

## **АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН**

### **Б1.О.01 Дисциплины социогуманитарной части**

#### **Б1.О.01.01 История России**

**Цель освоения дисциплины:** формирование у студентов общегражданской идентичности, основанной на понимании исторического опыта строительства российской государственности на всех его этапах, понимании того, что на всем протяжении российской истории сильная центральная власть имела важнейшее значение для построения и сохранения единого культурно-исторического пространства национальной государственности.

**Место дисциплины в учебном плане:**

Дисциплина «История России» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции и индикаторы:

**УК-5.** Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.

**ИД-4<sub>УК-5</sub>** - знать основные исторические этапы развития общества, тенденции отечественной истории в контексте мировой истории с древнейших времен по настоящее время

**ИД-5<sub>УК-5</sub>** - уметь учитывать ценности мировой и российской культуры для развития навыков межкультурного диалога

**ИД-6<sub>УК-5</sub>** - иметь навыки определять и аргументировано представлять собственное отношение к дискуссионным проблемам истории, опираясь на знание мировой и российской истории, социокультурных традиций России и мира

**Краткое содержание дисциплины:**

**Раздел 1. Россия в системе мировых цивилизаций средневековья (IX-XIV вв.)**

1.1. История как наука: функции, источники, теории, исследовательские методики.

1.2. Мир в древности. Народы и политические образования на территории современной России в древности: Восточнославянские племена и их соседи. Занятия восточных славян. Общественный строй славян. Быт, нравы, верования восточных славян.

1.3. Образование государства Русь: Особенности становления цивилизации у восточных славян. Предпосылки зарождения государственности. Возникновение государства Русь. Варяжская проблема. Первые русские князья.

1.4. Русь в конце X — начале XIII в.: Правление Владимира I. Расцвет Киевской Руси при Ярославе Мудром. Политический кризис Руси и стабилизация русского государства при Владимире Мономахе.

1.5. Русские земли в середине XIII — XIV в.: Политическая раздробленность Руси. Ордынское господство на Руси. Нашествие с запада. Великое княжество московское на территории Руси в XIV веке.

**Раздел 2. Московское государство (XV-XVII вв.) в контексте мировой истории.**

2.1. Формирование единого Русского государства в XVв.: Объединение русских земель вокруг Москвы. Иван Калита. Дмитрий Донской. Куликовская битва. Иван III. Стояние на реке Угре.

2.2. Мир к началу эпохи Нового времени. Россия в начале XVI в. Эпоха Ивана IV Грозного. Правление Федора Ивановича.

2.3. Россия на рубеже XVI–XVII вв. Смутное время: Кризис династии Рюриковичей. Борьба за верховную власть знатных боярских и дворянских фамилий. Социально-

экономический кризис, вызванный правлением Ивана Грозного. Претензии Польши на русские земли.

2.4. Россия в XVII в.: Преодоление последствий «смуты» в правление Михаила Фёдоровича Романова. Основные направления политики Алексея Михайловича Романова. Внешняя политика в XVII веке.

### **Раздел 3. Российская империя в XVIII-XIX вв. в общемировых процессах Нового времени.**

3.1. Россия в эпоху преобразований Петра I: Особенности российского абсолютизма. Правление Петра Великого: рождение империи. Реформы Петра I.

3.2. Эпоха «дворцовых переворотов» 1725–1762 гг.: Причины «дворцовых переворотов». Указ о престолонаследии. Правление Екатерины I. Петр II. Заговор верховников: Анна Иоанновна и Иван VI Антонович. Елизавета Петровна. Петр III.

3.3. Россия во второй половине XVIII в. Эпоха Екатерины II.: Первые годы царствования. Политика просвещенного абсолютизма. Уложенная комиссия. Реформы Екатерины II.

3.4. Россия первой половине XIX в.: Внутренняя политика Николая I.

Особенности экономического развития страны. Движение декабристов и причины восстания. Внешнеполитические успехи и неудачи периода правления Николая I.

3.5. Время Великих реформ в России.: Причины проведения реформ Александра II. Основные положения крестьянской реформы 1861 г. Реформы местного самоуправления и судебной системы. Итоги и последствия преобразований Александра II.

### **Раздел 4. Россия и мир в XX – XXI веке.**

4.1. Российская империя в начале XX в.: Экономическая модернизация империи начала XX века. Политический кризис и революционные выступления 1905–1907 годов. Столыпинская аграрная реформа и её значение. Социальные изменения в российском обществе накануне Первой мировой войны.

4.2. Первая мировая война и Россия: Цели и интересы России в Первой мировой войне. Ход военных действий на Восточном фронте. Кризис государственности и падение монархии. Последствия участия России в войне для последующего исторического процесса.

4.3. Великая российская революция (1917–1922) и ее основные этапы: Февральская революция и отречение Николая II от престола. Временное правительство и большевики. Октябрьская революция и установление советской власти. Гражданская война и иностранная интервенция.

4.4. Советский Союз в 1920-е — 1930-е гг.: НЭП и переход к индустриализации. Коллективизация сельского хозяйства и голод. Формирование тоталитарного режима Сталина. Репрессии 1930-х годов и их влияние на общество.

4.5. Великая Отечественная война 1941–1945 гг. Борьба советского народа против германского нацизма — ключевая составляющая Второй мировой войны: Нападение Германии на СССР и начало Великой Отечественной войны. Битва за Москву и Сталинградская битва. Курская дуга и освобождение территории Советского Союза. Победа над Германией и итоги войны.

4.6. Преодоление последствий войны. Апогей и кризис советского общества. 1945–1984 гг. Мир после Второй мировой войны: Послевоенное восстановление народного хозяйства. Холодная война и гонка вооружений. Хрущёвские реформы и их итоги. Застой и проблемы позднего социализма.

4.7. Период «перестройки» и распада СССР (1985–1991): Начало перестройки и гласность. Экономика в эпоху Горбачева. Национальные движения и сепаратизм республик. Распад СССР и создание СНГ.

4.8. Россия на рубеже XX-XXI вв.: Первые шаги новой России (1991–1999 гг.). Политика и экономика в эпоху Ельцина. Приход Путина к власти и первые меры нового руководства. Современная Россия - тенденции и перспективы.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 144 час./4 зач. ед.

**Промежуточный контроль:** зачет, экзамен.

### **Б1.О.01.02. Основы российской государственности**

**Цель освоения дисциплины:** формирование у обучающихся системы знаний, навыков и компетенций, а также ценностей, правил и норм поведения, связанных с осознанием принадлежности к российскому обществу, развитием чувства патриотизма и гражданственности, формированием духовно-нравственного и культурного фундамента развитой и цельной личности, осознающей особенности исторического пути российского государства, самобытность его политической организации и сопряжение индивидуального достоинства и успеха с общественным прогрессом и политической стабильностью своей Родины.

**Место дисциплины в учебном плане:** Курс «Основы Российской государственности» читается параллельно с дисциплиной «История России». Дисциплина «Основы Российской государственности» является основополагающей для смежных историко-политических и философских дисциплин. Она включена в обязательную часть Блока 1. Дисциплины (модули) учебного плана.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции и индикаторы:

**УК-5.** Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.

**ИД-7<sub>УК-5</sub>** - знать особенности современной политической организации российского общества, фундаментальные достижения, ценностные принципы российской цивилизации, а также перспективные ценностные ориентиры российского цивилизационного развития.

**ИД-8<sub>УК-5</sub>** - уметь адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различия, уважительно относиться к историческому наследию и культурным традициям, находить и использовать необходимую информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп.

**ИД-9<sub>УК-5</sub>** - иметь навыки осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции.

**ИД-10<sub>УК-5</sub>** - знать основы гражданской идентичности, а также принципы и способы конструктивного взаимодействия при межкультурной коммуникации, в том числе с лицами с ограниченными возможностями здоровья, в социально-историческом, этическом и философском контекстах.

**ИД-11<sub>УК-5</sub>** - уметь проявлять активную гражданскую позицию и солидарность в соответствии с традиционными российскими ценностями.

**ИД-12<sub>УК-5</sub>** - Иметь навыки выстраивания диалога в социальной и профессиональной деятельности, а также эффективно применять рефлексивные практики для осмысления результатов реализации социально ориентированных проектов.

**Краткое содержание дисциплины:**

## **Раздел 1. Что такое Россия. Наша страна в её пространственном, человеческом, ресурсном и идейно-символическом измерении.**

1.1. Современная Россия: цифры и факты. Природно-экономические ресурсы России. Понятие и величина природно-ресурсного потенциала страны. Доля России в общемировых запасах природных ресурсов. География природно-ресурсной базы России и её особенности. Географические факторы и природные ресурсы России: преимущества и риски. Особенности географического положения России. Географические исследования и открытия России.

1.2. Классификация ресурсов: исчерпаемые и неисчерпаемые, возобновляемые и невозобновляемые природные ресурсы. Минеральные ресурсы и добыча полезных ископаемых. Водные, гидроэнергетические, земельные ресурсы. Территориальные, биологические, лесные, рекреационные ресурсы. Уникальность природно-ресурсного потенциала России. Человеческие ресурсы современной России. Проблемы рационального использования природных ресурсов России. Обеспеченность экономики собственными минерально-сырьевыми ресурсами как условие национальной безопасности и перспективного развития России. Объекты Всемирного природного наследия в России.

1.3. Народы, религии, культура России. Многообразие российских регионов и этнокультурная карта России. Единство многонационального народа России и понятие общероссийской гражданской идентичности. Отражение полиэтничности российского общества в основных нормативных документах: Конституция РФ, Стратегия государственной национальной безопасности РФ, Стратегия государственной национальной политики РФ, Указ Президента РФ о сохранении традиционных российских духовно-нравственных ценностей и об основах государственной культурной политики РФ. Языковое разнообразие России и роль русского языка как государственного языка и языка межнационального общения. Традиционные религии народов России. Отражение многонациональности РФ в системе российского образования. Объекты Всемирного культурного наследия в России. Вклад всех народов РФ в развитие российской культуры и мирового цивилизационного наследия. Понятие русского мира. Вклад культуры русского мира в развитие российской цивилизации и общемирового наследия.

1.4. Россия: испытания и герои. Патриотизм как интегративная идея в истории России. Особенности формирования самобытных черт национального самосознания россиян (честь, достоинство, патриотическая гражданственность, жертвенность, забота о благе России и пр.). Идея защиты Отечества в исторических и литературных источниках. Ключевые испытания, пережитые Россией (исторические, географические, демографические и др.). Российский педагог как защитник Отечества.

1.5. Победы, одержанные российским народом. Стратегии преодоления российским народом трудных жизненных ситуаций в сложные/переломные моменты отечественной истории.

1.6. Герои страны, герои народа: люди, благодаря которым стали возможными развитие и прогресс российского государства. Великие реформаторы и общественные деятели. Выдающиеся исследователи, путешественники и первооткрыватели России. Герои – ученые нашей страны. Выдающиеся деятели культуры и искусства: почему они могут быть отнесены к героям? Понятие служения Родине: к каким профессиям оно применимо? Выдающиеся российские просветители и педагоги и их роль в развитии страны.

**Раздел 2. Российское государство – цивилизация. Исторические, географические, институциональные основания формирования российской цивилизации. Концептуализация понятия «цивилизация».**

2.1. Государство – нация и государство – цивилизация. Понятие цивилизации. Почему Россия – цивилизация? Российская цивилизация в академическом дискурсе. Взаимодействие цивилизаций в историческом процессе. Исторические, географические, институциональные основания формирования российской цивилизации. Особенности цивилизационного развития России: история многонационального (наднационального) характера общества, перехода от имперской организации к федеративной, межкультурного диалога за пределами России (и внутри неё).

2.2. Философское и социологическое осмысление России как цивилизации. Роль и миссия России в работах различных отечественных и зарубежных философов, историков, политиков, деятелей культуры. «Русская идея» в трудах отечественных философов. Антиномия «Россия-Запад» в философии русских мыслителей.

2.3. Российская цивилизационная идентичность на современном этапе. Цивилизационная идентичность как наиболее широкая и обобщенная категория в ряду иных социокультурных идентичностей. Традиционные механизмы социальной самоидентификации. Специфика самосознания русского и других народов РФ. Формы идентичности – индивидуальная, гражданская, этническая, конфессиональная и цивилизационная идентичности. Особенности российской культуры и ментальности. Цивилизационная историческая реальность России. Структура цивилизационной идентичности. Кризисы цивилизационной идентичности в истории России. Социокультурная конфигурация современной России и преодоление взаимоисключающих культурных тенденций и цивилизационных факторов. Преемственность и неразрывная связь российской истории и ее цивилизационных основ на всех этапах развития России, от древнерусского периода до современного этапа. Цивилизационное наследие России.

### **Раздел 3. Российское мировоззрение и ценности российской цивилизации.**

#### **Мировоззрение и его значение для человека, общества, государства.**

3.1. Мировоззрение как функциональная система, его формы, роль в просвещении и жизни общества; понятие «идентичность», ключевые концепты российской идентичности, корпоративная идеология российского педагогического сообщества и традиционные духовно-нравственные ценности, роль педагога в формировании идентичности через историческую память и преемственность поколений.

3.2. Фундаментальные мировоззренческие принципы (константы) российской цивилизации, понятия «социокультурный мир», «пятиэлементарная модель мировоззрения»; ориентиры российского цивилизационного развития; аксиологический потенциал российского образования и воспитания в условиях социокультурной и политической трансформаций.

3.3. Ценностные вызовы современной политики, аксиологические основания вызовов современной политики, ответы российского педагогического сообщества на эти вызовы.

3.4. Понятие «мировоззрение» в социальных науках, основные концепции мировоззрения, различные подходы к анализу мировоззрения в социальных науках на основе принципа историзма.

3.5. Системная модель мировоззрения, структура актуального гражданского мировоззрения современных россиян, роль просвещения в формировании системной модели мировоззрения.

3.6. Ценности российской цивилизации, традиционные ценности и роль просвещения в их формировании, значение педагога как проводника ценностных установок, методы сохранения российской идентичности на основе практики воспитания и образования в

историческом контексте развития России (в дореволюционную, послеоктябрьскую, современную эпохи).

**Раздел 4. Политическое устройство России. Объективное представление российских государственных и общественных институтов, их истории и ключевых причинно-следственных связей последних лет социальной трансформации.**

4.1. Природа политической власти. Политические институты и уровни власти. Правовое регулирование. История формирования российской политической системы.

4.2. Основы конституционного строя России. Принцип разделения властей и демократия. Особенности современной политической системы РФ. Генеалогия ведущих политических институтов, их история причины и следствия их трансформации. Власть и легитимность в конституционном преломлении. Уровни организации власти в РФ. Единство разных ветвей российской власти в реализации государственной политики. Единая система публичной власти. Система образования в РФ.

4.3. Стратегии государственного развития и гражданское участие. Государственные проекты и их значение (ключевые отрасли, кадры, социальная сфера). Стратегия пространственного развития РФ. Учет регионального и культурного многообразия РФ в государственной политике. Волонтерство как форма гражданского участия. Вклад волонтеров в российское просвещение и образование.

**Раздел 5. Вызовы будущего и развитие страны. Сценарии перспективного развития страны и роль гражданина в этих сценариях.**

5.1. Технологические, климатические и ресурсные вызовы человечеству. Цивилизационные вызовы человечеству. Современное состояние международных отношений. Понятия однополярного и многополярного мира.

5.2. Россия и глобальные вызовы. Внутренние вызовы общественного развития. Ответ России на глобальные вызовы современности. Ответственность и миссия как ориентиры личностного и общественного развития. Ценностные ориентиры российской политики. Суверенитет страны, его роль и значение в сценариях перспективного развития мира и российской цивилизации.

5.3. Ориентиры стратегического развития России. Ценностные ориентиры для развития и процветания России: стабильность, миссия, ответственность, справедливость. Роль солидарности, единства и стабильности российского общества в цивилизационном измерении. Справедливость и меритократия в российском обществе. Коммунитарный характер российской гражданственности. Неразрывность личного успеха и благосостояния Родины. Государственная политика в сфере гражданско-патриотического воспитания молодежи России. Роль педагога в современной России.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 72 час./2 зач. ед.

**Промежуточный контроль:** экзамен.

### **Б1.О.01.03 Иностранный язык**

**Цель освоения дисциплины:** Цель освоения дисциплины: создание педагогических условий для приобретения студентами комплексной профессионально-социально-академической коммуникативной компетентности, уровень которой позволяет использовать иностранный язык для коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия в сфере профессиональной, социальной и академической деятельности, а также формирование определенного уровня владения отдельными видами речевой деятельности, которые определяются ситуациями иноязычного общения. Наряду с обучением общению

данный курс также ставит образовательные, воспитательные и развивающие цели, которые включают расширение кругозора студента о стране изучаемого языка, повышение общекультурного уровня, формирование уважительного отношения к духовным и культурным ценностям других стран, а также способности к самоорганизации и самообразованию.

**Место дисциплины в учебном плане:** Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции и индикаторы:

**УК-4.** Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).

ИД-4<sub>УК-4</sub> - знать иностранный язык на уровне, достаточном для осуществления деловой коммуникации; особенности перевода текстов по предметной области профессиональной деятельности; правила речевого этикета и социокультурные нормы общения на иностранном языке.

ИД-5<sub>УК-4</sub> - уметь вести устное и письменное деловое общение на иностранном языке; переводить тексты по предметной области профессиональной деятельности; публично выступать по проблемам профессиональной деятельности

ИД-6<sub>УК-4</sub> - иметь навыки устного и письменного делового общения на иностранном языке; перевода текстов, описывающих предметную область профессиональной деятельности, с иностранного языка на русский и с русского на иностранный язык; навыки речевой коммуникации на иностранном языке

#### **Краткое содержание дисциплины:**

##### **Раздел 1. «Профиль современного студента и специалиста.**

1.1. Знакомство, приветствие, прощание, краткий рассказ о себе: семья, друзья и увлечения, внешность и черты характера, учеба в школе, повседневная жизнь, учеба в вузе и профессиональное развитие, жизненные установки. Мотивация выбора профессии и вуза (места обучения).

1.2. Основные элементы самопрезентации – составление визитки, подготовка резюме, заполнение анкет и формуляров - в контексте решения определенных коммуникативных задач.

1.3. Студенческая жизнь в России и за рубежом, проблемы молодежи, молодежные движения и ассоциации.

##### **Раздел 2. Мой университет. Система высшего образования в России и за рубежом.**

2.1. История университета, известные ученые, научные исследования. Современная структура университета, факультеты и кафедры, изучаемые дисциплины, организация занятий, студенческая жизнь, студенческое общежитие, формы организации досуга и внеучебные мероприятия.

2.2. Программы международной академической мобильности и учебные стажировки (практики) за рубежом.

2.3. Система образования в России и странах изучаемого языка, известнейшие университеты мира, их роль в научных исследованиях, сельскохозяйственные профессии, тенденции развития системы высшего образования в России и за рубежом.

##### **Раздел 3. Изучение иностранных языков в современном мире.**

3.1. Иностранный язык как средство общения, современные методики изучения иностранных языков, языковой центр «Лингва» в РГАУ-МСХА. Личный опыт использования иностранного языка, самооценка уровня владения иностранным языком по европейской таблице компетенций.

3.2. Роль иностранного языка в подготовке специалистов, перспективы использования иностранного языка в будущей профессиональной деятельности. Современные требо-

вания к специалистам АПК, профессиональные обязанности и профессионально важные качества отдельных специалистов.

#### **Раздел 4. Страны изучаемого языка.**

4.1. Географическое положение, климат, население, экономическое развитие, ведущие отрасли и предприятия, политическое устройство, основные партии.

4.2. Исторические особенности, символика, города и основные достопримечательности, национальные праздники, культурная жизнь, обычаи и традиции.

4.3 Выдающиеся представители науки, культуры и общественные деятели.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 144 час./4 зач. ед.

**Промежуточный контроль:** зачет, зачет с оценкой.

### **Б1.О.01.04. Физическая культура и спорт**

**Цель освоения дисциплины:** формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности.

#### **Место дисциплины в учебном плане:**

Дисциплина «Физическая культура и спорт» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Дисциплина «Физическая культура и спорт» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Элективные курсы по физической культуре и спорту».

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции и индикаторы:

**УК-7.** Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

ИД-1<sub>УК-7</sub> - знать основы физической культуры и спорта, принципы организации здорового образа жизни.

ИД-2<sub>УК-7</sub> - уметь подбирать и применять методы и средства физической культуры для совершенствования основных физических качеств.

ИД-3<sub>УК-7</sub> - иметь навыки поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

#### **Краткое содержание дисциплины:**

#### **Раздел 1. Теоретические основы физической культуры.**

1.1. Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов. Основы здорового образа жизни.

1.2. Социально-биологические основы адаптации организма человека к физической и умственной деятельности, факторам среды обитания.

1.3. Образ жизни и его отражение в профессиональной деятельности.

1.4. Методические основы самостоятельных занятий физическими упражнениями. Медицинский контроль и самоконтроль в процессе занятий.

1.5. Самоконтроль занимающихся физическими упражнениями и спортом.

1.6. Спорт. Индивидуальный выбор видов спорта или систем физических упражнений для самостоятельных занятий.

1.7. Общефизическая и специальная физическая подготовка в системе физического воспитания.

1.8. Профессионально-прикладная физическая подготовка будущих специалистов (ППФП).

#### **Раздел 2. Методико-практический.**

- 2.1. Физическое развитие человека.
  - 2.2. Методы воспитания физических способностей.
  - 2.3. Методика составления комплекса утренней гигиенической гимнастики.
  - 2.4. Простейшие методики самооценки работоспособности, усталости, утомления и применения средств физической культуры для их направленной коррекции.
  - 2.5. Средства и методы восстановления при занятиях физическими упражнениями. Травмы и состояния в процессе спортивной деятельности, первая помощь при травмах.
  - 2.6. Индивидуальный комплекс общей физической подготовки (ОФП).
  - 2.7. Правила ведения дневника самоконтроля.
- Общая трудоемкость дисциплины:** 72 час./2 зач. ед.
- Промежуточный контроль:** зачет.

### **Б1.О.01.05. Русский язык и культура делового общения**

**Цель освоения дисциплины:** Курс «Русский язык и культура делового общения» нацелен на повышение уровня практического владения современным русским литературным языком у специалистов нефилологического профиля в разных сферах функционирования русского языка, в письменной и устной его разновидностях. Овладение новыми навыками и знаниями в этой области и совершенствование имеющихся неотделимо от углубления понимания основных характерных свойств русского языка как средства общения и передачи информации, а также расширения общегуманитарного кругозора, опирающегося на уверенное владение богатым коммуникативным, познавательным и эстетическим потенциалом русского языка.

#### **Место дисциплины в учебном плане:**

Дисциплина «Русский язык и культура делового общения» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Изучение дисциплины является платформой при решении коммуникативных задач в процессе изучения всех других учебных дисциплин, в повышении эффективности выполнения заданий при прохождении практической подготовки и выполнении выпускной квалификационной работы.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции и индикаторы:

**УК-4.** Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).

**ИД-1<sub>УК-4</sub>** - знать особенности устройства и функционального назначения русского языка; особенности исторического развития и современного состояния русского национального языка; нормы и функциональные стили современного русского литературного языка; аспекты культуры русской речи и основы ораторского искусства.

**ИД-2<sub>УК-4</sub>** - уметь ориентироваться в различных речевых ситуациях и адекватно реализовывать свои коммуникативные намерения; грамотно в орфографическом, пунктуационном и речевом отношении оформлять письменные тексты различной жанровой направленности на государственном языке Российской Федерации; уместно использовать правила русского речевого этикета.

**ИД-3<sub>УК-4</sub>** - иметь навыки владения жанрами речи, знание которых позволяет свободно общаться в процессе трудовой деятельности на государственном языке Российской Федерации; владения основными формами устного делового общения; владения профессионально значимыми письменными жанрами, знание которых позволяет правильно оформлять деловую и научную документацию.

#### **Краткое содержание дисциплины:**

## **Раздел 1. Современный русский язык.**

1.1. Понятие языка, его функции. Язык как универсальная знаковая система. Национальные разновидности русского языка.

1.2. Язык и культура. Роль языка в развитии национальной и мировой культуры. Связь языка с историей и культурой народа.

1.3. Стили современного русского языка. Научный стиль, официально деловой стиль, публицистический стиль, разговорный стиль, художественный стиль.

1.4. Нормативный аспект культуры речи. Орфоэпические, грамматические, лексические нормы русского языка.

## **Раздел 2. Культура деловой речи.**

2.1. Деловое общение в сфере межличностных отношений. Речевая культура как основа формирования делового имиджа. Правила делового разговора. Речевые ошибки и пути их преодоления. Техника речи в деловом разговоре. Эффективность речевой коммуникации.

2.2. Этикет и имидж в деловом общении. Этические принципы и требования. Имидж делового человека. Деловые переговоры. Понятие и организация деловых переговоров. Методы и тактика ведения деловых переговоров.

2.3. Использование элементов невербального общения при ведении переговоров. Язык жестов. Расположение тела как невербальный сигнал. Использование метаязыка на переговорах.

## **Раздел 3. Культура деловой риторики.**

3.1. Документационное обеспечение делового общения: языковые средства и речевые нормы, особенности структурирования и оформления. Типы документов. Анализ образцов деловых документов. Редактирование и продуцирование текстов официально-делового стиля. Правила деловой переписки. Электронная почта.

3.2. Цифровой этикет (правила поведения в интернете): Принципы поведения в социальных сетях. Телефон и деловые переговоры. Цифровая репутация

**Общая трудоемкость дисциплины:** 108 час./3 зач. ед.

**Промежуточный контроль:** зачет с оценкой.

## **Б1.О.01.06. Философия**

**Цель освоения дисциплины:** освоение студентами основных понятий философии, знакомство с проблемами познания связей и закономерностей развития окружающего мира, развитие у них интереса к фундаментальным знаниям, понимания междисциплинарных связей и их значения для выработки мировоззрения современного человека; формирование у обучающихся компетенций, обеспечивающих способность к поиску (в том числе с помощью современных цифровых инструментов), критическому анализу и синтезу информации, системному подходу для решения поставленных задач, а также способность воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в обязательную часть учебного плана.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции и индикаторы:

**УК-1** Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

ИД-1<sub>УК-1</sub> - знать методы поиска, критического анализа и синтеза информации

ИД-2<sub>УК-1</sub> - уметь анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и обосновывать методы принятия решений поставленных задач.

ИД-3<sub>УК-1</sub> - иметь навыки научного поиска и практической работы с информационными источниками, методами принятия решений поставленных задач.

**УК-5.** Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.

ИД-1<sub>УК-5</sub> - знать теоретические и концептуальные основы философского понимания закономерностей развития природы и общества.

ИД-2<sub>УК-5</sub> - уметь интерпретировать проблемы современности с позиций этики и философских знаний.

ИД-3<sub>УК-5</sub> - иметь навыки использования философского подхода для выработки системного понимания проблем.

### **Краткое содержание дисциплины:**

#### **Раздел 1. Введение в философию.**

1.1. Философия и ее роль в жизни общества и человека: Философия, ее смысл и предназначение. Структура философского знания, методы и средства философского исследования. Уровни философского знания.

#### **Раздел 2. История философии.**

2.1. Философия древнего мира: Зарождение философии на Древнем Востоке. Древнеиндийская философия. Древнекитайская философия. Генезис философии в Древней Греции. Классический период древнегреческой философии. Эллинистически-римская философия.

2.2. Философия средневековья: Становление средневековой философии. Учение отцов церкви. Средневековая схоластика. Борьба номинализма и реализма. Арабо-исламская философия средневековья.

2.3. Философия эпохи Возрождения: Философия итальянского гуманизма. Ренессансный неоплатонизм. Философия Ренессансного естествознания. Натурфилософия эпохи Возрождения.

2.4. Западноевропейская философия XVII-XVIII вв.: Основные черты философии Нового времени. Механистическая картина мира. Борьба эмпиризма и рационализма в философии Нового времени. Философия французского Просвещения XVIII века.

2.5. Немецкая классическая философия: Критическая философия И. Канта. Философия как «наукоучение» И. Фихте. Трансцендентальная философия и натурфилософия Ф. Шеллинга. Система объективного идеализма Г.В. Гегеля. Антропологический материализм Л. Фейербаха.

2.6. Марксистско-ленинская философия: Основные черты марксистско-ленинской философии. Сущность материалистического понимания истории. Марксистская философия в России.

2.7. Русская философия: Основные этапы развития русской философии. Русская философия X-XVII вв. Русская философия XVIII в. Борьба западничества и славянофильства в русской философии. Русская философия XIX-XX. Философия русского послеоктябрьского зарубежья. Современная русская философия.

2.8. Современная западная философия: Прагматизм. Иррационализм. Философия жизни. Философия экзистенциализма. Феноменология. Позитивизм и его исторические формы. Постпозитивизм. Критический рационализм. Аналитическая философия.

#### **Раздел 3. Теоретические проблемы современной философии.**

3.1. Онтологические проблемы современной философии: Онтология как учение о бытии.

3.2. Гносеологические проблемы современной философии: Особенности процесса познания. Проблема познаваемости мира. Субъект и объект познания. Понятие истины в философии. Критерии истины. Истина и заблуждение. Практика как критерий истины.

3.3. Современные философско-антропологические проблемы: Проблема человека в истории философии. Проблема сознания в философии.

3.4. Современные социально-философские проблемы: Общество как предмет философского анализа. Структура общества. Общественное сознание.

3.5. Культура и ценности современного общества: Ценности, их природа и принципы классификации. Религиозные ценности.

3.6. Глобальные проблемы современности и их философское осмысление: Глобальные проблемы, их сущность и классификация. Философское осмысление будущего человечества в контексте глобальных проблем.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 108 час./3 зач. ед.

**Промежуточный контроль:** зачет с оценкой.

### **Б1.О.01.07. Основы военной подготовки**

**Цель освоения дисциплины:** Основной целью освоения дисциплины является получение знаний, умений и навыков, необходимых для становления обучающихся образовательных организаций высшего образования в качестве граждан способных и готовых к выполнению воинского долга и обязанности по защите своей Родины в соответствии с законодательством Российской Федерации.

**Место дисциплины в учебном плане:**

Дисциплина «Основы военной подготовки» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Предшествующие дисциплины:

Безопасности жизнедеятельности.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции и индикаторы:

**УК-8.** Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.

ИД-6<sub>УК-8</sub> - знать основные положения общевоинских уставов ВС РФ; организацию внутреннего порядка в подразделении; основные положения Курса стрельб из стрелкового оружия; устройство стрелкового оружия, боеприпасов и ручных гранат; предназначение, задачи и организационно-штатную структуру общевойсковых подразделений.

ИД-7<sub>УК-8</sub> - знать основные факторы, определяющие характер, организацию и способы ведения современного общевойскового боя.

ИД-8<sub>УК-8</sub> - знать общие сведения о ядерном, химическом и биологическом оружии, средствах его применения.

ИД-9<sub>УК-8</sub> - знать правила поведения и меры профилактики в условиях заражения радиоактивными, отравляющими веществами и бактериальными средствами.

ИД-10<sub>УК-8</sub> - знать тактические свойства местности, их влияние на действия подразделений в боевой обстановке.

ИД-11<sub>УК-8</sub> - уметь правильно применять и выполнять положения общевоинских уставов ВС РФ.

ИД-12<sub>УК-8</sub> - уметь осуществлять разборку и сборку автомата (АК-74) и пистолета (ПМ), подготовку к боевому применению ручных гранат.

ИД-13<sub>УК-8</sub> - уметь оборудовать позицию для стрельбы из стрелкового оружия; выполнять мероприятия радиационной, химической и биологической защиты.

ИД-14<sub>УК-8</sub> - иметь навыки владения строевыми приемами на месте и в движении; навыками управления строями взвода; навыками стрельбы из стрелкового оружия; навыками подготовки к ведению общевойскового боя; навыками применения индивидуальных средств РХБ защиты.

ИД-15<sub>УК-8</sub> - знать назначение, номенклатуру и условные знаки топографических карт.

ИД-16<sub>УК-8</sub> - знать основные способы и средства оказания первой медицинской помощи при ранениях и травмах.

ИД-17<sub>УК-8</sub> - знать тенденции и особенности развития современных международных отношений, место и роль России в многополярном мире, основные направления социально-экономического, политического и военно - технического развития страны.

ИД-18<sub>УК-8</sub> - знать основные положения Военной доктрины РФ; правовое положение и порядок прохождения военной службы.

ИД-19<sub>УК-8</sub> - уметь читать топографические карты различной номенклатуры.

ИД-20<sub>УК-8</sub> - уметь давать оценку международным военно-политическим и внутренним событиям и фактам с позиции патриота своего Отечества.

ИД-21<sub>УК-8</sub> - уметь применять положения нормативно правовых актов.

ИД-22<sub>УК-8</sub> - иметь навыки ориентирования на местности по карте и без карты.

ИД-23<sub>УК-8</sub> - иметь навыки применения индивидуальных средств медицинской защиты и подручных средств для оказания первой медицинской помощи при ранениях и травмах.

ИД-24<sub>УК-8</sub> - иметь навыки работы с нормативно-правовыми документами.

### **Краткое содержание дисциплины:**

#### **Раздел 1. Общевоинские уставы ВС РФ.**

1.1. Общевоинские уставы Вооруженных Сил Российской Федерации, их основные требования и содержание.

1.2. Внутренний порядок и суточный наряд. Общие положения Устава гарнизонной и караульной службы.

#### **Раздел 2. Строевая подготовка.**

2.1. Строевые приемы и движение без оружия.

#### **Раздел 3. Огневая подготовка из стрелкового оружия.**

3.1. Основы, приемы и правила стрельбы из стрелкового оружия.

3.2. Назначение, боевые свойства, материальная часть и применение стрелкового оружия, ручных противотанковых гранатометов и ручных гранат.

3.3. Выполнение упражнений учебных стрельб из стрелкового оружия.

#### **Раздел 4. Основы тактики общевойсковых подразделений.**

4.1. Вооруженные Силы Российской Федерации их состав и задачи. Тактико-технические характеристики (ТТХ) основных образцов вооружения и техники ВС РФ.

4.2. Основы общевойскового боя. Основы инженерного обеспечения. Организация воинских частей и подразделений, вооружение, боевая техника вероятного противника.

#### **Раздел 5. Радиационная, химическая и биологическая защита.**

5.1. Ядерное, химическое, биологическое, зажигательное оружие.

5.2. Радиационная, химическая и биологическая защита.

## **Раздел 6. Военная топография.**

6.1. Местность как элемент боевой обстановки. Измерения и ориентирование на местности без карты, движение по азимутам.

6.2. Топографические карты и их чтение, подготовка к работе. Определение координат объектов и целеуказания по карте.

## **Раздел 7. Основы медицинского обеспечения.**

7.1. Медицинское обеспечение войск (сил), первая медицинская помощь при ранениях, травмах и особых случаях.

## **Раздел 8. Военно-политическая подготовка.**

8.1. Россия в современном мире. Основные направления социально-экономического, политического и военно-технического развития страны.

## **Раздел 9. Правовая подготовка.**

9.1. Военная доктрина РФ. Законодательство Российской Федерации о прохождении военной службы.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 108 час./3 зач. ед.

**Промежуточный контроль:** зачет с оценкой.

### **Б1.О.01.08. Безопасность жизнедеятельности**

**Цель освоения дисциплины:** формирование комплекса знаний об изучение опасностей в процессе жизнедеятельности человека и способов защиты от них в любых средах (производственной, бытовой, природной) и условиях (нормальной, экстремальной) среды обитания; формирование у обучающихся представления о неразрывном единстве эффективной профессиональной деятельности с требованиями к безопасности и защищенности человека. Реализация этих требований гарантирует сохранение здоровья и работоспособности человека, готовит его к действиям в экстремальных условиях.

#### **Место дисциплины в учебном плане:**

Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Предшествующие дисциплины: Химия, Физика.

Изучение дисциплины является основой для последующего написания выпускной квалификационной работы.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции и индикаторы:

**УК-8.** Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.

ИД-1<sub>УК-8</sub> - знать возможные угрозы для жизнедеятельности человека в повседневной жизни и при осуществлении профессиональной деятельности.

ИД-2<sub>УК-8</sub> - уметь анализировать факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания.

ИД-3<sub>УК-8</sub> - уметь поддерживать безопасные условия жизнедеятельности при возникновении чрезвычайных ситуаций.

ИД-4<sub>УК-8</sub> - иметь навыки оказания первой помощи пострадавшему.

ИД-5<sub>УК-8</sub> - иметь опыт поддержания безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды.

**ОПК-3.** Способен создавать и поддерживать безопасные условия выполнения производственных процессов.

ИД-1<sub>ОПК-3</sub> - знает правовые, нормативно-технические и организационные основы безопасности жизнедеятельности, Трудовой кодекс Российской Федерации и другие законодательные акты по охране труда; основы производственной санитарии; технику безопасности при работе в лабораториях и на производстве.

ИД-2<sub>ОПК-3</sub> - знает основы обеспечения безопасности труда при производстве растениеводческой продукции, требования охраны труда в сельском хозяйстве.

ИД-3<sub>ОПК-3</sub> - умеет эффективно применять средства защиты от отрицательных воздействий, разрабатывать мероприятия по повышению безопасности производственной деятельности и осуществлять безопасную и экологически обоснованную эксплуатацию производственных систем и объектов в растениеводстве.

ИД-4<sub>ОПК-3</sub> - умеет проводить контроль параметров производственной среды и уровня отрицательных воздействий на организм человека, устанавливать их соответствие нормативным требованиям; организовывать мероприятия по охране труда на производстве.

ИД-5<sub>ОПК-3</sub> - умеет выполнять приемы обеспечения безопасности труда при производстве растениеводческой продукции.

ИД-6<sub>ОПК-3</sub> - имеет навыки работы с приборами для контроля показателей вредностей и опасностей в производственной среде; использования нормативной документации при оценке условий труда на рабочих местах.

ИД-7<sub>ОПК-3</sub> - имеет навыки обеспечения безопасности труда при производстве растениеводческой продукции.

ИД-8<sub>ОПК-3</sub> - владеет методами поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих вопросы охраны труда в сельском хозяйстве.

ИД-9<sub>ОПК-3</sub> - имеет навыки проведения профилактических мероприятий по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний, создание и поддержание безопасных условий выполнения производственных процессов.

#### **Краткое содержание дисциплины:**

### **Раздел 1. «Нормативно-правовая база и основы безопасности жизнедеятельности в ЧС».**

1.1. Нормативно-правовая база обеспечения безопасности жизнедеятельности в РФ.

1.2. Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС).

1.3. Оценка обстановки и прогнозирование последствий чрезвычайных ситуаций различного характера воздействия.

### **Раздел 2. «Защита сельскохозяйственных объектов в ЧС».**

2.1. Основные принципы и способы защиты населения в ЧС, правила поведения и действия населения в ЧС.

2.2. Укрытие населения в защитных сооружениях.

### **Раздел 3. Основы устойчивости работы сельскохозяйственных объектов в ЧС.**

3.1. Основные принципы оценки устойчивости работы объектов в ЧС, Защита с.-х. продуктов, кормов, воды и водоисточников в чрезвычайных ситуациях и их обеззараживание.

3.2. Оценка устойчивости работы с.-х. объекта в ЧС мирного и военного времени.

3.3. Защита с.-х. растений и животных в ЧС. Прогнозирование потерь и оценка безопасности продукции растениеводства и животноводства.

### **Раздел 4. Организация и проведение спасательных и других неотложных работ на объектах в ЧС (АСДНР).**

4.1. Основы организации АСДНР в чрезвычайных ситуациях.

4.2 Основы организации АСДНР на сельскохозяйственном объекте.

### **Раздел 5. Организационно-правовые основы охраны труда в РФ.**

5.1. Охрана труда в РФ.

5.2. Планирование мероприятий по охране труда.

5.3. Основы охраны труда в ТК РФ, контроль и надзор, виды ответственности.

5.4. Расследование несчастных случаев на производстве.

#### **Раздел 6. Производственная безопасность.**

6.1. Основы производственной санитарии и пожарной безопасности.

6.2. Приборы контроля вредных производственных факторов и подбор средств индивидуальной защиты органов дыхания.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 108 час./3 зач. ед.

**Промежуточный контроль:** зачет с оценкой.

### **Б1.О.01.09. Экономическая теория**

**Цель освоения дисциплины:** освоение существующих экономических концепций и формирование базовых навыков экономического образа мышления на основе приобретенных знаний в области экономики и умения применять их для анализа конкретных ситуаций в сфере будущей профессиональной деятельности.

**Место дисциплины в учебном плане:**

Дисциплина «Экономическая теория» относится к социогуманитарной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Предшествующие дисциплины:

Основы российской государственности

Изучение дисциплины является основой для последующего освоения дисциплин:

Экономика и управление в АПК

Менеджмент и маркетинг

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции и индикаторы:

**УК-9.** Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.

ИД-1<sub>УК-9</sub> – знать основы макро- и микроэкономики, экономики домохозяйств; законы и закономерности развития экономических систем.

ИД-2<sub>УК-9</sub> – уметь критически оценивать экономические последствия действий в различных областях и анализировать информацию, необходимую для принятия обоснованных экономических решений.

ИД-3<sub>УК-9</sub> – иметь опыт применения обоснованных экономических решений на микро- и макро- уровне, в рамках экономики домохозяйств.

**ОПК-6.** Способен использовать базовые знания экономики и определять экономическую эффективность в профессиональной деятельности.

ИД-1<sub>ОПК-6</sub> – знает базовые экономические понятия и принципы экономической теории, объективные основы функционирования экономической теории и поведения экономических агентов.

ИД-4<sub>ОПК-6</sub> – умеет применять основные законы экономики в профессиональной деятельности; анализировать экономические процессы и явления, происходящие в обществе.

ИД-7<sub>ОПК-6</sub> – имеет навык применения экономических методов анализа поведения потребителей, производителей, собственников ресурсов и государства.

**Краткое содержание дисциплины:**

#### **Раздел 1. Общие основы экономики.**

1.1. Экономика как наука.

1.2. Основы экономической организации общества.

1.3. Собственность и модели экономических систем.

1.4. Генезис товарного производства и обмена. Теории денег и капитала.

1.5. Теория спроса, предложения и потребительского поведения. Конкуренция в рыночной экономике.

### **Раздел 2. Макроэкономика.**

2.1. Национальная экономика: структура и показатели развития. Макроэкономическое равновесие.

2.2. Экономический рост и цикличность экономического развития.

2.3. Денежно-кредитная система и политика государства.

2.4. Финансовая система и финансовая политика государства.

### **Раздел 3. Микроэкономика.**

3.1. Теория фирмы и предпринимательской деятельности.

3.2. Ресурсное обеспечение функционирования хозяйствующих субъектов.

3.3. Издержки и доход фирмы.

3.4. Поведение фирм на рынках ресурсов.

### **Раздел 4. Экономика домашних хозяйств.**

4.1. Домашние хозяйства как субъект экономики.

4.2. Экономическое поведение домашних хозяйств

4.3. Экономическая безопасность домашних хозяйств

### **Раздел 5. Мировая аграрная экономика.**

5.1. Роль аграрного сектора в мировой экономике.

5.2. Мировая агропродовольственная система и тенденции ее развития

5.3. Территориальная дифференциация мирового сельского хозяйства.

5.4. Международное производство и торговля сельскохозяйственными и продовольственными товарами.

5.5. Регулирование аграрного производства и торговли.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 72 час. / 2 зач. ед.

**Промежуточный контроль:** зачет.

## **Б1.О.01.10. Правоведение**

**Цель освоения дисциплины:** формирование у обучающихся базовых юридических знаний и навыков, необходимых для грамотного правового поведения в профессиональной деятельности агронома, защиты законных интересов сельскохозяйственных предприятий и успешного взаимодействия с государственными органами и контрагентами. Освоив данную дисциплину, будущие специалисты будут способны успешно интегрироваться в правовое пространство современной России, грамотно решать возникающие проблемы и избегать потенциальных угроз в своей профессиональной деятельности.

В процессе обучения студенты должны:

сформировать правовую культуру: повысить общий уровень юридической грамотности и осведомленности о правах и обязанностях субъектов хозяйствования в аграрной сфере.

ознакомиться с основными отраслями права: конституционного, гражданского, трудового, земельного, налогового законодательства применительно к деятельности агронома.

приобрести навыки решения правовых ситуаций: способностей самостоятельно разбираться в правовых аспектах ведения сельскохозяйственной деятельности, составлять договоры и документы юридического характера.

освоить специальное отраслевое законодательство: положений закона о землеустройстве, охране земель, защите растений, ветеринарии и санитарных нормах, касающихся сельскохозяйственной деятельности.

приобрести навыки эффективной коммуникации с госорганами и контролирующими инстанциями Россельхознадзора, Росреестра и иных ведомств, осуществляющих надзор за деятельностью агрохолдингов и фермерских хозяйств.

получить навыки выявления и предотвращения правонарушений, снижения ответственности предприятия перед третьими лицами и государством.

#### **Место дисциплины в учебном плане:**

Дисциплина «Правоведение» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана Социогуманитарной части.

Предшествующие дисциплины

Основы российской государственности

Безопасность жизнедеятельности

Введение в профессиональную деятельность

Изучение дисциплины является основой для последующего освоения дисциплин:

Сортоведение и апробация сельскохозяйственных растений,

Системы земледелия

Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур

Технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции

А также для последующего прохождения практической подготовки на технологической и преддипломной практике, выполнения выпускной квалификационной работы.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции и индикаторы:

**УК-2.** Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

ИД-1<sub>УК-2</sub> – знать действующие правовые нормы, регламентирующие принятие управленческих решений исходя из имеющихся ресурсов и ограничений.

ИД-4<sub>УК-2</sub> – иметь опыт выбора способов решения задач, учитывая действующие правовые нормы.

**УК-10.** Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности.

ИД-1<sub>УК-10</sub> – знать нормативно-правовые акты, определяющие понятие, признаки и сущность экстремизма, терроризма и коррупционного поведения, основные принципы противодействия их проявлению, а также меры по профилактике и предотвращению экстремизма, терроризма и коррупционного поведения в профессиональной сфере.

ИД-2<sub>УК-10</sub> – знать способы формирования нетерпимого отношения к проявлению экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействия им в профессиональной деятельности.

ИД-3<sub>УК-10</sub> – уметь распознавать проявления экстремизма, терроризма и коррупционного поведения, осуществлять меры по их профилактике, предотвращению и противодействию в профессиональной сфере на основании российского законодательства.

ИД-4<sub>УК-10</sub> – уметь формировать нетерпимое отношение к проявлению экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности.

ИД-5<sub>УК-10</sub> – иметь навыки определения проявлений экстремизма, терроризма и коррупционного поведения, применения в соответствии с российским законодательством мер по их профилактике, предотвращению и противодействию в профессиональной сфере на основе нетерпимого отношения к ним.

**ОПК-2.** Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности.

ИД-1<sub>ОПК-2</sub> - знает понятийный и категориальный аппарат права и законодательства, основные правовые теоретические конструкции, особенности основных отраслей и институтов права.

ИД-4<sub>ОПК-2</sub> - умеет работать с нормативно-правовым материалом, использовать и извлекать всю необходимую информацию для решения проблем в профессиональной деятельности; использовать и составлять нормативно-правовые документы, относящиеся к будущей профессиональной деятельности.

ИД-6<sub>ОПК-2</sub> - владеет методами поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих различные аспекты профессиональной деятельности в области сельского хозяйства.

#### **Краткое содержание дисциплины:**

#### **Раздел 1. Основы государства и права, основы публичных отраслей права**

- 1.1. Основы государства и права.
- 1.2. Основы конституционного права.
- 1.3. Основы уголовного права.
- 1.4. Основы административного права.
- 1.5. Основы финансового и налогового права.

#### **Раздел 2. Основы частных отраслей права.**

- 2.1. Основы гражданского и предпринимательского права.
- 2.2. Основы трудового и информационного права.
- 2.3. Основы семейного права.
- 2.4. Основы экологического и земельного права.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 72 час./2 зач. ед.

**Промежуточный контроль:** зачет.

### **Б1.О.02. Модуль естественно-научных и цифровых дисциплин**

#### **Б1.О.02.01. Математика и математическая статистика**

**Цель освоения дисциплины:** целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся системы фундаментальных математических знаний и практических навыков в области математической статистики, необходимых для решения научно-исследовательских и прикладных профессиональных задач в сельском хозяйстве. Это включает умение обрабатывать, анализировать и интерпретировать экспериментальные данные, моделировать агробиологические процессы, обосновывать управленческие решения и объективно оценивать эффективность агротехнологий.

#### **Место дисциплины в учебном плане:**

Дисциплина «Математика и математическая статистика» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Предшествующие (сопутствующие) дисциплины:

Введение в профессиональную деятельность

Физика

Химия

Изучение дисциплины является основой для последующего освоения дисциплин:

Почвоведение

Методика опытного дела

Агрохимия

Защита растений

Программирование урожайности полевых культур

Экономика и управление в АПК

Дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений.

Изучение дисциплины является основой для последующего прохождения практической подготовки и выполнения выпускной квалификационной работы.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции и индикаторы:

**ОПК-1.** Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.

ИД-1<sub>ОПК-1</sub> - знает основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии.

ИД-2<sub>ОПК-1</sub> - использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач профессиональной деятельности.

ИД-3<sub>ОПК-1</sub> - решает типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.

**Краткое содержание дисциплины:**

**Раздел 1. Математический аппарат для анализа агробиологических систем.**

1.1. Основы математического анализа: Функции одной и нескольких переменных, их использование для описания зависимостей в сельском хозяйстве (рост растений, доза-эффект).

1.2. Производная и ее приложения для нахождения экстремумов (оптимизация урожая, затрат).

1.3. Интеграл и его применение для расчета суммарных показателей.

1.4. Элементы линейной алгебры: Матрицы, определители, системы линейных уравнений. Решение задач на баланс питательных веществ, составление рационов, обработку многомерных данных.

**Раздел 2. Теория вероятностей.**

2.1. Основные понятия (событие, вероятность).

2.2. Случайные величины и их распределения (нормальное, биномиальное).

2.3. Оценка рисков и неопределенностей в сельскохозяйственном производстве (погода, поражение болезнями).

**Раздел 3. Основы математической статистики.**

3.1. Выборочный метод: Методы формирования выборки при проведении полевых опытов и обследований.

3.2. Описательная (дескриптивная) статистика: Графическое и числовое описание данных (средние значения, показатели вариации, гистограммы, диаграммы рассеяния).

3.3. Статистическое оценивание: Построение доверительных интервалов для средних урожаев, доли зараженных растений и т.д.

3.4. Проверка статистических гипотез: Критерии Стьюдента (t-тест), Фишера (F-тест), хи-квадрат для сравнения групп (например, эффективность разных удобрений или сортов).

3.5. Дисперсионный анализ (ANOVA): Однофакторный и многофакторный анализ для оценки влияния и взаимодействия агротехнических факторов (сорт, норма высева, вид подкормки) на результат.

3.6. Корреляционный и регрессионный анализ: Установление силы и направления связей между переменными (корреляция). Построение и интерпретация моделей (линейная и нелинейная регрессия) для прогнозирования урожайности на основе заданных факторов.

3.7. Практико-ориентированный компонент: теоретический материал подкрепляется практикумом с использованием программного обеспечения (MS Excel, Statistica, R или аналоги).

**Общая трудоемкость дисциплины:** 108 час./3 зач. ед.

**Промежуточный контроль:** экзамен.

## **Б1.О.02.02. Химия**

**Цель освоения дисциплины:** Химия - одна из важнейших фундаментальных естественных наук, без которой невозможно познание окружающего мира, формирование научного мировоззрения. В ходе освоения дисциплины студенты получают фундаментальные теоретические знания и практические навыки, научатся использовать основные естественнонаучные законы химии и практические навыки работы в химической лаборатории в своей профессиональной деятельности, ответственно относиться к принятию решений с учетом требований химической и химико-токсикологической безопасности научно-производственных процессов, получают теоретические и практические знания в области современных цифровых химических технологий.

Изучение дисциплины направлено на формирование у студентов углубленных профессиональных знаний по современным физико-химическим методам анализа, ознакомление с особенностями объектов анализа и задачами при их анализе; современными методами, применяемыми для анализа различных объектов агросферы; заложить фундаментальные знания о принципах, закономерностях, областях применения методов, научить подходам к выбору наиболее эффективных методов определения компонентов анализируемых образцов в соответствии с поставленной задачей, грамотному квалифицированному применению выбранных методов и методик на практике.

**Место дисциплины в учебном плане:**

Дисциплина «Химия» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Предшествующие дисциплины

Знания, сформированные в общеобразовательных учреждениях (школа, колледж, техникум)

Изучение дисциплины является основой для последующего освоения дисциплин:

Почвоведение Механизация растениеводства

Программирование урожайности сельскохозяйственных культур

Фитопатология и энтомология

Защита растений

Мировое растениеводство

Биотехнология

Агрохимия

Почвоведение

Дисциплин части, формируемой участниками образовательных отношений.

Изучение дисциплины является основой для последующего прохождения практической подготовки и выполнения выпускной квалификационной работы.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции и индикаторы:

**ОПК-1.** Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.

ИД-1<sub>ОПК-1</sub> - знает основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии.

ИД-2<sub>ОПК-1</sub> - использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач профессиональной деятельности.

ИД-3<sub>ОПК-1</sub> - решает типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.

**Краткое содержание дисциплины:**

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Общая и неорганическая химия.**

**1.1. Основные законы химии. Строение вещества.**

Основные химические понятия. Стехиометрические законы. Электронная структура атомов. Периодическая система элементов Д. И. Менделеева. Периодический закон. Периодичность изменения кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств элементов. Типы химической связи. Взаимосвязь строения веществ с их свойствами. Основные классы неорганических веществ

**1.2. Закономерности протекания химических реакций.**

Энергетика химических реакций. Скорость химической реакции и основные факторы, влияющие на скорость химической реакции. Константа скорости химической реакции. Понятие о катализе. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия и факторы, влияющие на него. Принцип Ле-Шателье.

**1.3. Свойства растворов. Ионные взаимодействия.**

Растворы. Классификация систем по степени дисперсности и агрегатному состоянию. Коллигативные свойства растворов. Способы выражения концентрации растворов. Приготовление растворов. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации. Реакции в растворах электролитов. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Характер среды в растворах кислот, оснований, солей. Гидролиз солей. Состав и свойства буферных растворов. Буферная ёмкость. Кислотно-основные равновесия в жизнедеятельности растений. Коллоидные системы в почвах

**1.4. Окислительно-восстановительные реакции.**

Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Основные окислители и восстановители. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса. Окислительно-восстановительный потенциал. Электрохимический стандартный потенциал как характеристика восстановительных свойств металлов. Окислительный потенциал почв и его влияние на плодородие почв.

**Подраздел 1.5. Комплексообразование.** Комплексные соединения. Координационная теория Вернера. Строение, номенклатура и устойчивость комплексных соединений. Константа устойчивости комплексных соединений. Биологическая роль комплексных соединений (хлорофилл, гемоглобин)

**1.6. Распространенность в природе и биологическая роль элементов.**

Основы идентификации и количественного определения веществ. Химические и инструментальные методы анализа. Распространенность s-, p-, d-элементов. Макро-, микро- и ультрамикроэлементы. Средства защиты растений, минеральные удобрения и плодородие почв.

## **Раздел 2. Органическая химия.**

### **2.1. Теоретические основы органической химии.**

Основные положения теории химического строения Бутлерова А.М.. Стереохимическая теория. Электронные представления о типах связей в органических молекулах. Типы и механизмы органических реакций. Классификация органических соединений. Понятие о функциональных группах и гомологических рядах.

### **2.2. Углеводороды.**

Изомерия, номенклатура, способы получения и свойства углеводородов (алканов, алкенов, алкинов). Процессы полимеризации (полиэтилен, его применение в сельском хозяйстве). Диеновые углеводороды (понятие о каучуке). Терпены (скипидар, камфара, каротины). Циклоалканы (теория устойчивости циклов). Особенности ароматической связи. Свойства аренов. Взаимопревращения углеводородов, их роль в природе и применение в микробиологическом синтезе белка.

### **2.3. Кислородсодержащие соединения.**

Окси-, оксо- и карбоксисоединения. Одноатомные и многоатомные спирты (изомерия, свойства, особенности поведения гидроксильной группы). Глицерин, его биологическое значение в синтезе жиров. Фенолы, их свойства и антисептическая активность, применение в зоотехнии и ветеринарии, средства защиты растений. Классификация и химические свойства альдегидов и кетонов (формалин, его использование в сельском хозяйстве). Классификация, важнейшие представители оксосоединений. Химические свойства карбоновых кислот и их роль в биохимических и микробиологических процессах. Понятие о геометрической изомерии непредельных кислот. Важнейшие оксикислоты (молочная, яблочная, винная, лимонная). Оптическая изомерия оксикислот. Ароматические оксикислоты (дубильные вещества). Альдегидо- и кетонокислоты.

**2.4. Липиды. Жиры.** Липиды. Жиры. Их классификация, строение, свойства и биологическая роль в качестве энергетических материалов живого организма, участие в липидном обмене животного организма, формировании биологических мембран. Воски. Мыла и моющие средства. Двух- и трехатомные фенолы. Простые и сложные эфиры.

**2.5. Углеводы.** Классификация углеводов. Монозы – пентозы и гексозы. Оптическая изомерия монсахаридов (D- и L – формы). Таутомерные превращения углеводов ( $\alpha$ - и  $\beta$ - формы, пиранозы и фуранозы). Химические свойства моносахаридов. Процессы брожения углеводов и их роль в микробиологии и физиологии растений и животных. Ди- и полисахариды (сахароза, мальтоза, лактоза, пентозаны, гексозаны - крахмал, гликоген и клетчатка, пектиновые вещества), их строение, свойства.

**2.6. Азотсодержащие соединения.** Амины, аминокислоты, белки. Амины, аминокислоты, нитросоединения. Амиды кислот (мочевина, её применение; аспарагин, глутамин). Аминокислоты. Важнейшие представители, заменимые и незаменимые аминокислоты, химические свойства, биологическая роль. Белки, их строение (пептидная связь), классификация, свойства.

### **2.7. Гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты.**

Гетероциклические соединения (пятичленные и шестичленные гетероциклы, пиримидиновые и пуриновые основания). Алкалоиды. Макроциклические пигменты (гемоглобин крови). Нуклеиновые кислоты (ДНК, РНК) их состав, строение, биологическая роль, понятие о генах (нуклеозиды, нуклеотиды). Натуральные, искусственные и синтетические волокна.

**Общая трудоемкость дисциплины: 216 час./6 зач. ед.**

**Промежуточный контроль:** зачет, экзамен.

### **Б1.О.02.03. Физика**

**Цель освоения дисциплины:** формирование у студентов физико-математических знаний и навыков, необходимых для глубокого понимания природных явлений и процессов, происходящих в почвах, растениях и экосистемах, а также для правильного применения физических законов и закономерностей в практической деятельности агронома. Программа охватывает широкий спектр вопросов, направленных на формирование современного специалиста, готового осознанно подходить к проблемам, связанным с природными условиями и техническими средствами в сельском хозяйстве, рационально используя физические законы и технологии для увеличения урожайности и сохранения плодородия почв.

В процессе обучения студенты должны:

Изучить основы классической механики, молекулярной физики, электричества и магнетизма, оптических и квантово-механических процессов, имеющих отношение к биологии и экологии.

Освоить методы измерения и анализа физических величин, применяемых в исследованиях почвы, воды, воздуха и растений.

Познакомиться с физическими факторами, влияющими на рост и развитие растений (свет, температура, влажность), и способами оптимизации условий культивации.

Изучить физическо-техническое устройство приборов и оборудования, используемого в агрономии и правильный выбор, и эксплуатация техники.

Уметь применять физические методы и расчеты для анализа состояния посевов, планирования технологических операций и обработки экспериментальных данных.

**Место дисциплины в учебном плане:**

Дисциплина «Физика» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана модулю естественно-научных и цифровых дисциплин.

Предшествующие дисциплины:

Знания, сформированные в общеобразовательных учреждениях (школа, колледж, техникум)

Изучение дисциплины является основой для последующего освоения дисциплин:

Механизация растениеводства

Системы земледелия

Роботизированные беспилотные системы в сельском хозяйстве

Растениеводство

Дисциплин части, формируемой участниками образовательных отношений.

Изучение дисциплины является основой для последующего прохождения практической подготовки и выполнения выпускной квалификационной работы.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции и индикаторы:

**ОПК-1.** Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.

ИД-1<sub>ОПК-1</sub> - знает основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии.

ИД-2<sub>ОПК-1</sub> - использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач профессиональной деятельности.

ИД-З<sub>ОПК-1</sub> - решает типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.

**Краткое содержание дисциплины:**

**Раздел I. Механика**

- 1.1. Кинематика и динамика материальной точки
- 1.2. Механические свойства тканей и органов
- 1.3. Механика жидкостей и газов

**Раздел II. Молекулярная физика и термодинамика**

- 2.1. Молекулярно-кинетическая теория
- 2.2. Термодинамика биологических процессов

**Раздел III. Электромагнетизм**

- 3.1. Электростатика и постоянный электрический ток
- 3.2. Магнетизм и переменный ток
- 3.3. Взаимодействие электромагнитных полей с биологическими объектами

**Раздел IV. Оптика, элементы квантовой физики и физики атома**

- 4.1. Геометрическая, волновая и квантовая оптика
- 4.2. Элементы ядерной физики

Для направления Агрономия предлагается добавить в дисциплину «Физика» модуль «Агрофизика»

**Краткое содержание модуля:**

**Тема 1.** Подготовка почвенных образцов к анализу. Определение водно-физических характеристик почвы.

Лабораторно-практические занятия:

ЛР 1 «Подготовка почвы к анализу.»

ЛР 2 «Определение продуктивной влаги в почве и плотности пахотного слоя в полевых условиях»,

ЛР 3 «Плотность почвы»

**Тема 2.** Физика твердой фазы почвы: плотность, гранулометрический состав, плотность твердой фазы, структурное состояние.

Лабораторно-практические занятия:

ЛР 1. «Определение гранулометрического состава почвы».

ЛР 2. «Структурное состояние и водопрочность почвенных агрегатов»

**Тема 3.** Почвенный воздух: расчет дифференциальной пористости.

Лабораторно-практические занятия:

ЛР 1. «Определение дыхания почвы методом по-Штатнову»,

ЛР 2. «Расчет дифференциальной пористости»

**Тема 4.** Водопроницаемость почв

Лабораторно-практические занятия:

ЛР 1. «Водопроницаемость и фильтрация»

ЛР 2. «Скорость капиллярного подъема»

**Тема 5.** Определение влагоемкости почвы

Лабораторно-практические занятия:

ЛР 1. «Определение капиллярной и полной влагоемкости»

**Общая трудоемкость дисциплины:** 108 час./3 зач. ед.

**Промежуточный контроль:** экзамен.

**Б1.О.02.04. Информационные технологии и искусственный интеллект в профессиональной деятельности**

**Цель освоения дисциплины:** сформировать у будущих специалистов цифровую компетентность, позволяющую эффективно использовать современные ИТ-инструменты и технологии ИИ для решения практических задач в растениеводстве, повышения продуктивности, устойчивости и экономической эффективности сельскохозяйственного производства.

**Место дисциплины в учебном плане:**

Дисциплина «Информационные технологии и искусственный интеллект в профессиональной деятельности» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Предшествующие дисциплины

Математика и математическая статистика,

Введение в профессиональную деятельность,

Механизация растениеводства.

Изучение дисциплины является основой для последующего освоения дисциплин:

Цифровые технологии и федеральные государственные информационные системы (ФГИС),

Программирование урожайности полевых культур

Дисциплин части, формируемой участниками образовательных отношений.

Изучение дисциплины является основой для последующего прохождения практической подготовки и выполнения выпускной квалификационной работы.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции и индикаторы:

**УК-1.** Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

ИД-4<sub>УК-1</sub> – знает методы и средства поиска, систематизации и обработки информации для моделирования процессов и решения поставленных задач.

ИД-5<sub>УК-1</sub> – знает процессы сбора, передачи, обработки и накопления информации, технические и программные средства.

ИД-6<sub>УК-1</sub> – умеет применять современные ПК для поиска и обработки информации.

ИД-7<sub>УК-1</sub> – умеет применять современные информационные технологии в АПК для реализации системного подхода, при решении поставленных задач.

ИД-8<sub>УК-1</sub> – владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации; навыками работы с компьютером как средством управления информацией.

ИД-9<sub>УК-1</sub> – иметь навыки работы с использованием возможностей компьютерных, программных и коммуникационных средств для обработки информационных массивов.

**ОПК-1.** Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.

ИД-1<sub>ОПК-1</sub> - знает основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии.

ИД-2<sub>ОПК-1</sub> - использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач профессиональной деятельности.

ИД-3<sub>ОПК-1</sub> - решает типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.

**ОПК-7.** Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

ИД-1<sub>ОПК-7</sub> - знает основные теоретические положения информационных технологий. Состав аппаратных средств компьютера и их основные характеристики. Виды программного обеспечения и их функциональное назначение. Направления использования компьютерных сетей в профессиональной области.

ИД-2<sub>ОПК-7</sub> - умеет работать в качестве квалифицированного пользователя персонального компьютера. Умеет использовать компьютерные сети при решении задач профессиональной области.

ИД-3<sub>ОПК-7</sub> - имеет навык использования программных средств общего назначения. Работы в компьютерных сетях. Защиты информации.

### **Краткое содержание дисциплины:**

#### **Раздел 1. Представление знаний, рассуждений и задач.**

1.1. Введение в искусственный интеллект. Модели представления знаний: алгоритмические, логические, сетевые и продукционные модели, сценарии.

1.2. Нечеткая логика. Агенты как носители искусственного интеллекта. Инструментальные платформы для реализации кейсов к задачам глубокого обучения

#### **Раздел 2. Экспертные системы в АПК.**

2.1. Экспертные системы: классификация и структура. Технологии инженерии знаний. Создание простейшей экспертной системы с использованием прямой цепочки рассуждений. Деревья принятия решений. Извлечение данных с помощью рекомендательных систем.

2.2. Основные принципы логического программирования. Введение в анализ данных на Python. Логическое программирование с помощью Pytholog. Логическое программирование в Python.

2.3. Системы искусственного интеллекта, основанные на знаниях в агрономии. Диагностические системы. Прогностические или предикативные системы. Оптимизационные системы. Рекомендательные системы. Управляющие системы.

#### **Раздел 3. Нейронные сети.**

3.1. Введение в нейронные сети. Базовые понятия теории нейронных сетей. Разработка простейшей нейронной сети. Обучение простейшей нейронной сети.

3.2. Фреймворки нейросетей TensorFlow и Torch. Назначение и роль в теории нейронных сетей. Сравнительный анализ. Тренды конвергенции.

3.3. Сверточные нейросети. Области применения CNN в агрономии. Создание новых слоев и моделей с помощью подклассов. Практическая реализация сверточных нейронных сетей.

3.4. Рекуррентные нейронные сети. Сети долгой краткосрочной памяти (LSTM-сети). Рекуррентные нейронные сети (RNN) с Keras. Практическое применение рекуррентных нейронных сетей. Решение задач распознавания образов. Обучение и тренировка нейронных сетей.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 180 час./5 зач. ед.

**Промежуточный контроль:** зачет, экзамен.

### **Б1.О.02.05. Цифровые технологии и федеральные государственные информационные системы**

**Цель освоения дисциплины:** формирование компетенций для работы с государственными информационными системами (ГИС) и цифровыми технологиями в агропромышленном комплексе (АПК), приобретение практических навыков работы с программ-

ным обеспечением в архитектуре цифровых технологий, анализа агроданных и принятия управленческих решений на их основе.

**Место дисциплины в учебном плане:**

Дисциплина «Цифровые технологии и государственные информационные системы» относится к обязательной части Блока 1 «Модуль естественно-научных и цифровых дисциплин» учебного плана.

Предшествующие дисциплины:

Математика и математическая статистика

Землеустройство с основами геодезии;

Сельскохозяйственная экология;

Почвоведение;

Фитопатология и энтомология;

Земледелие;

Механизация растениеводства.

Изучение дисциплины является основой для последующего освоения дисциплин:

Мелиорация;

Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур;

Агрохимия

Защита растений

Растениеводство.

Дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений.

Изучение дисциплины является основой для последующего прохождения практической подготовки и выполнения выпускной квалификационной работы.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции и индикаторы:

**ОПК-7.** Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

ИД-1<sub>ОПК-7</sub> - знает основные теоретические положения информационных технологий. Состав аппаратных средств компьютера и их основные характеристики. Виды программного обеспечения и их функциональное назначение. Направления использования компьютерных сетей в профессиональной области.

ИД-2<sub>ОПК-7</sub> - умеет работать в качестве квалифицированного пользователя персонального компьютера. Умеет использовать компьютерные сети при решении задач профессиональной области.

ИД-3<sub>ОПК-7</sub> - имеет навык использования программных средств общего назначения. Работы в компьютерных сетях. Защиты информации.

**Краткое содержание дисциплины:**

**Раздел 1. Цифровизация растениеводства.**

1.1. Технический прогресс в АПК России и мира. Необходимость перехода на цифровые технологии ведения бизнеса в АПК.

1.2. Государственная Программа развития цифровой экономики РФ. Государственные информационные ресурсы и сервисы для АПК.

1.3. Нормативно-правовое обеспечение цифровой трансформации АПК России.

1.4. Передовые цифровые технологии в АПК (интернет вещей, искусственный интеллект, технология «Блокчейн», беспилотные устройства, виртуальная и дополненная реальность, роботы, большие данные (Big Data)).

1.5. Прикладные аспекты внедрения цифровизации по отраслям АПК. Точное земледелие и IoT, системы мониторинга в реальном времени. Датчики в почве, климатические станции, агроботы.

## **Раздел 2. Федеральные государственные информационные программы и госконтроль.**

2.1. Развитие цифровых агросистем в сельскохозяйственном производстве (История развития цифровизации в сельскохозяйственном производстве. Обзор взаимодействия цифровых систем в сельскохозяйственном производстве).

2.2. Принципы работы в системе ЕФИС ЗСН (Цели и задачи ЕФИС ЗСН. Авторизация в системе ЕФИС ЗСН, знакомство с системой. Занесение полей и других объектов недвижимости сельхозтоваропроизводителями. Занесение и контроль севооборотов сельхозтоваропроизводителями).

2.3. Получение данных об агрохимических обследованиях почвы. Получение данных о структуре посевных площадей (РОУ (МОУ) АПК). Получение данных о мелиорированных землях и подвешенных землях (СХТП). Получение данных об объектах мелиорации (РОУ (МОУ) АПК). Верификация полей (РОУ (МОУ) АПК). Получение данных об индексе NDVI земельного участка. Процесс создание заявки на договор на мелиорации (СХТП).

2.4. Принципы работы в системе ФГИС Семеноводство (Цели и задачи ФГИС Семеноводство. Авторизация в системе ФГИС Семеноводство, знакомство с системой. Основные операции при работе во ФГИС Семеноводство, коммерческие операции. Сопровождение процесса семеноводства сельхозтоваропроизводителя во ФГИС Семеноводство. Отражение селекционного процесса во ФГИС Семеноводство. Использование техподдержки, инструкций, вебинаров и СМИ в работе ФГИС Семеноводство).

2.5. Принципы работы в системе ФГИС Зерно (Цели и задачи ФГИС Зерно. Авторизация в системе ФГИС Зерно, знакомство с системой. Основные операции при работе в системе ФГИС Зерно для сельхозтоваропроизводителя).

2.6. Принципы работы в системе ФГИС Сатурн (Цели и задачи ФГИС Сатурн. Авторизация в системе ФГИС Сатурн, знакомство с системой. Выполнение основных нормативных актов при работе с ФГИС Сатурн. Основные операции при работе в системе ФГИС Сатурн для сельхозтоваропроизводителя).

## **Раздел 3. Управление агробизнесом.**

3.1. Цифровая аналитика для управления АПК: От данных к решениям. АИС "Агроаналитика" Минсельхоза России: Становление цифрового штаба отрасли. Инструменты. Прогнозы. Оценка рисков. Практическое применение, вызовы и ограничения, перспективы развития.

3.2. Экономическая ценность информации и цифровых технологий. Оценка затрат и выгоды от внедрения государственных информационных систем. Обоснование решений по выбору технологий с учётом экономических критериев.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 108 час./3 зач. ед.

**Промежуточный контроль:** зачет.

## **Б1.О.03 Модуль биологический**

### **Б1.О.03.01. Ботаника**

**Цель освоения дисциплины:** формирование у студентов теоретических знаний морфологии и анатомии вегетативных и генеративных органов растений, знаний о размножении, онтогенезе растений, разнообразии, принципах классификации и систематических группах растений, понимание закономерностей распространения и адаптации растений к условиям среды, а также практических навыков, необходимых для освоения профессиональных дисциплин.

**Место дисциплины в учебном плане:**

Дисциплина «Ботаника» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины» Модуль «Биологический» учебного плана.

Предшествующие дисциплины:

«Ботаника» в объеме школьного курса общеобразовательной средней школы.

Изучение дисциплины является основой для последующего освоения дисциплин:

Общая генетика

Физиология и биохимия растений

Растениеводство

Овощеводство

Плодоводство

Кормопроизводство и луговое хозяйство

Дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений.

Изучение дисциплины является основой для последующего прохождения практической подготовки и преддипломной практики выполнения выпускной квалификационной работы.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции и индикаторы:

**ОПК-1.** Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.

ИД-1<sub>ОПК-1</sub> - знает основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии.

ИД-2<sub>ОПК-1</sub> - использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач профессиональной деятельности.

ИД-3<sub>ОПК-1</sub> - решает типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.

**Краткое содержание дисциплины:**

**Раздел 1. Анатомия и морфология семенных растений**

**Строение растительных клеток и понятие о тканях растений**

Основные особенности растительных клеток. Протопласт и его производные. Органеллы растительной клетки. Клеточная стенка, как производное протопласта, её строение и химический состав. Видоизменения клеточной стенки (одревеснение, пробковение, кутикулизация, минерализация, ослизнение). Включения. Запасные питательные вещества растений, их состав, локализация в клетке, тканях и органах растений. Запасные вещества клетки. Жизненный цикл и дифференцирование клеток.

Ткани образовательные и постоянные. Образовательные ткани. Первичные и вторичные меристемы. Расположение в теле растения: апикальные, интеркалярные, латеральные меристемы. Раневые меристемы.

Постоянные ткани. Классификация постоянных тканей. Покровные ткани. Эпидерма. Особенности строения клеток в связи с функцией поглощения. Эпидерма. Строение и

работа устьиц, их роль в газообмене и транспирации. Покровные комплексы — перидерма и корка. Чечевички, формирование и функции. Основные ткани: ассимиляционные, запасные и воздухоносные. Механические ткани: колленхима, склеренхима. Проводящие ткани и комплексы. Строение трахеальных элементов — трахеид, сосудов. Ситовидные элементы — ситовидные клетки и ситовидные трубки. Проводящие комплексы — ксилема, флоэма, их гистологический состав. Проводящие пучки. Выделительные ткани.

### **Вегетативные органы растений**

Общие закономерности строения вегетативных органов. Формирование зародыша, проростка; развитие корня и побега семенного растения. Корень и корневая система. Классификация корневых систем по происхождению и строению. Анатомия корня. Первичное и вторичное строение корня. Специализация и метаморфозы корней.

Побег. Метамерность. Система побегов. Классификация побегов. Органы второго порядка: стебель и листья. Почка — зачаточный побег. Строение и классификация почек. Симподиальное и моноподиальное нарастание побега. Акротонное, мезотонное и базитонное ветвление. Ортотропные и плагиотропные побеги. Жизненная форма растений.

Макро- и микроскопическое строение стебля. Стебель — ось побега. Анатомическое строение стебля однодольных и двудольных растений. Строение стебля травянистых двудольных растений: пучковое, непучковое и переходное. Строение стебля двудольных и голосеменных древесных растений. Структура древесины. Возрастные изменения древесины и коры (ядровая древесина и заболонь).

Лист — орган фотосинтеза, газообмена и транспирации. Морфология и анатомия листа. Части листа. Классификация листьев. Анатомическое строение листьев двудольных и однодольных растений. Зависимость строения листьев от экологических условий. Листопад. Метаморфозы побега.

### **Размножение и воспроизведение растений**

Типы размножения: бесполое и половое. Вегетативное размножение как форма бесполого. Спорогенез. Равноспоровые и разнospоровые организмы. Гаметогенез. Типы полового процесса: изогамия, гетерогамия, оогамия, конъюгация. Смена ядерных фаз и чередование поколений в жизненном цикле.

Строение цветка. Андроцей. Строение тычинки, микроспорогенез и микрогаметогенез. Гинецей, классификация гинецеев. Строение пестика. Строение семязачатка и зародышевого мешка. Мегаспорогенез и мегагаметогенез. Двойное оплодотворение.

Соцветия. Классификация соцветий.

Семя и плод. Эндосперм. Зародыш, семенная кожура, специализированная запасная ткань. Амфимиксис — развитие зародыша и семян после двойного оплодотворения. Апомиксис — развитие зародыша и семян без оплодотворения. Плод. Партенокарпия — образование на растении плодов без оплодотворения. Простой плод: монокарпный, ценокарпный и псевдомонокарпный гинецей. Сборные, или сложные плоды. Соплодие.

## **Раздел 2. Систематика растений**

### **Задачи и методы систематики**

Ботаническая номенклатура (основные таксономические категории), филогенетика.

### **Общая характеристика и классификация водорослей и высших споровых растений**

Отделы: диатомовые, зелёные, красные и бурые водоросли. Распространение и значение водорослей. Эволюция тела, фотосинтетического аппарата, полового процесса у водорослей. Чередование ядерных фаз.

Место высших споровых в эволюции высших растений. Отделы: Моховидные, Плауновидные, Хвощевидные, Папоротниковидные. Общая характеристика. Размножение. Чередование ядерных фаз. Значение споровых растений.

### **Происхождение, общая характеристика и классификация семенных растений**

Биологические преимущества семенных растений.

Общая характеристика покрытосеменных растений. Происхождение покрытосе-

менных. Происхождение цветка. Классы: двудольные и однодольные. Особенности строения и филогенетические связи, главные порядки и семейства, важнейшие представители, хозяйственное значение.

### **Раздел 3. География и экология растений**

#### **География растений**

Флора и растительность. Флора. Ареалы растений и типы ареалов. Понятие о флористическом районировании Земного шара. Антропофиты: культурные, сорные, рудеральные растения. Растительность. Распределение растительности в зависимости от климатических условий. Понятия зональной, интразональной и аazonальной растительности.

#### **Экология растений**

Группы растений по отношению к экологическим факторам. Стенотопные и эвриотопные виды. Классификация экологических факторов. Абиотические и биотические факторы. Климатические факторы. Свет. Температура. Вода. Воздух. Почва. Биотические факторы. Антропогенные факторы. Жизненные формы как результат приспособления растений к экологическим факторам. Понятие о типах стратегии жизни у растений. Структура и динамика фитоценозов. Классификация фитоценозов. Агроценозы.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 180 час./5 зач. ед.

**Промежуточный контроль:** зачет, экзамен.

### **Б1.О.03.02. Общая генетика**

**Цель освоения дисциплины:** формирование представлений, теоретических знаний, практических умений и навыков по научным основам, методам и способам производства кормов на пашне, сенокосах и пастбищах

#### **Место дисциплины в учебном плане:**

Дисциплина «Общая генетика» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины» Модуль «Биологический» учебного плана.

Ботаника

Физиология и биохимия растений

Сельскохозяйственная микробиология

Изучение дисциплины является основой для последующего освоения дисциплин:

Основы селекции

Сельскохозяйственные биотехнологии

Семеноводство полевых культур

Дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений.

Изучение дисциплины является основой для последующего прохождения практической подготовки и преддипломной практики выполнения выпускной квалификационной работы.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции и индикаторы:

**ОПК-1.** Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.

ИД-1<sub>ОПК-1</sub> - знает основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии.

ИД-2<sub>ОПК-1</sub> - использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач профессиональной деятельности.

ИД-З<sub>ОПК-1</sub> - решает типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.

### **Краткое содержание дисциплины:**

#### **Раздел 1. Введение в генетику.**

Предмет, методы, история генетики. Роль генетики в агрономии и селекции. Основные понятия: ген, аллель, генотип, фенотип.

#### **Раздел 2. Цитогенетика.**

Клеточный цикл, митоз, мейоз. Образование спор и гамет у растений и гамет у животных. Двойное оплодотворение и ксенийность. Хромосомы, идиограмма и кариотип. Уровни укладки ДНК в хромосомах.

#### **Раздел 3. Закономерности менделевской генетики.**

Законы Менделя (единообразие, расщепление, независимое комбинирование). Закон чистоты гамет. Моно- и дигибридное скрещивание. Анализирующее скрещивание.

#### **Раздел 4. Сцепленное наследование и рекомбинация.**

Хромосомная теория наследственности (Т. Морган). Полное и неполное сцепление генов. Кроссинговер и его генетическое и цитологические доказательства. Генетические карты хромосом; интерференция.

#### **Раздел 5. Наследование, сцепленное с полом.**

Наследование пола. Типы определения пола. Гомогаметный и гетерогаметный пол. Реципроктные скрещивания. Первичное и вторичное нерасхождение половых хромосом. Балансовая теория определения пола. Наследование, частично сцепленное с полом, ограниченное полом и зависимое от пола.

#### **Раздел 6. Молекулярные основы наследственности.**

Структура и функции ДНК и РНК. Доказательство роли ДНК в наследственности. Репликация, транскрипция, трансляция. Ген и его структура (экзоны, интроны, регуляторные последовательности).

#### **Раздел 7. Регуляция экспрессии генов.**

Типы регуляции – индукция, репрессия, негативная, позитивная. Понятие об опероне. Лактозный оперон, триптофановый оперон. Аттенуация. Особенности регуляции генов у эукариот.

#### **Раздел 8. Изменчивость.**

Типы изменчивости: наследственная (мутационная, комбинативная) и ненаследственная (модификационная). Мутационная теория Г. де Фриза; спонтанный и индуцированный мутагенез. Классификация мутаций (генные, хромосомные, геномные). Физические и химические мутагены; репарация ДНК. Норма реакции генотипа; длительные модификации.

#### **Раздел 9. Полиплоидия.**

Полиплоидия в природе. Типы полиплоидии. Вредный и полезный эффекты геномных мутаций. Искусственное получение полиплоидов и их использование в генетике и селекции.

#### **Раздел 10. Популяционная генетика.**

Понятие о популяции и генофонде. Менделевские и панмиктические популяции. Закон Харди-Вайнберга и условия его выполнения. Факторы эволюции популяций: мутации, миграции, дрейф генов, отбор, изоляция. Генетический груз и адаптивная ценность генотипов. Применение популяционной генетики в селекции растений

#### **Раздел 11. Нехромосомная наследственность и эпигенетика.**

Пластидная и митохондриальная наследственность. Эпигенетические механизмы: метилирование ДНК гистоновые модификации. Геномный импринтинг; трансгенерационные эффекты. Значение для селекции и агрономии.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 108 час./3 зач. ед.

**Промежуточный контроль:** экзамен.

### **Б1.О.03.03. Физиология и биохимия растений**

**Цель дисциплины освоения дисциплины:** овладение основами знаний о сущности процессов жизнедеятельности растений. Формирование знаний и умений по физиологическим основам технологий производства и хранения продукции растениеводства, диагностике физиологического состояния растений и посевов, прогнозированию действия неблагоприятных факторов среды на урожайность сельскохозяйственных культур.

**Место дисциплины в учебном плане:**

Дисциплина «Физиология и биохимия растений» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Предшествующие дисциплины:

Ботаника; Химия; Введение в профессиональную деятельность

Изучение дисциплины является основой для последующего освоения дисциплин: Фитопатология и энтомология; Земледелие; Защита растений; Агрохимия; Растениеводство; Овощеводство; Плодоводство; Кормопроизводство и луговое хозяйство, дисциплин части, формируемой участниками образовательных отношений.

А также для последующего прохождения практической подготовки, выполнения выпускной квалификационной работы.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции и индикаторы:

**ОПК-1.** Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.

ИД-1<sub>ОПК-1</sub> - знает основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии.

ИД-2<sub>ОПК-1</sub> - использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач профессиональной деятельности.

ИД-3<sub>ОПК-1</sub> - решает типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.

**Краткое содержание дисциплины:**

**Раздел 1. Введение. Физиология растений, её связь с дисциплинами.**

1.1. Физиология растений – теоретическая основа агрономии и биотехнологии.

**Раздел 2. Физиология и биохимия растительной клетки.**

2.1. Строение и функционирование растительной клетки.

2.2. Состав, строение, свойства и функции биологических мембран.

2.3. Регуляция процессов жизнедеятельности на клеточном уровне. Реакции клетки на внешние воздействия и основанные на них методы диагностики состояния растительных тканей и растений.

**Раздел 3. Водный обмен растений.**

3.1. Общая характеристика водного обмена растений. Свойства воды и её значение в жизни растений. Термодинамические основы поглощения, транспорта и выделения воды. Двигатели водного тока в растениях.

3.2. Корневое давление, его природа, зависимость от внутренних и внешних условий. Биологическое значение транспирации.

3.3. Лист как орган транспирации. Строение и функционирование устьиц. Зависимость транспирации от внешних условий, её суточный ход. Устьичное и внеустьичное регулирование транспирации.

3.4. Транспирационный коэффициент и его зависимость от внутренних и внешних условий. Водный баланс растения и посева. Коэффициент водопотребления сельскохозяйственных культур. Физиологические основы орошения.

#### **Радел 4. Фотосинтез.**

4.1. Значение и структурная организация фотосинтеза. Фотосинтетические пигменты. Световая фаза фотосинтеза. Значение работ К.А. Тимирязева. Химизм и энергетика фотосинтеза. Анатомо-физиологические особенности и фиксация диоксида углерода у С<sub>3</sub>-, С<sub>4</sub>- и САМ – растений. Фотодыхание.

4.2. Зависимость фотосинтеза от внешних и внутренних условий. Взаимодействие факторов при фотосинтезе. Методы изучения фотосинтеза.

4.3. Светолюбивые и теневыносливые растения. Основные показатели фотосинтетической деятельности растений и посевов. Пути повышения продуктивности посевов. Физиологические основы выращивания растений при искусственном освещении.

#### **Радел 5. Дыхание растений.**

5.1. Роль дыхания в жизни растений. Оксидоредуктазы, их химическая природа и функции. Химизм дыхания. Окислительное фосфорилирование. Энергетика дыхания. Зависимость интенсивности дыхания от внутренних и внешних факторов. Дыхательный коэффициент и его зависимость от внутренних и внешних условий.

5.2. Роль дыхания в жизни растений. Дыхание роста и дыхание поддержания, их зависимость от условий. Фотосинтез и дыхание как элементы продукционного процесса. Регулирование дыхания при хранении сельскохозяйственной продукции.

#### **Радел 6. Минеральное питание.**

6.1. Химический элементный состав растений. Макро – и микро - элементы, их усвояемые формы и роль в жизни растений. Критерии необходимости элементов. Поглощение, распределение по органам, накопление и вторичное использование (реутилизация) элементов минерального питания растений. Потребность растений в элементах питания в течение вегетации. Физиологические основы диагностики обеспеченности растений элементами минерального питания.

6.2. Вегетационный и полевой методы исследования, их роль в изучении основных закономерностей жизнедеятельности растений и решении практических задач. Антагонизм ионов, природа и значение в жизни растений. Физиологически уравновешенные растворы и их практическое применение.

6.3. Физиологические основы выращивания растений без почвы, использование в практике защищённого грунта.

#### **Радел 7. Обмен и транспорт веществ в растениях.**

7.1. Специфика обмена веществ у растений. Превращение азотистых веществ в растениях. Значение работ Д.Н. Прянишникова в изучении азотного обмена растений.

7.2. Метаболические пути синтеза важнейших химических веществ. Вторичный метаболизм. Роль дыхания в биосинтезах. Биосинтетическая деятельность корня. Ближний и

дальний транспорт веществ в растении. Состав флоэмного и ксилемного сока. Донорно-акцепторные отношения, аттрагирующие центры в растении.

7.3. Способы регулирования транспорта веществ с целью повышения урожайности сельскохозяйственных культур и качества продукции.

#### **Радел 8. Рост и развитие растений.**

8.1. Определение понятий «рост» и «развитие». Фазы роста клеток, их физиолого-биохимические особенности.

8.2. Фитогормоны, их роль в жизни растений. Применение синтетических регуляторов роста в растениеводстве и биотехнологии.

8.3. Основные закономерности роста (целостность растительного организма, рост на протяжении всей жизни, периодичность, ритмичность, корреляции, полярность, регенерация), их использование в растениеводстве.

8.4. Экологическая роль фитохрома. Тропизмы и другие виды ростовых движений, их значение в жизни растений.

8.5. Развитие растений. Онтогенез и основные этапы развития. Растений. Возрастные изменения морфологических и физиологических признаков. Фотопериодизм и яровизация как механизмы синхронизации жизненного цикла с внешними условиями.

#### **Радел 9. Адаптация и устойчивость растений.**

9.1. Понятие физиологического стресса, устойчивости, адаптации. Приспособление онтогенеза растений к условиям среды как результат их эволюционного развития. Глубокий и вынужденный покой растений.

9.2. Физиологические основы устойчивости. Закаливание растений. Холодостойкость. Зимние повреждения и диагностика устойчивости растений. Морозоустойчивость растений. Зимостойкость как устойчивость ко всему комплексу неблагоприятных факторов в осенне-зимний период. Методы определения жизнеспособности озимых и многолетних культур.

9.3. Засухоустойчивость, солеустойчивость и жароустойчивость растений.

9.4. Действие на растение загрязнения среды. Полегание посевов, меры предотвращения. Устойчивость растений к действию биотических факторов.

9.5. Аллелопатические взаимодействия в ценозе. Почвоутомление. Проблема комплексной устойчивости сортов и гибридов сельскохозяйственных растений к биотическим и абиотическим факторам.

#### **Радел 10. Физиология и биохимия формирования качества урожая.**

10.1. Роль генетических и внешних факторов в направлении и интенсивности синтеза запасных веществ в продуктивных органах растения. Основные физиолого-биохимические процессы, происходящие при формировании урожая зерновых, зернобобовых, масличных, картофеля, корнеплодов, кормовых трав. Влияние природно-климатических факторов, погодных условий и агротехники на качество урожая.

10.2. Формирование семян. Физиологические основы получения и хранения высококачественного семенного материала.

10.3. Физиолого-биохимические подходы в разработке приёмов получения экологически безопасной продукции.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 180 час./5 зач. ед.

**Промежуточный контроль:** зачет, зачет.

**Б1.О.04. Модуль Основы сельскохозяйственного производства**

**Б1.О.04.01. Введение в профессиональную деятельность**

**Цель освоения дисциплины:** формирование у студентов понимания агрономической деятельности; подготовка студентов к дальнейшему профессиональному обучению.

**Задачи освоения дисциплины:**

знакомство с основными понятиями профессиональной деятельности агронома, раскрывающих её сущность, области приложения, объекты, виды и задачи деятельности;

знакомство с современными тенденциями и инновациями в растениеводстве;

формирование базовых понятий и мотиваций, необходимых для успешного освоения основной профессиональной образовательной программы бакалавриата «Агрономия»;

получение первичных навыков работы с различными источниками информации, сбора, анализа и обобщения необходимых сведений и данных.

адаптация первокурсников к условиям вузовской жизни и углубление мотивации для дальнейшего профессионального развития.

**Место дисциплины в учебном плане:**

Дисциплина «Введение в профессиональную деятельность» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины» Модуль «Основы сельскохозяйственного производства», учебного плана.

**Предшествующие дисциплины:**

Биология в объеме школьного курса общеобразовательной средней школы.

Изучение дисциплины является основой для последующего освоения дисциплин:

Почвоведение

Растениеводство

Региональное растениеводство

Земледелие

Кормопроизводство и луговое хозяйство

Агрохимия

Защита растений.

Дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений.

Изучение дисциплины является основой для последующего прохождения практической подготовки и выполнения выпускной квалификационной работы.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции и индикаторы:

**ОПК- 4.** Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности.

ИД-3<sub>ОПК-4</sub> - знает современные технологии в профессиональной деятельности, знает технологии возделывания сельскохозяйственных культур в открытом и закрытом грунте.

ИД-6<sub>ОПК-4</sub> - умеет обосновывать применение современных технологий в профессиональной деятельности.

ИД-9<sub>ОПК-4</sub> - реализует современные технологии в профессиональной деятельности.

**Краткое содержание дисциплины:**

**Раздел 1. История и эволюция агрономии.**

Этапы развития земледелия. Аграрное образование в мире и России. Место агрономии в системе сельскохозяйственных наук; основные науки агрономии, их источники и связь с естественными науками; методы исследований в агрономии Основоположники агрономической науки. Региональные НИИ (структура, направления деятельности). Глобальные вызовы: от Зелёной революции до цифровизации.

**Раздел 2. Навыки будущего агронома.**

Коммуникация и лидерство. Управление проектами в АПК. Критическое мышление и принятие решений. Тайм-менеджмент и стрессоустойчивость. Публичные выступления и ведение переговоров. Подготовка тезисов, статей, отчётов.

### **Раздел 3. Учебная и профессиональная адаптация.**

Организация учебного процесса в вузе (структура вуза, ФГОС, профессиональный стандарт «Агроном», ОПОП). Экскурсии по кафедрам, лабораториям, учебно-опытным полям, знакомство с научной школой вуза. Выездные занятия на базе НИИ и сельхозпредприятий. Знакомство с ЭИОС, Moodle. Трудовые функции и компетенции. Адаптация и самоорганизация. Работа с источниками информации (ЭБС), сбор, анализ и обобщение необходимых сведений и данных.

### **Раздел 4. Агрономия в современном АПК и продовольственная безопасность.**

Агропромышленного комплекса РФ (структура, сферы деятельности, проблемы, управление). АПК региона (структура, направления деятельности, достижения, задачи). Передовые предприятия региона. Продовольственная безопасность: национальные и международные аспекты.

### **Раздел 5. Современные технологии в агрономии.**

Цифровые технологии в АПК. Точное земледелие. Климатические риски и устойчивое земледелие. Перспективы профессионального развития агронома. Биотехнологии и ГМО: этика и практика.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 72 час. / 2 зач. ед.

**Промежуточный контроль:** зачет.

## **Б1.О.04.02. Агрометеорология**

**Цель освоения дисциплины:** целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся систематизированных знаний о метеорологических и климатических процессах, а также комплексных умений по анализу и прогнозированию их влияния на объекты и технологические процессы в сельском хозяйстве. Освоение дисциплины направлено на выработку компетенций, необходимых для принятия научно обоснованных агрономических решений, направленных на повышение продуктивности культур, минимизацию рисков от неблагоприятных и опасных метеорологических явлений и эффективное использование агроклиматических ресурсов в условиях меняющегося климата.

### **Место дисциплины в учебном плане:**

Дисциплина «Агрометеорология» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Предшествующие дисциплины

Ботаника

Введение в профессиональную деятельность

Почвоведение

Изучение дисциплины является основой для последующего освоения дисциплин:

Физиология растений

Земледелие

Растениеводство

Фитопатология и энтомология

Плодоводство

Кормопроизводство и луговое хозяйство

Овощеводство

Дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений.

Изучение дисциплины является основой для последующего прохождения практической подготовки и выполнения выпускной квалификационной работы.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции и индикаторы:

**ОПК-1.** Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.

ИД-1<sub>ОПК-1</sub> - знает основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии.

ИД-2<sub>ОПК-1</sub> - использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач профессиональной деятельности.

ИД-3<sub>ОПК-1</sub> - решает типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.

**Краткое содержание дисциплины:**

**Раздел 1. Агрометеорология как инструмент агронома.**

1.1. Предмет, задачи и роль агрометеорологии в системе аграрных наук.

1.2. Агрометеорологическая информация в принятии агротехнологических решений.

**Раздел 2. Агрометеорологические наблюдения и данные.**

2.1. Метеостанции и агрометеопосты.

2.2. Измерение температуры воздуха и почвы, влажности, осадков, ветра, солнечной радиации.

2.3. Использование данных наблюдений в агрономии.

**Раздел 3. Световой и тепловой режимы.**

3.1. Солнечная радиация и фотосинтез. Фотопериодическая реакция. Значение солнечной энергии для биосферы и пути ее наиболее полного использования в сельском хозяйстве.

3.2. Температурный режим воздуха и почвы. Суммы активных температур. Теплообеспеченность культур. Перезимовка озимых многолетних трав, плодовых культур.

**Раздел 4. Водный режим и влагообеспеченность.**

4.1. Осадки, испарение, влажность воздуха.

4.2. Почвенная влага. Водный баланс. Приемы регулирования испарения с полей.

4.3. Влагообеспеченность посевов в зависимости от зоны. Засуха и переувлажнение как лимитирующие факторы урожайности.

**Раздел 5. Формирование погоды.**

5.1. Ветер как агрометеорологический фактор.

5.2. Воздушные массы, атмосферные фронты.

5.3. Циклоны и антициклоны.

**Раздел 6. Опасные агрометеорологические явления.**

6.1. Заморозки, засухи, суховеи, град, экстремальные температуры, явления, вызывающие повреждение культурных растений в зимний период.

6.2. Неблагоприятные явления погоды зимнего периода.

6.3. Прогноз, последствия и меры защиты сельскохозяйственных культур.

**Раздел 7. Климат и агроклиматическая оценка территории.**

7.1. Климат и его значение для сельского хозяйства.

7.2. Агроклиматические ресурсы региона. Оценка пригодности территорий для возделывания культур.

**Раздел 8. Агрометеорологические прогнозы.**

8.1. Прогноз теплообеспеченности вегетационного периода.

- 8.2. Прогноз запасов продуктивной влаги к началу полевых работ.
- 8.3. Прогноз фаз развития полевых и плодовых растений.
- 8.4. Прогноз урожайности сельскохозяйственных культур
- 8.5. Прогноз условий перезимовки озимых культур.

#### **Раздел 9. Цифровая агрометеорология.**

- 9.1. Цифровые агрометеорологические сервисы.
- 9.2. Использование открытых данных и базовых моделей.
- 9.3. Анализ агрометеорологических рядов и оценка рисков.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 108 час./3 зач. ед.

**Промежуточный контроль:** зачет.

### **Б1.О.04.03. Мелиорация**

**Цель дисциплины:** сформировать у обучающихся системное понимание мелиорации как инструмента устойчивого управления агроландшафтом, позволяющее анализировать водно-почвенные условия территории, обосновывать выбор мелиоративных мероприятий и применять современные цифровые технологии для повышения продуктивности сельскохозяйственных угодий при обеспечении экологической устойчивости и ресурсосбережения.

#### **Задачи дисциплины:**

Формирование целостного представления о мелиорации как науке, отрасли и элементе устойчивого землепользования в условиях климатических вызовов.

Освоение классификации мелиораций: гидротехническая (орошение, осушение), агролесомелиорация, химическая, культуртехническая, а также их роли в повышении плодородия и устойчивости агроэкосистем.

Развитие навыков диагностики мелиоративного состояния земель: оценка водного режима почв, выявление ограничений (засоление, переувлажнение, эрозия) и определение мелиоративной пригодности.

Освоение методов проектирования и расчёта параметров мелиоративных систем: режимы и нормы орошения, типы осушительных сетей, противоэрозионные комплексы.

Понимание экологических рисков мелиорации (вторичное засоление, ирригационная эрозия, подтопление) и методов их минимизации через устойчивые агротехнологии.

Формирование компетенций в области цифровых технологий: использование датчиков влажности, ГИС (QGIS, ArcGIS), метеоданных и систем прецизионного орошения для принятия решений на основе пространственных данных.

Развитие управленческого мышления: оценка экономической эффективности мелиоративных проектов, расчёт сроков окупаемости, учёт государственной поддержки и нормативно-правовых требований.

Подготовка к выполнению практических и расчётно-графических работ, соответствующих требованиям современного АПК: разработка мелиоративного обоснования, выбор технологии полива, составление рекомендаций по реконструкции устаревших систем.

#### **Место дисциплины в учебном плане:**

Дисциплина «Мелиорация» относится к базовой части Блока 1 дисциплин модуля «Основы сельскохозяйственного производства».

Предшественниками дисциплины являются «Математика и математическая статистика», «Физика», «Агрометеорология», «Почвоведение», дисциплин части, формируемой участниками образовательных отношений. Дисциплин части, формируемой участниками образовательных отношений.

Изучение дисциплины является основой для последующего прохождения практической подготовки и выполнения выпускной квалификационной работы.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины:**

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции и индикаторы:

**ОПК- 4.** Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности.

ИД-2<sub>ОПК-4</sub> - знает современные технологии проведения почвенного обследования земель и технологии воспроизводства плодородия почв.

ИД-5<sub>ОПК-4</sub> - умеет обосновывать разработки рациональных технологических приёмов воспроизводства плодородия почв.

ИД-8<sub>ОПК-4</sub> - имеет навык разработки и обоснования рациональных технологических приёмов воспроизводства и сохранения плодородия почв.

**ПК-13.** Способен применять принципы и методы мелиорации для проектирования и эксплуатации систем регулирования плодородия почв и водного режима агроландшафтов.

ИД-1<sub>ПК-13</sub> - знать основные принципы и методы гидротехнической, агролесомелиорации и культуртехнической мелиорации, обеспечивающие проектирование систем регулирования водного режима и плодородия почв в агроландшафтах.

ИД-2<sub>ПК-13</sub> - уметь выполнять расчеты параметров осушительных (глубина дрен, междренные расстояния) и оросительных (поливные нормы, режим орошения) систем с учётом почвенно-климатических условий и требований культур.

ИД-3<sub>ПК-13</sub> - Иметь навыки разработки элементов проектной документации на мелиоративные системы и контроля их эксплуатации (настройка гидротехнического оборудования, мониторинг уровней грунтовых вод и плодородия почв).

#### **Краткое содержание дисциплины:**

##### **Раздел I. Мелиорация как система управления агроландшафтом.**

1.1. Мелиорация в контексте устойчивого развития АПК. Предмет, цели, задачи, классификация мелиораций. Связь с продовольственной безопасностью, изменением климата и «зелёной» агротехникой. Нормативно-правовая база: Федеральный закон от 10 января 1996 г. № 4-ФЗ «О мелиорации земель» (с изменениями от 23.07.2025 № 242-ФЗ, вступающими в силу с 1 сентября 2026 г.)

1.2. Почва как объект мелиорации. Водно-физические свойства, формы воды, типы водного режима. Диагностика мелиоративной пригодности. Ошибки, приводящие к деградации.

1.3. Вода в агроэкосистемах. Круговорот воды, водный баланс поля, испарение, транспирация. Влияние климатической изменчивости на водные ресурсы.

##### **Раздел II. Технологии и системы мелиорации.**

2.1. Орошение как управляемый процесс. Цели, режимы, нормы, гидромодуль. Качество оросительной воды. Влияние на почву и растения.

2.2. Способы и техника полива. Поверхностное, дождевание, капельное, внутрипочвенное орошение. Сравнительная оценка технологий под условия хозяйства.

2.3. Осушение и регулирование избыточного увлажнения. Причины заболачивания, типы дренажных систем (открытый, закрытый), регулируемое осушение. Экологические ограничения.

##### **Раздел III. Устойчивость, цифровизация и управление.**

3.1. Экологические и экономические аспекты мелиорации. Риски: вторичное засоление, ирригационная эрозия, подтопление. Методы экологической экспертизы. Расчёт экономической эффективности, сроков окупаемости, учёт господдержки.

3.2. Агролесомелиорация и комплексная защита почв. Лесополосы, террасы, буферные зоны. Интеграция в систему устойчивого землепользования.

3.3. Цифровая и «умная» мелиорация. Датчики влажности, метеостанции, ГИС, прецизионное орошение. Принятие решений на основе данных. Кейсы реконструкции устаревших систем (Израиль, Китай, РФ).

**Общая трудоёмкость дисциплины:** 72 час. / 2 зач. ед.

**Промежуточный контроль:** зачёт.

#### **Б1.О.04.04. Землеустройство с основами геодезии**

**Цель дисциплины:** сформировать у обучающихся пространственное мышление и профессиональную компетентность в области геодезического обеспечения и территориальной организации сельскохозяйственного и лесного производства, позволяющую понимать, анализировать и использовать пространственные характеристики территории (координаты, рельеф, границы, площади), принимать обоснованные агрономические, лесохозяйственные и управленческие решения на основе геопро пространственных данных, а также эффективно применять современные цифровые технологии (ГИС, GNSS, программное обеспечение для межевания) в профессиональной деятельности.

##### **Задачи дисциплины:**

Формирование системного представления о Земле как природном ресурсе, средстве производства и объекте управления в АПК и лесном хозяйстве.

Освоение базовых геодезических понятий: формы и размеров Земли, систем координат, ориентирования линий, масштабов, условных знаков, рельефа и его влияния на агротехнологии.

Развитие навыков работы с пространственными данными: чтение и интерпретация топографических планов и карт, выполнение камеральной обработки теодолитных и нивелирных съёмок, а также расчёт координат, площадей, уклонов, отметок.

Освоение методов полевых геодезических работ, необходимых для проложения теодолитного хода, нивелирования поверхности по квадратам, переноса проектных границ в натуру.

Понимание сущности и задач землеустройства: организация территории сельхозпредприятия и лесного фонда, проектирование севооборотов и противоэрозионных мероприятий, а также правовые и экологические аспекты рационального землепользования.

Формирование компетенций в области цифровых технологий: работы с геоинформационными системами, использования программного обеспечения «ТехноКад» для составления межевых планов, а также применение GNSS-приёмников и электронных тахеометров.

Развитие критического мышления в оценке точности и достоверности пространственной информации: понимание погрешностей, допусков, нормативно-правовых требований.

Подготовка к выполнению расчётно-графических и практических работ, соответствующих требованиям современного аграрного и лесохозяйственного производства (план масштаба 1:500, профиль, межевой план, анализ рельефа).

##### **Место дисциплины в учебном плане:**

Дисциплина «Землеустройство с основами геодезии» относится в базовой части Блока 1 дисциплин модуля «Основы сельскохозяйственного производства». Предшественниками дисциплины являются: «Математика и математическая статистика», «Физика», «Почвоведение». Дисциплина «Землеустройство с основами геодезии» предваряет изучение таких дисциплин как: «Цифровые технологии и федеральные государственные

информационные системы (ФГИС)», «Роботизированные беспилотные системы в сельском хозяйстве», Дисциплин части, формируемой участниками образовательных отношений.

Изучение дисциплины является основой для последующего прохождения практической подготовки и выполнения выпускной квалификационной работы.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции и индикаторы:

**ОПК-4.** Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности.

ИД-10<sub>ОПК-4</sub> - знает теоретические основы землеустройства и геодезии, и их применение при разработке проектов по ландшафтному анализу территории.

ИД-11<sub>ОПК-4</sub> - умеет читать планы, карты их рельеф, определять уклоны, превышения и площади контуров.

ИД-12<sub>ОПК-4</sub> - имеет навык использования методики оценки земель по их пригодности для сельскохозяйственных культур.

**ОПК-7.** Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

ИД-1<sub>ОПК-7</sub> - знает основные теоретические положения информационных технологий. Состав аппаратных средств компьютера и их основные характеристики. Виды программного обеспечения и их функциональное назначение. Направления использования компьютерных сетей в профессиональной области.

ИД-2<sub>ОПК-7</sub> - умеет работать в качестве квалифицированного пользователя персонального компьютера. Умеет использовать компьютерные сети при решении задач профессиональной области.

ИД-3<sub>ОПК-7</sub> - имеет навык использования программных средств общего назначения. Работы в компьютерных сетях. Защиты информации.

**ПК-4.** Способен разрабатывать систему севооборотов и план их размещения по территории землепользования, контролировать их соблюдение.

ИД-3<sub>ПК-4</sub> - устанавливает соответствие агроландшафтных условий требованиям сельскохозяйственных культур.

ИД-6<sub>ПК-4</sub> - определяет оптимальные размеры и контуры полей с учетом зональных особенностей.

ИД-7<sub>ПК-4</sub> - Организации системы севооборотов, их размещения по территории землепользования и проведения нарезки полей с учетом агроландшафтной характеристики территории для эффективного использования земельных ресурсов.

**Краткое содержание дисциплины:**

**Раздел I. Пространственная основа аграрной деятельности.**

1.1 Земля как пространственный ресурс: роль геодезии и землеустройства в АПК. История и современное понимание геодезии и землеустройства. Земля как природный ресурс, средство производства и объект управления. Связь геодезии с агрономией, лесным хозяйством, экологией и кадастром. Федеральное законодательство (ФЗ от 24.07.2002 № 101-ФЗ «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения»; ФЗ от 18.06.2001 № 78-ФЗ «О землеустройстве»; ФЗ от 30.12.2015 №431-ФЗ называется «О геодезии, картографии и пространственных данных и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»): роль пространственных данных. Цифровое земледелие и пространственное мышление как профессиональная компетенция.

1.2. Форма Земли, системы координат и ориентирование на местности. Фигура Земли: геоид, эллипсоид, уровенная поверхность. Системы координат: географическая, пря-

моугольная (Гаусса–Крюгера), местная. Ориентирование линий: истинный и магнитный азимуты, дирекционный угол, румбы. Связь между углами ориентирования; поправка направления. Практическое значение: привязка полей, лесных массивов, инфраструктуры.

1.3. Топографические материалы: карты, планы, условные знаки. Отличие карты от топографического плана; масштаб и точность. Математическая основа: сетка, рамка, номенклатура. Условные знаки: масштабные, внес масштабные, линейные; цветовое оформление (чёрный — ситуация, синий — гидрография, зелёный — растительность). Чтение и интерпретация планов масштаба 1:500–1:5000. Генерализация и её влияние на принятие решений.

## **Раздел II. Геодезические методы получения пространственных данных.**

2.1. Геодезические измерения и приборы. Классификация измерений: линейные, угловые, высотные. Приборы: теодолит, нивелир, тахеометр, GNSS-приёмник. Поверки и юстировки (на примере теодолита 3Т5КП и нивелира Н-3). Виды погрешностей: случайные, систематические, грубые. Оценка точности: средняя квадратическая ошибка, допуски в агрономии.

2.2. Особенности организации и обработки результатов теодолитной и тахеометрической съёмок. Виды теодолитных ходов: замкнутый, разомкнутый, висячий. Полевые работы: проложение хода, съёмка ситуации (способ перпендикуляров, способ полярных координат, засечки и створов). Камеральная обработка: увязка углов, вычисление дирекционных углов, приращений, координат. Абрис как первичный документ съёмки. Построение топографического плана масштаба 1:500.

2.3. Вертикальная съёмка и изображение рельефа. Методы нивелирования: геометрическое, тригонометрическое, поверхности по квадратам. Обработка журнала нивелирования; вычисление отметок. Изображение рельефа горизонталями; высота сечения рельефа. Интерполирование (графическое и аналитическое); построение профиля. Значение рельефа для эрозионной устойчивости, водного режима, механизации.

## **Раздел III. Землеустройство как система территориального управления.**

3.1. Основы землеустройства: задачи, виды, правовая база. Понятие и цели землеустройства: рациональное использование, охрана, организация территории. Виды: межхозяйственное, внутрихозяйственное, участковое. Нормативная база: ФЗ от 25.10.2001 № 136-ФЗ «Земельный кодекс Российской Федерации», ФЗ от 18.06.2001 № 78-ФЗ «О землеустройстве», ФЗ от 24.07.2002 № 101-ФЗ «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения», ФЗ от 30.12.2015 № 431-ФЗ называется «О геодезии, картографии и пространственных данных и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», Инструкция по межеванию (утв. Комитетом РФ по земельным ресурсам и землеустройству от 08.04.1996). Этапы землеустроительных работ: обследование, проектирование, согласование, перенос в натуру. Связь с кадастром: межевой план, акты согласования границ.

3.2. Проектирование сельскохозяйственных территорий с учётом рельефа и экологии. Проектирование севооборотов: форма полей, площадь, конфигурация. Противозерозионные мероприятия: террасы, лесополосы, буферные зоны. Агроландшафтное зонирование: связь почв, рельефа, культуры. Расчёт площадей участков: аналитический, графический, механический методы. Влияние пространственной организации на урожайность и устойчивость агроэкосистем.

3.3. Цифровые технологии в геодезии и землеустройстве. ГИС как инструмент агронома — слои (почвы, рельеф, культуры, урожайность). САПР в землеустройстве — черчение, расчёт объёмов. Спутниковые технологии: GNSS-измерения, синхронизация с ГИС. Цифровая модель рельефа (ЦМР): построение, анализ уклонов, экспозиций. Современное

программное обеспечение для кадастровых работ: «ТехноКад», «АРМ кадастрового инженера».

**Общая трудоемкость дисциплины:** 108 час./3 зач. ед.

**Промежуточный контроль:** зачет.

#### **Б1.О.04.05. Сельскохозяйственная экология**

**Цель освоения дисциплины:** сформировать у обучающихся системные знания о структуре, функционировании и устойчивости агроэкосистем, их ресурсной базе и современных экологических проблемах АПК, а также умения применять экосистемный подход для разработки и обоснования мероприятий по повышению стрессоустойчивости растений, производству экологически безопасной продукции и внедрению ресурсосберегающих технологий.

**Место дисциплины в учебном плане:**

Дисциплина «Сельскохозяйственная экология» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Предшествующие дисциплины:

Ботаника

Почвоведение

Сельскохозяйственная микробиология

Фитопатология и энтомология

Изучение дисциплины является основой для последующего освоения дисциплин:

Агрометеорология

Защита растений

Сельскохозяйственные биотехнологии

Механизация растениеводства

Земледелие

Программирование урожайности сельскохозяйственных культур

Растениеводство

Дисциплин части, формируемой участниками образовательных отношений.

Изучение дисциплины является основой для последующего прохождения практической подготовки и выполнения выпускной квалификационной работы.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции и индикаторы:

**ОПК- 4.** Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности.

ИД-2<sub>ОПК-4</sub> - знает современные технологии проведения почвенного обследования земель и технологии воспроизводства плодородия почв.

ИД-5<sub>ОПК-4</sub> - умеет обосновывать разработки рациональных технологических приёмов воспроизводства плодородия почв.

ИД-8<sub>ОПК-4</sub> - имеет навык разработки и обоснования рациональных технологических приёмов воспроизводства и сохранения плодородия почв.

**ПК 5.** Способен реализовывать мероприятия по повышению стрессоустойчивости растений в неблагоприятных условиях окружающей среды конкретного вегетационного сезона.

ИД-1<sub>ПК-5</sub> - знать основные типы абиотических и биотических стрессоров, их влияние на физиологические процессы растений, а также теоретические основы методов диагностики и повышения стрессоустойчивости (закаливание, применение антистрессантов, оптимизация минерального питания и водного режима).

ИД-2<sub>ПК-5</sub> - уметь диагностировать степень стрессового воздействия по морфологическим признакам растений, фенологическим наблюдениям и данным метеомониторинга для конкретного вегетационного сезона, а также выбирать эффективные агротехнические и химические меры защиты.

ИД-3<sub>ПК-5</sub> - иметь навыки разработки и реализации оперативных планов мероприятий по повышению устойчивости растений к засухе, заморозкам, переувлажнению и другим неблагоприятным факторам с учётом прогноза погоды и фаз развития культур.

#### **Краткое содержание дисциплины:**

#### **Раздел 1: Агроэкосистемы. Ресурсы биосферы и проблемы продовольствия.**

1.1. Круговороты веществ и потоки энергии как общебиотическая основа сельского хозяйства. Агроэкосистема как объект изучения: структура, функции, продуктивность и устойчивость.

1.2. Ресурсная основа сельского хозяйства: почвенные, агроклиматические, водные, биологические ресурсы, их оценка и лимитирующие факторы.

1.3. Понятия: природоёмкость, ресурсоёмкость, экологоёмкость производства. Ресурсные циклы; их классификация и особенности функционирования. Характер цикла почвенно-климатических ресурсов и сельскохозяйственного сырья.

1.4. Агроэкосистемы. Функционирование в условиях техногенеза. Воздействие сельскохозяйственной деятельности на окружающую среду.

1.5. Классификация техногенных факторов загрязнения и нарушения агроэкосистем по характеру и направленности неблагоприятного воздействия. Возможности снижения и предотвращения нежелательных воздействий. Основы управления функционированием агроэкосистем в условиях техногенеза.

#### **Раздел 2. Производство экологически безопасной продукции. Альтернативные системы земледелия. Природоохранное значение безотходных и малоотходных технологий.**

2.1. Мониторинг окружающей природной среды. Агроэкологический мониторинг. Современные технологии мониторинга агроэкосистем: аэрокосмические методы, БПЛА, наземные сенсоры.

2.2. Экологическая оценка загрязнения территории. Методы диагностики состояния агроэкосистем и растений.

2.3. Концепция экологически безопасной продукции. Безотходные и малоотходные технологии. Альтернативные системы земледелия (органическое, точное и др.). Принципы ESG, зелёная экономика, экономика замкнутого цикла в АПК. Принципы экологизации АПК как основа для обоснования выбора ресурсосберегающих технологий.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 108 час./3 зач. ед.

**Промежуточный контроль:** экзамен.

### **Б1.О.04.06. Сельскохозяйственная микробиология**

**Цель освоения дисциплины:** формирование у студентов системных знаний о роли, разнообразии и функционировании микроорганизмов в агроэкосистемах, а также о практическом использовании микробных процессов и препаратов в сельскохозяйственном производстве.

#### **Место дисциплины в учебном плане:**

Дисциплина «Сельскохозяйственная микробиология» относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины» Модуль «Основы сельскохозяйственного производства» учебного плана.

Предшествующие дисциплины:

Ботаника

Химия

Почвоведение

Физиология и биохимия растений

Изучение дисциплины является основой для последующего освоения дисциплин:

Агрохимия

Растениеводство

Защита растений

Дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений.

А также для прохождения учебных и производственных практик, выполнения выпускной квалификационной работы.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины:**

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции и индикаторы:

**ОПК-1.** Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.

ИД-1<sub>ОПК-1</sub> - знает основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии.

ИД-2<sub>ОПК-1</sub> - использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач профессиональной деятельности.

ИД-3<sub>ОПК-1</sub> - решает типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.

#### **Краткое содержание дисциплины:**

##### **Раздел 1. Введение в сельскохозяйственную микробиологию.**

1.1. Предмет, задачи и история сельскохозяйственной микробиологии.

1.2. Связь с общей микробиологией, почвоведением, агрохимией, растениеводством и защитой растений.

1.3. Особенности агроэкосистем как среды обитания микроорганизмов.

##### **Раздел 2. Морфология и систематика микроорганизмов.**

2.1. Основные группы микроорганизмов в агроценозах: бактерии, актиномицеты, грибы, дрожжи, микроводоросли, простейшие, их отличительные признаки.

2.2. Основы физиологии и биохимии микробной клетки: типы питания (автотрофы, гетеротрофы) и дыхания (аэробы, анаэробы, факультативные формы).

##### **Раздел 3. Экология и метаболизм микробных популяций.**

3.1. Рост, размножение и метаболизм микробных популяций.

3.2. Влияние внешних факторов (рН, температура, влажность, аэрация) на микробные сообщества в почве, ризосфере, филлосфере, на семенах и кормах.

3.3. Структура и зональное распределение микробных сообществ почв разных типов. Сапротрофная, автохтонная и олиготрофная микрофлора.

##### **Раздел 4. Роль микроорганизмов в почвенных процессах и круговороте веществ.**

4.1. Азотный цикл: аммонификация, нитрификация, денитрификация. Фиксация молекулярного азота (симбиотическая, ассоциативная, свободноживущими микроорганизмами).

4.2. Углеродный цикл: разложение клетчатки, гумификация и минерализация органического вещества.

4.3. Микробиологические превращения соединений серы, фосфора, железа. Мобилизация труднорастворимых минеральных соединений.

#### **Раздел 5. Взаимодействие микроорганизмов с растениями.**

5.1. Концепция растения как хобобионта. Системный подход к изучению ассоциированного микробиома.

5.2. Ризосфера и «ризосферный эффект». Состав и функции ризосферной микрофлоры.

5.3. Микориза: типы, значение для минерального питания и устойчивости растений.

#### **Раздел 6. Методы исследований в сельскохозяйственной микробиологии.**

6.1. Классические методы: отбор проб, определение численности, состава и активности почвенных микроорганизмов.

6.2. Современные молекулярно-генетические подходы: принципы ПЦР-диагностики, секвенирования гена 16S рРНК и метагеномного анализа.

#### **Раздел 7. Прикладная сельскохозяйственная микробиология и биотехнология.**

7.1. Микробные препараты: биоудобрения (ризоторфин, азотобактерин, фосфоробактерин, АМФ), современные комплексные препараты и стимуляторы роста.

7.2. Перспективы конструирования и применения синтетических микробных консорциумов (СМК).

7.3. Биологические средства защиты растений (БСЗР) на основе микроорганизмов-антагонистов.

7.4. Микробиология кормов: силосование, сенажирование, порча кормов (микотоксины).

7.5. Биоремедиация почв, биоконверсия отходов АПК, получение биогумуса.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 108 час. / 3 зач. ед.

**Промежуточный контроль:** зачет с оценкой.

### **Б1.О.04.07. Почвоведение**

**Цель освоения дисциплины:** формирование у студентов фундаментальных теоретических знаний о почвах, их образовании, свойствах, особенностях географического распространения, мероприятиях по улучшению их плодородия.

**Место дисциплины в учебном плане:**

Дисциплина «Почвоведение» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины» Модуль «Основы сельскохозяйственного производства» учебного плана.

Предшествующие дисциплины:

Химия

Изучение дисциплины является основой для последующего освоения дисциплин:

Агрохимия

Растениеводство

Земледелие

Дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений.

А также для прохождения учебных и производственных практик, выполнения выпускной квалификационной работы.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции и индикаторы:

**ОПК- 4.** Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности.

ИД-2<sub>ОПК-4</sub> - знает современные технологии проведения почвенного обследования земель и технологии воспроизводства плодородия почв.

ИД-5<sub>ОПК-4</sub> – умеет обосновывать разработки рациональных технологических приёмов воспроизводства плодородия почв.

ИД-8<sub>ОПК-4</sub> – имеет навык разработки и обоснования рациональных технологических приёмов воспроизводства и сохранения плодородия почв.

#### **Краткое содержание дисциплины:**

#### **Раздел 1. Введение в почвоведение.**

1.1. Понятие науки почвоведение. Почва - как самостоятельное природное тело.

1.2. Функции почвы в биосфере и агроэкосистемах.

#### **Раздел 2. Состав и свойства почв.**

2.1. Почвообразующие горные породы, их роль в почвообразовании.

2.2. Минералогический состав почв.

2.3. Валовой химический состав почв.

2.4. Гранулометрический состав и его агрономическое значение.

2.5. Органическое вещество почвы: гумус и его производные, параметры гумусного состояния почв.

2.6. Поглотительная способность почв, ППК, состав поглощённых катионов и ёмкость катионного обмена.

2.7. Реакция почвенной среды. Буферность почв.

2.8. Водные свойства: влагоёмкость, доступность влаги растениям.

2.9. Воздушные и тепловые свойства почвы.

#### **Раздел 3. Почвообразовательные процессы и формирование почвенного профиля.**

3.1. Факторы почвообразования.

3.2. Элементарные почвообразовательные процессы.

3.3. Строение и свойства почвенного профиля. Морфологические признаки генетических горизонтов.

#### **Раздел 4. Систематика и география почв.**

4.1. Отечественные и зарубежные классификации почв

4.2. Почвенно-географическое районирование

4.3. Почвенный покров таёжно-лесной зоны (подзолистые, дерново-подзолистые, дерново-карбонатные, болотные и болотно-подзолистые почвы)

4.4. Почвенный покров лесостепной и степной зон (серые лесные почвы, чернозёмы, каштановые почвы, солончаки, солонцы, солоды).

#### **Раздел 5. Плодородие и деградация почв.**

5.1. Деградация почв (водная и ветровая эрозия, засоление, переуплотнение, загрязнение почв тяжёлыми металлами и токсическими элементами)

5.2. Мероприятия по рациональному использованию почв и их охрана, агротехнические и мелиоративные приёмы сохранения и повышения плодородия почв агропроизводственная группировка почв

#### **Раздел 6. Методы исследования почв.**

6.1. Сравнительно-генетический метод исследования почв (правила закладки и описания почвенных разрезов, диагностика генетических горизонтов по морфологическим признакам).

6.2. Лабораторный анализ почв (гранулометрический состав, содержание гумуса, реакция почвенной среды, ёмкость катионного обмена, обменнопоглощённые катионы  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{Mg}^{2+}$ )

### **Раздел 7. Основы картографии почв.**

7.1. Структура почвенного покрова (понятие об элементарном почвенном ареале, виды почвенных комбинаций)

7.2. Методика крупномасштабной почвенной съёмки

7.3. Создание цифровых почвенных карт и агрохимических картограмм с помощью электронных ресурсов (ГИС)

7.4. Анализ почвенного покрова по данным цифровых информационных сервисов (спутниковые снимки, NDVI)

### **Раздел 8. Экономическая оценка почвенных ресурсов.**

4.1. Бонитировка почв (методы оценки продуктивности, балльная система, нормативные показатели).

4.2. Методика государственной кадастровой оценки земель сельскохозяйственного назначения»

**Общая трудоемкость дисциплины:** 144 час./4 зач. ед.

**Промежуточный контроль:** экзамен.

## **Б1.О.04.08. Фитопатология и энтомология**

**Цель освоения дисциплины:** формирование представлений, теоретических знаний, практических умений и навыков по биологии возбудителей болезней, вредителей растений и сорняков, их диагностики для производства высококачественной экологически безопасной сельскохозяйственной продукции. В результате изучения дисциплины «Фитопатология и энтомология» обучающиеся будут способны решать типовые задачи фитопатологии и энтомологии на основе знаний основных законов математических и естественных наук, а так же способны управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития в профессиональной сфере деятельности. Закрепить теоретические положения практическими умениями с использованием современных информационных технологий и цифровых систем (интернет-браузеров, облачных сервисов (для просмотра, поиска, фильтрации, организации, хранения, извлечения и анализа данных, информации и цифрового контента).

### **Место дисциплины в учебном плане:**

Дисциплина «Фитопатология и энтомология» относится к части, обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана, является фундаментальной дисциплиной, изучающей болезни и вредителей сельскохозяйственных культур.

Предшествующие дисциплины:

Ботаника

Химия

Сельскохозяйственная микробиология

Изучение дисциплины является основой для последующего освоения дисциплин:

Защита растений

Дисциплин части, формируемой участниками образовательных отношений.

А также для прохождения учебных и производственных практик, выполнения выпускной квалификационной работы.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции и индикаторы:

**ОПК-1.** Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.

ИД-4<sub>ОПК-1</sub> – знает классификацию культурных растений их фазы роста, развития, физиологическое состояние сельскохозяйственных культур и факторы улучшения роста, развития и качества продукции.

ИД-5<sub>ОПК-1</sub> – умеет распознавать сельскохозяйственные культуры по морфологическим признакам семян, плодов, всходов и растений, определять фазы роста и развития, диагностировать их физиологическое состояние и регулировать факторы улучшающие рост, развитие и качество продукции.

ИД-6<sub>ОПК-1</sub> – владеет навыками контроля за ростом и развитием растений и реализации приёмов в технологии выращивания сельскохозяйственных культур, направленных на улучшение роста, развития и качества продукции.

**ОПК-4.** Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности.

ИД-3<sub>ОПК-4</sub> - знает современные технологии в профессиональной деятельности, знает технологии возделывания сельскохозяйственных культур в открытом и закрытом грунте.

ИД-6<sub>ОПК-4</sub> – умеет обосновывать применение современных технологий в профессиональной деятельности.

ИД-9<sub>ОПК-4</sub> - реализует современные технологии в профессиональной деятельности.

**ПК-3.** Способен определять потребности в семенах, удобрениях, средствах защиты растений исходя из разработанных технологий возделывания сельскохозяйственных культур.

ИД-1<sub>ПК-3</sub> - знает методику расчета норм высева семян, посадочного материала, доз внесения удобрений и пестицидов.

ИД-4<sub>ПК-3</sub> - определять общую потребность в пестицидах.

ИД-7<sub>ПК-3</sub> - составлять заявки на приобретение пестицидов, исходя из общей потребности в их количестве.

**ПК-9.** Способен разрабатывать и оперативно управлять системами защиты растений с учетом прогноза развития вредных объектов и фактического фитосанитарного состояния посевов.

ИД-1<sub>ПК-9</sub> – знает основные характеристики и спектр действия пестицидов, применяемых в сельском хозяйстве.

ИД-2<sub>ПК-9</sub> – знает оптимальные сроки, нормы и порядок применения пестицидов, правила смешивания различных препаративных форм средств защиты растений.

ИД-3<sub>ПК-9</sub> – знает микробиологические и биологические препараты для защиты растений и регламент их применения.

ИД-4<sub>ПК-9</sub> – знает влияние агротехнических мероприятий на распространение вредителей, болезней и сорняков.

ИД-5<sub>ПК-9</sub> – знает энтомофаги и акарифаги вредителей различных групп сельскохозяйственных культур и способы их использования.

ИД-6<sub>ПК-9</sub> – знает влияние природных и хозяйственных факторов на распространение сорняков, болезней и вредителей.

ИД-7<sub>ПК-9</sub> – знает организационно-хозяйственные, химические и биологические методы защиты растений.

ИД-8<sub>ПК-9</sub> – выбирать оптимальные виды, нормы и сроки использования химических и биологических средств защиты растений для эффективной борьбы с сорной растительностью, вредителями и болезнями.

ИД-9<sub>ПК-9</sub> – учитывать экономические пороги вредоносности при обосновании необходимости применения пестицидов.

ИД-10<sub>ПК-9</sub> – соблюдать требования природоохранного законодательства Российской Федерации при производстве продукции растениеводства.

ИД-11<sub>ПК-9</sub> – использует энтомофаги и акарифаги в рамках биологической защиты растений.

ИД-12<sub>ПК-9</sub> – разрабатывает экологически обоснованные интегрированные системы защиты растений и агротехнические мероприятия по улучшению фитосанитарного состояния посевов.

## **Модуль 1 Фитопатология**

### **Раздел 1. Предмет и задачи курса фитопатологии.**

1.1 Краткий исторический очерк развития фитопатологии. Роль отечественных исследований и достижений в области защиты растений от болезней.

1.2 Роль цифровых технологий при идентификации возбудителей болезней растений и прогнозе развития.

### **Раздел 2. Понятие о болезнях растений. Классификация болезней растений.**

2.1 Неинфекционные и инфекционные болезни. Основные типы болезней неинфекционного характера. Связь между инфекционными и неинфекционными болезнями.

### **Раздел 3. Инфекционные болезни растений.**

3.1 Понятие о паразитизме, классификация паразитных организмов.

3.2 Специализация паразитов.

### **Раздел 4. Грибы как основная группа фитопатогенов.**

4.1. Морфология и биология грибов. Систематика грибов. Основные классы грибов, их представители. Цикл развития основных систематических групп грибов.

### **Раздел 5. Прочие фитопатогены.**

5.1 Вирусы, фитоплазменные организмы, их биология, природа. Важнейшие типы и признаки вирусных и фитоплазменных организмов. Основные принципы защиты растений от вирусов и фитоплазм.

5.2 Морфология, биология бактерий и актиномицетов. Патологические изменения у растений под действием бактерий. Пути сохранения и распространения фитопатогенных бактерий и актиномицетов. Основные пути защиты растений от бактериозов.

5.3 Цветковые паразиты и полупаразиты. Основные представители, биология их развития. Защитные мероприятия.

### **Раздел 6. Патогенез и динамика инфекционных болезней.**

6.1 Факторы погоды, способствующие возникновению и развитию инфекционных болезней.

6.2 Свойства патогенов. Факторы растений, препятствующие возникновению и развитию болезней.

6.3 Иммуитет растений.

6.4 Инфекционный процесс, его этапы (инфекция, инкубационный период, проявление болезней). Эпифитотия. Прогноз болезней. Виды прогноза.

### **Раздел 7. Методы защиты растений от болезней.**

7.1 Принципы построения интегрированных систем защиты растений от болезней.

7.2 Характеристика и значение организационно-хозяйственных, агротехнических, биологических, карантинных и физико-механических методов защиты растений.

7.3 Мобильные приложения Betaren, Август, Agro-Atlas.

### **Раздел 8. Основные болезни с.-х. культур**

8.1 Болезни зерновых культур: головневые, ржавчинные и прочие болезни. Мобильные приложения Betaren, Август, Agro-Atlas.

8.2 Болезни зерновых бобовых и многолетних бобовых культур и меры борьбы с ними

8.3 Болезни свеклы, картофеля, льна, рапса и подсолнечника и меры борьбы с ними

8.4 Болезни овощных культур и меры борьбы с ними. Мобильные приложения Vegeten, Август, Сингента Россия.

8.5 Болезни плодовых и ягодных культур и меры борьбы с ними.

## **Модуль 2 Энтомология**

### **Раздел 9. Основные группы вредителей сельскохозяйственных культур и задачи общей и сельскохозяйственной энтомологии.**

9.1 Значение защиты растений в с. – х. производстве, ее теоретические основы, задачи и проблемы. Специфика организации защиты растений в условиях различных форм ведения с. – х. производства.

### **Раздел 10. Морфология насекомых.**

10.1 Внешнее строение насекомых.

### **Раздел 11. Анатомия и физиология насекомых.**

11.1 Покровы тела и кутикулярное вооружение покровов.

11.2 Строение и функции основных систем. Мышечная система. Органы пищеварения. Кровеносная система. Органы размножения. Органы дыхания. Органы выделения.

11.3 Нервная система и рецепция насекомых.

11.4 Органы чувств.

### **Раздел 12. Биология насекомых. Этапы онтогенеза. Метаморфоз.**

12.1 Происхождение и приспособительные свойства полного и неполного превращения.

### **Раздел 13. Систематика и классификация насекомых. Основные принципы систематики**

13.1 Классификация и характеристика главнейших отрядов насекомых (прямокрылые, равнокрылые, полужесткокрылые, бахромчатокрылые, жесткокрылые, чешуекрылые, двукрылые и др.).

### **Раздел 14. Экология насекомых. Факторы динамики численности популяции.**

14.1 Экологические факторы и их классификация.

14.2 Взаимосвязь насекомых растениями.

14.3 Энтомофаги. Внутривидовые отношения (взаимодействие половых партнеров, групповой эффект, массовый эффект, внутривидовая конкуренция). Свойства популяций насекомых (плотность, пространственная структура, рост, динамика численности).

14.4 Место насекомых в агроценозах, цепи питания и трофические уровни. Понятие о стадиях экологических нишах. Правила смены стадий. Миграции. Экологические основы защиты растений от вредителей.

### **Раздел 15. Методы защиты растений от вредителей. Классификация методов. Фитосанитарная диагностика.**

15.1 Концепции и содержание фитосанитарной диагностики. Формы фитосанитарных прогнозов и их назначение. Использование прогноза и сигнализации при принятии решений о тактике защитных мероприятий. Активизация и охрана природных энтомофагов и акарифагов в агроценозах.

15.2 Карантин растений. Задачи и значение карантина растений. Карантинные объекты. Карантинные мероприятия и формы их практической реализации.

15.3 Агротехнический метод. Оценка основных приемов агротехники как факторов экологического влияния на структуру и состояние энтомофауны агроценозов.

15.4 Иммуитет растений, его экологический потенциал. Селекция растений на устойчивость к вредителям.

15.5 Биологический метод. Энтомофаги и акарифаги и энтомопатогенные микроорганизмы. Промышленное размножение главнейших энтомофагов. Место биометода в интегрированной системе защиты растений.

15.6 Химический метод. Основные требования экологически и экономически обоснованного применения химических средств защиты растений. Генетический метод и другие новые направления в защите растений. Лучевая и химическая стерилизация. Атрак-

танты и феромоны, их использование методом «самцового вакуума» и дезориентации. Гормоны и их аналоги. Репелленты. Разработка защитных мероприятий на основе биоценологического анализа агроценоза и использование ЭПВ. Дифференцированное применение методов защиты растений в зависимости от видового состава вредных организмов и особенностей природно-климатических зон. Критерии экономической и экологической оценки интегрированной защиты растений.

#### **Раздел 16. Основные вредители с.-х. культур**

16.1 Многоядные вредители. Система защитных мероприятий. Мобильные приложения Betaren, August, Agro-Атлас и др.

16.2 Вредители зерновых злаковых культур. Система защитных мероприятий зерновых злаковых культур в зависимости от зоны в РБ. Вредители злаковых трав.

16.3 Вредители зерновых бобовых культур и многолетних бобовых трав. Система защитных мероприятий. Мобильные приложения Betaren, August.

16.5 Многоядные и специализированные вредители свеклы.

16.6 Вредители подсолнечника, рапса, льна, сои.

16.7 Вредители овощных культур. Специфика защитных мероприятий овощных культур в открытом и защищенном грунте. Роль энтомофагов в защищенном грунте для получения экологически безопасной продукции растениеводства.

16.8 Вредители плодовых культур и ягодных культур. Комплекс основных мероприятий по защите плодовых культур от вредителей. Роль феромонных ловушек в регулировании численности вредителей плодового сада.

**Раздел 17. Определение порогов вредоносности и их использование в защите растений. Фитосанитарный мониторинг с использованием цифровых инструментов, Иммуитет растений, прогноз развития и распространения вредных организмов.**

**Общая трудоемкость дисциплины:** 180 час. / 5 зач. ед.

**Промежуточный контроль:** зачет с оценкой, экзамен.

### **Б1.О.04.09. Земледелие**

**Цель освоения дисциплины:** формирование у студентов системы теоретических знаний и практических компетенций, необходимых для научно обоснованного и эффективного ведения земледелия в условиях современной аграрной экономики; развитие умений рационально использовать земельные и ресурсные потенциалы, повышать плодородие почв, разрабатывать адаптивные системы земледелия, управлять фитосанитарным состоянием агроценозов, применять цифровые технологии и элементы точного земледелия для получения устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур требуемого качества, обеспечивающих экономическую эффективность и экологическую безопасность производства.

**Место дисциплины в учебном плане:**

Дисциплина «Земледелие» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Предшествующие дисциплины:

Почвоведение

Физиология и биохимия растений

Изучение дисциплины является основой для последующего освоения дисциплин:

Программирование урожайности сельскохозяйственных культур

Цифровые технологии и ГИС-системы

Роботизированные и беспилотные системы в сельском хозяйстве

Растениеводство

Дисциплин части, формируемой участниками образовательных отношений.

А также для прохождения учебных и производственных практик, выполнения выпускной квалификационной работы.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции и индикаторы:

**ПК-1.** Способен разрабатывать технологии возделывания сельскохозяйственных культур и осуществлять контроль их реализации.

ИД-1<sub>ПК-1</sub> - знает требования к качеству выполнения технологических операций в соответствие с технологическими картами, ГОСТами и регламентами.

ИД-3<sub>ПК-1</sub> - вести учетно-отчетную документацию по производству растениеводческой продукции, книгу истории полей, в том числе в электронном виде.

ИД-4<sub>ПК-1</sub> - контролирует качество обработки почвы.

**ПК-4.** Способен разрабатывать систему севооборотов и план их размещения по территории землепользования, контролировать их соблюдение.

ИД-1<sub>ПК-4</sub> - знает научно-обоснованные принципы чередования культур в севооборотах.

ИД-2<sub>ПК-4</sub> - знает типы и виды севооборотов.

ИД-4<sub>ПК-4</sub> - составляет схемы севооборотов с соблюдением научно-обоснованных принципов чередования культур.

ИД-5<sub>ПК-4</sub> - составляет планы введения севооборотов и ротационные таблицы.

**ПК-7.** Способен разрабатывать рациональные системы обработки почвы в севооборотах с учетом почвенно-климатических условий и рельефа территории.

ИДК-1<sub>ПК-7</sub> - демонстрирует знания типов и приемов обработки почвы, специальных приемов обработки при борьбе с сорной растительностью.

ИДК-2<sub>ПК-7</sub> - знает воздействие приемов обработки на свойства почвы и фитосанитарное состояние посевов.

ИДК-3<sub>ПК-7</sub> - знает требования сельскохозяйственных культур к свойствам почвы, регулируемым приемами обработки.

ИДК-4<sub>ПК-7</sub> - знает способы снижения энергетических затрат в системах обработки почвы.

ИДК-5<sub>ПК-7</sub> - определять набор и последовательность реализации приемов обработки почвы под различные сельскохозяйственные культуры для создания заданных свойств почвы с минимальными энергетическими затратами.

ИДК-6<sub>ПК-7</sub> - разработки рациональных систем обработки почвы в севооборотах с учетом почвенно-климатических условий и рельефа территории для создания оптимальных условий для роста и развития сельскохозяйственных культур и сохранения плодородия почвы.

**Краткое содержание дисциплины:**

**Раздел 1. Земледелие как система управления агроландшафтом.**

1.1. Земледелие как отрасль АПК и наука: предмет, задачи, методы; текущее состояние, перспективы развития с учетом региональной специфики и глобальных трендов.

1.2. Агроландшафт и поле как объекты управления: мониторинг с использованием ДЗЗ, IoT-датчиков и ГИС-систем.

1.3. Ключевые тренды: биологизация, цифровизация (FMIS, ИИ), устойчивые агроэкосистемы для повышения рентабельности.

**Раздел 2. Управление почвенным плодородием.**

2.1. Компоненты плодородия (агрофизические, агрохимические, биологические) и их роль в продуктивности.

2.2. Регулирование режимов почвы (водный, воздушный, тепловой) с расчетом экономических затрат.

2.3. Деградация почв (эрозия, уплотнение, дегумификация): диагностика, восстановление и профилактика.

2.4. Регенеративное земледелие: повышение органического углерода, секвестрация CO<sub>2</sub> для карбоновых кредитов.

### **Раздел 3. Водный режим как лимитирующий фактор.**

3.1. Водный баланс поля: расчет прихода/расхода влаги с учетом климатических данных.

3.2. Накопление влаги: безотвальная обработка, снегозадержание, сидераты.

3.3. Сбережение влаги: технологии обработки почвы, мульчирование, автоматизированный полив.

3.4. Борьба с водной эрозией: контурное земледелие, моделирование стока в ГИС.

3.5. Регулирование через севообороты, удобрения, обработку для оптимизации урожайности.

3.6. Практический расчет продуктивных запасов влаги и прогноз урожая.

### **Раздел 4. Фитосанитарное управление и сорняки.**

4.1. Биология/экология сорняков, банки семян.

4.2. Окна уязвимости культур и сорняков для точного применения СЗР.

4.3. Интегрированная защита: агротехника, химия (гербициды с ротацией), биология.

4.4. Роль севооборотов, покровных культур в снижении засоренности.

4.5. Управление резистентностью: стратегии ротации и мониторинг.

4.6. Цифровые технологии: дроны-гербокоптеры, ИИ-распознавание, точечное внесение.

4.7. Разработка фитосанитарной паспортной стратегии поля с экономической оценкой.

### **Раздел 5. Севообороты и структура посевов.**

5.1. Биоагротехнические основы.

5.2. Необходимость чередования: фитосанитария, ресурсы, экономика производства.

5.3. Типы севооборотов (полевые, кормовые, специальные).

5.4. Проектирование: предшественники, ротация, насыщение, пары, травосеяние.

5.5. Внедрение севооборотов в реальном хозяйстве АПК.

5.6. Диверсификация для риск-менеджмента и устойчивости.

5.7. Разработка севооборота под конкретные ПМК с расчетом окупаемости.

### **Раздел 6. Обработка почвы и физическое состояние.**

6.1. Цели: рыхление, заделка остатков, борьба с сорняками.

6.2. Приемы и машины: вспашка, лущение, культивация, дискование.

6.3. Технологии обработки почвы: агроэкономическое обоснование применения.

6.4. Диагностика уплотнения (пенетrometer), меры устранения.

6.5. Мульчирование и послеуборочные остатки для биологизации.

6.6. Роботизация и автоматизация почвообработки: GPS-навигация.

6.7. Проектирование системы под культуру/почву с учетом эрозии и затрат.

### **Раздел 7. Почвозащита и устойчивость агроландшафта.**

7.1. Эрозия (ветровая/водная): карты рисков, факторы.

7.2. Противоэрозионные севообороты, полосное земледелие.

7.3. Углеродный менеджмент: секвестрация, углеродный след, полигоны.

7.4. Оценка эффективности технологий по CO<sub>2</sub>-поглощению.

7.5. Проект почвозащитного комплекса для склонового поля.

## **Раздел 8. Технологическое проектирование и цифровизация.**

8.1. Технологические карты в ПО.

8.2. Полевой мониторинг: маршруты, данные IoT/ДЗЗ.

8.3. Точное земледелие: ГИС-зонирование, ИИ-решения.

8.4. Цифровая документация: «история поля», мобильные приложения.

8.5. Мини-проект: система земледелия с экономикой, рисками и показателями эффективности..

**Общая трудоемкость дисциплины:** 216 час./6 зач. ед.

**Промежуточный контроль:** зачет, курсовой проект, экзамен.

### **Б1.О.04.10. Механизация растениеводства**

**Цель освоения дисциплины:** формирование у будущих специалистов в области агрономии комплекса знаний, умений и навыков, необходимых для эффективного применения технических средств в производстве продукции растениеводства.

**Место дисциплины в учебном плане:**

Дисциплина «Механизация растениеводства» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Предшествующие дисциплины:

Введение в профессиональную деятельность;

Почвоведение;

Сельскохозяйственная экология;

Сельскохозяйственная микробиология;

Земледелие.

Изучение дисциплины способствует более глубокому освоению последующих дисциплин:

Агрохимия

Роботизированные беспилотные системы в сельском хозяйстве

Растениеводство

Овощеводство

Плодоводство

Кормопроизводство и луговое хозяйство

Защита растений

Дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений.

А также для прохождения учебных и производственных практик, выполнения выпускной квалификационной работы.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции и индикаторы:

**ПК-1.** Способен разрабатывать технологии возделывания сельскохозяйственных культур и осуществлять контроль их реализации.

ИД-1<sub>ПК-1</sub> - знает требования к качеству выполнения технологических операций в соответствии с технологическими картами, ГОСТами и регламентами.

ИД-2<sub>ПК-1</sub> - знает методы контроля качества технологических операций в растениеводстве.

ИД-4<sub>ПК-1</sub> - контролирует качество обработки почвы.

ИД-5<sub>ПК-1</sub> - контролирует качество посева (посадки) сельскохозяйственных культур и ухода за ними.

ИД-6<sub>ПК-1</sub> - контролирует качество внесения удобрений.

**ПК-7.** Способен разрабатывать рациональные системы обработки почвы в севооборотах с учетом почвенно-климатических условий и рельефа территории.

ИДК-4<sub>ПК-7</sub> - знает способы снижения энергетических затрат в системах обработки почвы.

ИДК-5<sub>ПК-7</sub> - определять набор и последовательность реализации приемов обработки почвы под различные сельскохозяйственные культуры для создания заданных свойств почвы с минимальными энергетическими затратами.

ИДК-6<sub>ПК-7</sub> - разработки рациональных систем обработки почвы в севооборотах с учетом почвенно-климатических условий и рельефа территории для создания оптимальных условий для роста и развития сельскохозяйственных культур и сохранения плодородия почвы.

**ПК-10.** Способен разрабатывать технологии уборки, послеуборочной доработки сельскохозяйственной продукции и закладки ее на хранение, осуществлять контроль их реализации.

ИД-1<sub>ПК-10</sub> - знает способы и порядок уборки сельскохозяйственных культур.

ИД-2<sub>ПК-10</sub> - знает требования к качеству убранной сельскохозяйственной продукции и способы ее доработки до кондиционного состояния.

ИД-3<sub>ПК-10</sub> - определяет сроки, способы и темпы уборки урожая сельскохозяйственных культур, обеспечивающие сохранность продукции от потерь и ухудшения качества.

ИД-4<sub>ПК-10</sub> - определяет способы, режимы послеуборочной доработки сельскохозяйственной продукции и закладки ее на хранение, обеспечивающие сохранность продукции от потерь и ухудшения качества.

ИД-5<sub>ПК-10</sub> - разрабатывает технологии уборки сельскохозяйственных культур, послеуборочной доработки сельскохозяйственной продукции и закладки ее на хранение.

### **Краткое содержание дисциплины:**

#### **Раздел 1. Энергетические средства сельскохозяйственного производства.**

1.1. Введение. Дисциплина «Механизация растениеводства» как фундаментальная дисциплина, обеспечивающая техническую грамотность агронома и его готовность к решению производственных задач в условиях современного агропромышленного.

1.2. Мобильные энергетические средства. Рабочее оборудование тракторов для агрегатирования сельскохозяйственных машин. Экономическая эффективность использования тракторов, самоходных сельскохозяйственных машин. Тенденции совершенствования мобильных энергетических средств. Использование альтернативных видов топлива. Электрические, газомоторные и гибридные машины.

1.3. Электрификация и альтернативные источники энергии в сельском хозяйстве.

#### **Раздел 2. Сельскохозяйственные машины.**

2.1. Машины для глубокой обработки почв: Общие сведения. Система сельскохозяйственных машин. Структура и классификация машин. Система сельскохозяйственных машин. Системы обработки почвы. Основные операции механической обработки почвы. Классификация плугов. Агротехнические требования к вспашке. Типы корпусов. Обзор конструкций плугов. Основные регулировки плугов.

2.2. Машины для поверхностной и мелкой обработки почвы: Бороны. Луцильники. Культиваторы. Фрезы. Катки. Комбинированные орудия. Назначение, устройство, регулировки, влияние на количество и качество урожая.

2.3. Машины внесения удобрений: Общие сведения. Способы и технологии внесения удобрений. Агротехнические требования. Машины для подготовки и погрузки удобрений. Машины для внесения минеральных удобрений. Машины для внесения органических удобрений. Назначение, устройство, регулировки рабочих органов.

2.4. Машины для посева и посадки сельскохозяйственных культур: Общие сведения. Способы посева. Агротехнические требования. Классификация сеялок. Типы высевальных аппаратов. Сошники и семятокопроводы. Общее устройство зерновой сеялки. Подготовка рядовых сеялок к работе. Картофелесажалки и рассадопосадочные машины. Агротехнические требования. Регулировки. Оценка качества работы.

2.5. Машины для ухода за посевами: Способы ухода. Агротехнические требования. Рабочие органы пропашных культиваторов. Устройство пропашных культиваторов. Подготовка пропашных культиваторов к работе. Прореживатели свеклы. Оценка качества работы.

2.6. Машины для химической защиты растений: Методы и способы защиты растений. Агротехнические требования. Протравливатели семян. Подготовка к работе. Классификации и рабочие органы опрыскивателей. Общее устройство опрыскивателей. Опылители. Подготовка к работе. Оценка эффективности и качества работы.

2.7. Машины заготовки кормов: Общие сведения, технологии и агротехнические требования. Режущие аппараты. Косилки. Грабли. Машины для уборки рассыпного сена. Машины для заготовки прессованного сена. Машины для уборки трав и силосных культур с измельчением.

2.8. Машины для уборки зерновых культур: Способы уборки. Агротехнические требования. Валковые жатки. Подборщики. Устройство, рабочий процесс и регулировки зерноуборочных комбайнов. Переоборудование зерноуборочных комбайнов для уборки подсолнечника, кукурузы на зерно, семенных посевов трав. Оценка качества работы. Способы повышения экономической эффективности процессов уборки различных культур.

2.9. Машины для послеуборочной обработки зерна. Для очистки и сортирования зерна. Технологические процессы и агротехнические требования. Способы очистки и сортирования. Зерноочистительные машины. Машины сушки зерна: Способы сушки и агротехнические требования. Барабанные зерносушилки. Шахтные зерносушилки. Оборудование для активного вентилирования зерна. Агрегаты и комплексы для послеуборочной обработки зерна.

2.10. Специализированные уборочные машины: Способы уборки картофеля. Выкапывающие устройства картофелеуборочных машин. Картофелекопатели. Картофелеуборочные комбайны. Машины для послеуборочной обработки картофеля. Способы уборки овощных культур. Машина для уборки столовых корнеплодов. Машины для уборки капусты. Назначение, устройство, оценка качества работы.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 144 час./4 зач. ед.

**Промежуточный контроль:** экзамен.

### **Б1.О.04.11. Защита растений**

**Цель освоения дисциплины:** сформировать у обучающихся системное понимание теоретических основ интегрированной защиты растений как базы знаний для разработки и совершенствования системы защиты сельскохозяйственных культур от комплекса вредных организмов в изменяющихся под влиянием антропогенного воздействия условиях их выращивания; развить способность принимать научно обоснованные решения по управлению фитосанитарными рисками, минимизации потерь урожая и обеспечению экологической безопасности агропроизводства.

**Задачи:** освоение современных методов диагностики вредных объектов с учетом экономических порогов вредоносности.

**Место дисциплины в учебном плане:**

Дисциплина «Защита растений» относится к части, обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Предшествующие дисциплины:

Фитопатология и энтомология

Ботаника

Химия

Микробиология

Изучение дисциплины является основой для последующего освоения дисциплин:

Растениеводство

Овощеводство

Плодоводство

Кормопроизводство и луговое хозяйство

Дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений.

А также для прохождения учебных и производственных практик, выполнения выпускной квалификационной работы.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции и индикаторы:

**ОПК-1.** Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.

ИД-2<sub>ОПК-1</sub> - использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач профессиональной деятельности.

**ОПК- 4.** Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности.

ИД-13<sub>ОПК-4</sub> - осуществляет поиск, подбор и технико-экономическое обоснование выбора современных технологий для решения конкретных профессиональных задач.

ИД-14<sub>ОПК-4</sub> - способен проводить оценку эффективности и безопасности внедренных технологий.

**ПК-3.** Способен определять потребности в семенах, удобрениях, средствах защиты растений исходя из разработанных технологий возделывания сельскохозяйственных культур.

ИД-1<sub>ПК-3</sub> - знает методику расчета норм высева семян, посадочного материала, доз внесения удобрений и пестицидов.

ИД-4<sub>ПК-3</sub> - определять общую потребность в пестицидах.

ИД-7<sub>ПК-3</sub> - составлять заявки на приобретение пестицидов, исходя из общей потребности в их количестве.

ИД-8<sub>ПК-3</sub> - владеет методами расчета общей потребности в семенах, удобрениях, средствах защиты растений исходя из разработанных технологий возделывания сельскохозяйственных культур и методику расчета норм высева семян с учетом их посевной годности.

ИД-9<sub>ПК-3</sub> - обосновывает выбор конкретных форм удобрений (жидкие, гранулированные) в зависимости от технической оснащенности хозяйства, учитывает совместимость препаратов в баковых смесях при расчете потребности в СЗР для минимизации количества обработок, составляет график поставок ресурсов, синхронизированный с календарным планом полевых работ.

**ПК-9.** Знает основные характеристики и спектр действия пестицидов, применяемых в сельском хозяйстве.

ИД-1<sub>ПК-9</sub> - знает основные характеристики и спектр действия пестицидов, применяемых в сельском хозяйстве.

ИД-2<sub>ПК-9</sub> - знает оптимальные сроки, нормы и порядок применения пестицидов, правила смешивания различных препаративных форм средств защиты растений.

ИД-3<sub>ПК-9</sub> - знает микробиологические и биологические препараты для защиты растений и регламент их применения.

ИД-4<sub>ПК-9</sub> - знает влияние агротехнических мероприятий на распространение вредителей, болезней и сорняков.

ИД-5<sub>ПК-9</sub> - знает энтомофаги и акарифаги вредителей различных групп сельскохозяйственных культур и способы их использования.

ИД-6<sub>ПК-9</sub> - знает влияние природных и хозяйственных факторов на распространение сорняков, болезней и вредителей.

ИД-7<sub>ПК-9</sub> - знает организационно-хозяйственные, химические и биологические методы защиты растений.

ИД-8<sub>ПК-9</sub> - выбирать оптимальные виды, нормы и сроки использования химических и биологических средств защиты растений для эффективной борьбы с сорной растительностью, вредителями и болезнями.

ИД-9<sub>ПК-9</sub> - учитывать экономические пороги вредоносности при обосновании необходимости применения пестицидов.

ИД-10<sub>ПК-9</sub> - соблюдать требования природоохранного законодательства Российской Федерации при производстве продукции растениеводства.

ИД-11<sub>ПК-9</sub> - использует энтомофаги и акарифаги в рамках биологической защиты растений.

ИД-12<sub>ПК-9</sub> - разрабатывает экологически обоснованные интегрированные системы защиты растений и агротехнические мероприятия по улучшению фитосанитарного состояния посевов.

ИД-13<sub>ПК-9</sub> - определяет видовой состав вредителей, плотности их популяций, вредоносности и степень повреждения растений с целью совершенствования системы защиты растений от вредителей.

ИД-14<sub>ПК-9</sub> - проводит диагностику болезней растений, определение степени развития болезней и их распространенности с целью совершенствования системы защиты растений от болезней.

ИД-15<sub>ПК-9</sub> - определяет видовой состав и вредоносность сорных растений с целью совершенствования системы защиты растений от них.

ИД-16<sub>ПК-9</sub> - проводит фитосанитарный мониторинг и диагностику состояния посевов, составляет краткосрочные и долгосрочные прогнозы, обосновывает выбор препаратов и технических средств, рассчитывает экономические пороги вредоносности (ЭПВ).

ИД-17<sub>ПК-9</sub> - разрабатывает комплексные системы защиты сельскохозяйственных культур, оперативно управляет защитными мероприятиями, технологиями применения пестицидов и агрохимикатов с соблюдением экологических норм.

#### **Краткое содержание дисциплины:**

##### **Раздел 1. Защита растений как наука и система**

1.1. Предмет, задачи, история и современная концепция защиты растений.

1.2. Интегрированная защита растений как основа устойчивого земледелия.

##### **Раздел 2. Вредные организмы сельскохозяйственных культур**

2.1. Вредители, болезни, сорные растения сельскохозяйственных культур.

2.2. Экономическая вредоносность и пороги вредоносности.

##### **Раздел 3. Фитосанитарный мониторинг и прогнозирование**

3.1. Методы обследования и учёта вредных организмов.

3.2. Прогноз и сигнализация развития вредных объектов.

3.3. Основы принятия решений в защите растений.

#### **Раздел 4. Методы защиты растений**

4.1. Организационно-хозяйственные и карантинные меры.

4.2. Агротехнический метод защиты.

4.3. Механический и физический методы.

4.4. Биологическая и биотехническая защита.

4.5. Химическая защита растений и её место в интегрированной системе.

#### **Раздел 5. Системы защиты основных сельскохозяйственных культур**

5.1. Система защиты зерновых культур.

5.2. Система защиты картофеля.

5.3. Система защиты технических культур.

5.4. Система защиты овощных и плодово-ягодных культур.

5.5. Система защиты культур закрытого грунта.

5.6. Система защиты продукции растениеводства в условиях хранения.

#### **Раздел 6. Цифровизация защиты растений**

6.1. Современные тенденции цифровизации в защите растений.

6.2. Использование беспилотных летательных аппаратов для мониторинга посевов.

6.3. Применение ГИС-систем для анализа съёмок и картографирования фитосанитарного состояния.

6.4. Мониторинг состояния сельскохозяйственных культур с помощью дистанционных методов.

6.5. Использование робототехники при проведении защитных мероприятий.

6.6. Применение искусственного интеллекта для прогнозирования и принятия решений.

6.7. Цифровизация управления защитой растений на уровне предприятия.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 144 час. / 4 зач. ед.

**Промежуточный контроль:** экзамен.

### **Б1.О.04.12. Агрохимия**

**Цель дисциплины** – формирование представлений, умений и практических навыков по основам питания сельскохозяйственных культур, являющихся научной основой интенсификации сельскохозяйственного производства за счет экономически обоснованного, ресурсосберегающего и экологически безопасного применения удобрений.

Освоение дисциплины направлено на усвоение теоретических основ минерального питания растений и способов его регулирования путем научно обоснованного и рационального применения удобрений; агрохимических свойств почв, определяющих их плодородие, потребность в минеральных и органических удобрениях, а также в химической мелиорации; методов количественного анализа растений, минеральных, органических удобрений и мелиорантов, почв и грунтов химическими и инструментальными методами; методов почвенной и растительной диагностики питания сельскохозяйственных культур; классификаций минеральных и органических удобрений, а также химических мелиорантов их состава, свойств и агротехнических требований к их применению; систем применения удобрения в хозяйствах, севооборотах и при возделывании отдельных сельскохозяйственных культур в различных почвенно-климатических зонах страны; агроэкологических аспектов применения удобрений и химических мелиорантов в различных агроландшафтах, рационального использования средств химизации земледелия; знать задачи и структуру агрохимического обслуживания хозяйств; уметь рассчитывать экономическую оценку эффективности применения удобрений; знать основы теоретического и практического при-

менения ФГИС «Сатурн» (предназначено для обеспечения учета партий пестицидов и агрохимикатов на территории РФ). ФГИС «Цифровой агрохимик».

#### **Место дисциплины в учебном плане:**

Дисциплина «Агрохимия» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Предшествующие дисциплины

Сельскохозяйственная экология

Сельскохозяйственная микробиология

Почвоведение

Фитопатология и энтомология

Земледелие

Механизация растениеводства

Методика опытного дела

Изучение дисциплины является основой для последующего освоения дисциплин:

Программирование урожайности полевых культур

Дисциплин части, формируемой участниками образовательных отношений.

А также для прохождения учебных и производственных практик, выполнения выпускной квалификационной работы.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции и индикаторы:

**ПК-6.** Способен разрабатывать, контролировать и оперативно управлять экологически обоснованными системами удобрения сельскохозяйственных культур.

ИД-1<sub>ПК-6</sub> - знает виды удобрений и их характеристика (состав, свойства, процент действующего вещества).

ИД-2<sub>ПК-6</sub> - знает правила смешивания минеральных удобрений и правила подготовки органических удобрений к внесению.

ИД-3<sub>ПК-6</sub> - динамика потребления элементов питания растениями в течение их роста и развития.

ИД-4<sub>ПК-6</sub> - знает методы расчета доз удобрений.

ИД-5<sub>ПК-6</sub> - знает приемы, способы и сроки внесения удобрений.

ИД-6<sub>ПК-6</sub> - уметь выбирать оптимальные виды удобрений с учетом биологических особенностей культур и почвенно-климатических условий.

ИД-7<sub>ПК-6</sub> - уметь рассчитывает дозы удобрений (в действующем веществе и физической массе) под планируемую урожайность с использованием общепринятых методов.

ИД-8<sub>ПК-6</sub> - составляет план распределения удобрений с соблюдением научно-обоснованных принципов применения удобрений и требований экологической безопасности.

#### **Раздел 1. Теоретические основы агрохимии. Питание растений.**

1.1. Введение в курс агрохимии. (Цель и задачи курса. Химизация земледелия и удобрения (значение агрохимии). Предмет агрохимии. Методы агрохимии. Условия эффективности удобрений Роль акад. Д.Н. Прянишникова в развитии агрохимии.)

1.2. Химический состав растений. Роль отдельных элементов в питании растений. (Значение питания растений. Воздушное и корневое питание растений. Развитие учения о питании растений. Макро- и микроэлементы, Роль макро- и микроэлементов в жизни растений.)

1.3. Поступление питательных веществ в растение. (Значение проблемы поступления питательных веществ в растение. Корневое питание. Значение корневых волосков. Механизм поступления питательных веществ в корень. Синтетическая деятельность корня).

1.4. Периодичность питания растений. (Значение знания периодичности питания растений. Малые и крупные периоды в питании растений. Дробное внесение удобрений.)

## **Раздел 2. Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений**

2.1. Состав почвы. Основные свойства почвы. (Состав почвы. Минеральная часть почвы. Органическое вещество почвы. Гумус в разных почвах. Значение гумуса для растений. Минерализация органического вещества почвы.)

2.2. Поглотительная способность почвы. Реакция почвы. (Виды поглотительной способности почв. Кислотность почвы и ее виды.)

## **Раздел 3. Классификация удобрений. Минеральные удобрения.**

3.1. Классификация удобрений. Азотные удобрения. (Удобрения, их классификация. Азот в почве, минерализация азотистых соединений в почве. Классификация азотных удобрений. Характеристика и применение азотных удобрений. Жидкие азотные удобрения. Эффективность азотных удобрений. Источники получения азотных удобрений.)

3.2. Фосфорные удобрения. (Фосфор в почве. Доступность почвенных фосфатов растениям. Источники фосфорного сырья. Классификация фосфорных удобрений. Характеристика фосфорных удобрений. Условия эффективности фосфоритной муки)

3.3. Калийные удобрения. (Калий в почве. Доступность калия почвы для растений. Классификация калийных удобрений. Характеристика калийных удобрений. Применение калийных удобрений. Эффективность калийных удобрений. Источники получения калийных удобрений)

3.4. Микроудобрения. (Значение микроэлементов. Виды микроудобрений. Способы применения микроудобрений. Борные, марганцевые, медные, молибденовые, цинковые, кобальтовые, железные и др. удобрения.)

3.5. Комплексные удобрения. (Классификация комплексных удобрений. Понятие о простых и комплексных удобрениях. Двойные комплексные удобрения. Тройные комплексные удобрения. Сложные удобрения с микроэлементами. Смешанные и жидкие сложные удобрения)

3.6. Химические мелиоранты. (Значение химической мелиорации почв. Известкование почв. Отношение с.-х. культур к реакции почвы. Способы установления необходимости известкования почвы и расчет дозы извести. Химизм известкования. Эффективность известкования почв. Гипсование почв. Химизм гипсования. Эффективность гипсования. Известковые и гипсовые удобрения)

## **Раздел 4. Органические удобрения.**

4.1. Виды, состав, свойства и применение органических удобрений. (Значение органических удобрений. Навоз, его состав. Роль подстилки. Определение выхода навоза в хозяйстве. Изменения в навозе при хранении. Навоз разной степени разложения. Способы хранения навоза. Вывозка и заделка в почву. Доступность питательных веществ навоза для растений. Способы внесения навоза. Применение навоза. Навозная жижа. Птичий помет. Торф. Компосты. Зеленое удобрение. Солома, сапропель. Характеристика удобрений и их применение. Эффективность органических удобрений.)

4.2. Бактериальные удобрения. (Значение микроорганизмов в питании растений. Полезные и вредные микроорганизмы. Азотфиксирующие бактерии. Способы применения бактериальных удобрений (препаратов). Эффективность применения нитрагина под бобовые культуры. Отзывчивость овощных культур на бактериальные удобрения.)

## **Раздел 5. Технологии применения удобрений**

5.1. Расчет доз удобрений. (Расчет доз удобрений по результатам агрохимических исследований. Балансовые методы расчета доз удобрений на планируемый урожай).

5.2. Способы и сроки внесения удобрений. Хранение удобрений. (Основное, припосевное, послепосевное удобрение, виды подкормок. Способы внесения удобрений. Техника безопасности при работе с удобрениями. Требования к условиям хранения удобрений).

5.3. Применение удобрений под отдельные культуры. (Особенности питания и удобрение отдельных культур. Эффективность применения удобрений под отдельные культуры. Удобрение в севообороте).

#### **Раздел 6. Цифровые технологии в агрохимии.**

6.1. Теоретическое и практическое применение ФГИС «Сатурн», «Цифровой агрохимик» и других цифровых платформ.

6.2. Использование ГИС-технологий для картографирования агрохимических показателей полей.

6.3. Применение методов точного земледелия для дифференцированного внесения удобрений.

6.4. Цифровые калькуляторы доз удобрений и системы поддержки принятия решений.

#### **Раздел 7. Экологические и экономические аспекты применения удобрений;**

7.1. Диагностика питания растений. (Почвенная диагностика. Растительная диагностика, химическая (листовая и тканевая) и функциональная (или физиологическая)).

7.2. Мониторинг плодородия почв. (Безопасность удобрений для окружающей среды при правильном их использовании. Расширенное воспроизводство плодородия почв. Бездефицитный или положительный баланс биогенных элементов и гумуса в системе «почва — растение — удобрение»).

7.3. Экономическая эффективность применения удобрений. (Методы определения экономической эффективности применения удобрений. Условно чистый доход от прибавки урожая.)

**Общая трудоемкость дисциплины:** 216 час. /6 зач. ед.

**Промежуточный контроль:** зачет, экзамен, курсовой проект.

### **Б1.О.04.13. Роботизированные и беспилотные системы в сельском хозяйстве**

**Цель освоения дисциплины:** формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков, необходимых для разработки, внедрения и эффективного использования роботизированных и беспилотных технологий в сельском хозяйстве. Дисциплина нацелена на подготовку высококвалифицированных специалистов, способных ставить и решать задачи по цифровизации и автоматизации сельского хозяйства, выбирать, адаптировать и внедрять роботизированные системы для повышения эффективности, устойчивости и конкурентоспособности агропредприятий.

В процессе обучения студенты должны:

– изучить принципы работы, архитектуры и компонентов сельскохозяйственных роботов и беспилотных систем (БПЛА, наземных роботов, интеллектуальных технических средств в АПК);

– изучить принципы работы сенсорных систем (компьютерное зрение, лидары, мультиспектральные камеры, GPS/ГЛОНАСС), систем навигации и позиционирования;

– научиться анализировать задачи, решаемые с помощью робототехники: от точного земледелия (мониторинг состояния посевов, почвы, NDVI-картирование) до автоматизированных операций (посев, внесение удобрений и СЗР, прополка, точечный сбор урожая, доение, уход за животными);

– осуществить оценку экономической и агрономической эффективности внедрения таких систем и др.

#### **Место дисциплины в учебном плане:**

Дисциплина «Роботизированные и беспилотные системы в сельском хозяйстве» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Предшествующие дисциплины

Земледелие

Механизация растениеводства

Методика опытного дела

Изучение дисциплины является основой для последующего освоения дисциплин:

Цифровые технологии и ГИС-системы

Экономика и управление в АПК

Программирование урожайности сельскохозяйственных культур

Информационные технологии и ИИ в профессиональной деятельности

Дисциплин части, формируемой участниками образовательных отношений.

А также для прохождения учебных и производственных практик, выполнения выпускной квалификационной работы.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции и индикаторы:

**ОПК-7.** Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

ИД-1<sub>ОПК-7</sub> - модуль естественно-научных и цифровых дисциплин.

ИД-2<sub>ОПК-7</sub> - умеет работать в качестве квалифицированного пользователя персонального компьютера. Умеет использовать компьютерные сети при решении задач профессиональной области.

ИД-3<sub>ОПК-7</sub> - имеет навык использования программных средств общего назначения. Работы в компьютерных сетях. Защиты информации.

**ПК-12.** Способен осуществлять общий контроль реализации технологического процесса и корректировать его меры в случае выявления отклонений.

ИД-1<sub>ПК-12</sub> – знать архитектуру, принципы работы и программное обеспечение роботизированных и беспилотных систем (агродроны, роботизированные тракторы, автоматизированные системы полива и внесения удобрений), а также методы контроля их функционирования и типовые причины отклонений в работе.

ИД-2<sub>ПК-12</sub> – уметь анализировать данные телеметрии, навигационные карты и отчёты с датчиков (влажность почвы, состояние посевов, расход ресурсов) для выявления отклонений от заданных технологических параметров в режиме реального времени.

ИД-3<sub>ПК-12</sub> – иметь навыки оперативного вмешательства в работу автономной техники: остановка, перенастройка маршрутов, коррекция норм внесения материалов, а также принятия решений о переходе на ручное управление при критических отклонениях.

**Краткое содержание дисциплины:**

**Раздел 1. Введение в роботизированные и беспилотные системы в сельском хозяйстве.**

1.1. Роботизация и цифровизация сельского хозяйства. Понятия: робот, роботизированная система, беспилотная система, автономная машина. История развития робототехники. Тенденции развития роботизации и автоматизации сельского хозяйства в мире и в России. Роль агронома в применении и внедрении роботизированных и беспилотных технологий.

1.2. Классификация роботизированных и беспилотных систем в АПК. Классификация роботизированных и беспилотных систем по функциональному назначению: посев, уход за посевами, внесение СЗР и удобрений, уборка, мониторинг. Структура и компоненты робототехнических систем.

**Раздел 2. Роботизированная техника в растениеводстве.**

2.1. Роботизированные тракторы и самоходная техника. Автоматическое и параллельное вождение тракторов и самоходных машин. Навигационные системы (GPS/ГЛОНАСС/RTK), основы работы автопилотов.

2.2. Мобильные роботы для полевых и садовых культур. Колёсные и гусеничные роботизированные платформы для ухода за культурами. Роботы-опрыскиватели, роботы для междурядной обработки, подкормки, прополки.

2.3. Роботизированные системы внесения СЗР и удобрений. Принципы дифференцированного внесения ресурсов. Датчики дозирования, карты-задания, связь с данными агромониторинга. Пути снижения расхода СЗР и удобрений за счёт роботизации.

### **Раздел 3. Беспилотные летательные аппараты и дистанционный агромониторинг.**

3.1. Классификация и устройство БПЛА для сельского хозяйства. Классификация БПЛА: мультироторные, самолётного типа и др. Основные компоненты: планер, силовая установка, система управления, полезная нагрузка. Особенности выбора БПЛА для задач агрономии.

3.2. Сенсоры и полезная нагрузка БПЛА. RGB-камеры, мульти- и гиперспектральные камеры, термокамеры. Принципы дистанционного зондирования посевов, индексы вегетации (NDVI и др.) на уровне оператора-агронома, ограничения и типичные погрешности.

3.3. Планирование полётов и сбор данных. Планирование маршрутов полёта БПЛА: высота, перекрытие, скорость, безопасные зоны. Основы работы с программным обеспечением для планирования миссий. Организация полевых работ с БПЛА в хозяйстве (роль агронома).

### **Раздел 4. Цифровые платформы и программное обеспечение для управления роботизированной техникой и БПЛА.**

4.1. Цифровые платформы точного земледелия. Обзор цифровых платформ для точного земледелия. Интеграция данных от БПЛА, спутников, наземных сенсоров и техники. Роль агронома в работе с цифровой платформой (анализ и принятие решений).

4.2. Программное обеспечение для управления роботизированной техникой и БПЛА. Основные функции ПО: планирование заданий, мониторинг выполнения, ведение журналов работ. Интерфейс пользователя – агронома: карты, слои, отчёты. Обмен данными между агрономом и инженером/оператором техники.

### **Раздел 5. Экономика внедрения роботизированных и беспилотных систем**

5.1. Экономические основы внедрения роботизированных и беспилотных систем. Структура затрат на приобретение и эксплуатацию роботизированных и беспилотных систем. Показатели экономической эффективности: снижение затрат на труд, материальные ресурсы, повышение урожайности и качества продукции. Подходы к оценке окупаемости и рисков.

### **Раздел 6. Безопасность, правовые и экологические аспекты применения роботизированных и БПЛА**

6.1. Нормативно-правовые основы использования роботизированных и беспилотных систем. Основные нормативные требования к эксплуатации БПЛА (на уровне общих положений). Требования по охране труда при работе с роботизированной техникой. Ответственность и распределение ролей между агрономом, оператором и инженером.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 108 час. / 3 зач. ед.

**Промежуточный контроль:** экзамен.

#### **Б1.О.04.14. Программирование урожайности полевых культур**

**Целью** освоения дисциплины является формирование у обучающихся компетенций по научно обоснованному программированию высоких, экономически эффективных и экологически сбалансированных урожаев полевых культур на основе интеграции фундаментальных знаний агрономии с технологиями цифровизации и точного земледелия.

Освоение дисциплины направлено на усвоение теоретических основ программирования урожайности (понимание концепции потенциальной, действительно возможной и программируемой урожайности; изучение лимитирующих факторов (свет, тепло, вода, плодородие почвы) и методов их регулирования); овладение цифровым инструментарием для анализа и моделирования (работа с ГИС для анализа пространственной неоднородности полей, использование данных дистанционного зондирования Земли для оценки индексов вегетации, мониторинга состояния посевов и выявления проблемных зон, применение цифровых карт полей (карты плодородия, рельефа, электропроводности) для зонального управления); разработку технологических карт нового поколения (создание дифференцированных (прецизионных) планов агротехнических мероприятий, которые учитывают внутривариационную изменчивость и включают переменное нормирование высева на основе карт потенциала поля, дифференцированное внесение удобрений на основе данных агрохимического анализа и сенсоров, прецизионную обработку почвы и защиту растений с учетом карт сорняков, болезней и вредителей, прогноз урожайности с использованием математических и статистических моделей); Формирование навыков экономико-экологической оценки (расчет экономической эффективности запрограммированных технологий, оценка их влияния на экологию (минимизация эрозии, оптимизация использования пестицидов и удобрений, сохранение почвенного плодородия); развитие системного агрономического мышления (способности принимать управленческие решения на основе комплексного анализа больших массивов данных, прогнозировать результаты и оперативно корректировать технологические программы с учетом метеословий и состояния агроценоза).

##### **Место дисциплины в учебном плане:**

Дисциплина «Программирование урожайности полевых культур» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Предшествующие дисциплины

Защита растений

Агрохимия

Цифровые технологии и федеральные государственные информационные системы (ФГИС)

Изучение дисциплины является основой для последующего освоения дисциплин:

Растениеводство

Овощеводство

Плодоводство

Кормопроизводство и луговое хозяйство

Дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений.

А также для прохождения учебных и производственных практик, выполнения выпускной квалификационной работы.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции и индикаторы:

**ОПК-1.** Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.

ИД-1<sub>ОПК-1</sub> - знает основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии.

ИД-5<sub>ОПК-1</sub> - умеет распознавать сельскохозяйственные культуры по морфологическим признакам семян, плодов, всходов и растений, определять фазы роста и развития, диагностировать их физиологическое состояние и регулировать факторы улучшающие рост, развитие и качество продукции.

ИД-6<sub>ОПК-1</sub> - владеет навыками контроля за ростом и развитием растений и реализации приёмов в технологии выращивания сельскохозяйственных культур, направленных на улучшение роста, развития и качества продукции.

**ОПК-7.** Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

ИД-1<sub>ОПК-7</sub> - модуль естественно-научных и цифровых дисциплин.

ИД-2<sub>ОПК-7</sub> - умеет работать в качестве квалифицированного пользователя персонального компьютера. Умеет использовать компьютерные сети при решении задач профессиональной области.

ИД-3<sub>ОПК-7</sub> - имеет навык использования программных средств общего назначения. Работы в компьютерных сетях. Защиты информации.

**ПК-3.** Способен определять потребности в семенах, удобрениях, средствах защиты растений исходя из разработанных технологий возделывания сельскохозяйственных культур.

ИД-1<sub>ПК-3</sub> – знает методику расчета норм высева семян, посадочного материала, доз внесения удобрений и пестицидов.

ИД-2<sub>ПК-3</sub> – определяет общую потребность в семенном и посадочном материала.

ИД-6<sub>ПК-3</sub> – составлять заявки на приобретение семенного и посадочного материала исходя из общей потребности в их количестве.

#### **Краткое содержание дисциплины:**

### **Раздел 1. Теоретические основы и методология программирования урожайности.**

- 1.1. Программирование урожайности как научная и производственная задача.
- 1.2. История развития и современные направления программирования урожаев.
- 1.3. Планирование, прогнозирование и программирование урожайности: сущность и различия.
- 1.4. Принципы и уровни программирования урожайности.

### **Раздел 2. Продукционный процесс и фотосинтетическая деятельность посевов.**

- 2.1. Фотосинтетическая деятельность растений как основа формирования урожая.
- 2.2. Потенциальная продуктивность посевов и условия её реализации.
- 2.3. Конструирование агрофитоценозов и идеотип посева.

### **Раздел 3. Учёт факторов внешней среды при программировании урожайности.**

- 3.1. Агроклиматические показатели и их использование при программировании урожая.

- 3.2. Гидротермический коэффициент и оценка влагообеспеченности.

- 3.3. Нерегулируемые факторы среды и пути их рационального использования.

### **Раздел 4. Моделирование, диагностика и управление формированием урожая.**

- 4.1. Математическое моделирование продукционного процесса.

- 4.2. Балансовые, статистические и имитационные модели урожайности.
- 4.3. Фотометрические характеристики посевов.
- 4.4. Диагностика состояния посевов (почвенная и листовая).
- 4.5. Методы оценки и управления элементами структуры урожая.
- 4.6. Прогнозирование урожайности в течение вегетации.

#### **Раздел 5. Программирование урожайности в современных условиях.**

- 5.1. Цифровые технологии в программировании урожая.
- 5.2. Использование ГИС и автоматизированных систем управления.
- 5.3. Мониторинг посевов с применением NDVI.
- 5.4. Применение беспилотных технологий в растениеводстве.
- 5.5. Агроклиматическое районирование и адаптация технологий.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 72 час./2 зач. ед.

**Промежуточный контроль:** зачет.

### **Б1.О.04.15. Основы селекции**

**Цель освоения дисциплины:** Формирование у обучающихся системы теоретических знаний и практических компетенций в области генетических основ селекции, методов создания и улучшения сортов сельскохозяйственных растений; изучение закономерностей наследственной изменчивости, принципов отбора и гибридизации; освоение современных подходов к ускорению селекционного процесса и оценке сортовых качеств.

Дисциплина направлена на подготовку специалистов, способных участвовать в селекционно-генетических исследованиях, проводить оценку исходного материала, применять традиционные и биотехнологические методы создания новых сортов, адаптированных к конкретным почвенно-климатическим условиям.

#### **Место дисциплины в учебном плане:**

Дисциплина «Основы селекции» относится к части учебного плана формируемой участниками образовательных отношений – профессиональные модули по профилю Блока 1.П.

Предшествующие дисциплины: Ботаника, Физиология и биохимия растений, Растениеводство, Овощеводство, Плодоводство.

Изучение дисциплины является основой для последующего освоения дисциплин: Кормопроизводство и луговое хозяйство, Цифровые технологии и ГИС-системы, Стандартизация и сертификация продукции растениеводства, дисциплин части, формируемой участниками образовательных отношений. А также для последующего прохождения практики и выполнения выпускной квалификационной работы.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции и индикаторы:

**ПК-14.** Способен организовать выведение новых сортов и гибридов сельскохозяйственных культур.

ИД-1<sub>ПК-14</sub> - знает основные направления и методы создания сортов и гибридов сельскохозяйственных растений, в том числе с использованием методов биотехнологии и маркер-ориентированной селекции, принципы организации селекционного процесса.

ИД-2<sub>ПК-14</sub> - умеет выбирать методы селекции с учетом биологических особенностей и направления селекции культуры.

ИД-3<sub>ПК-14</sub> - имеет навыки организации селекционного процесса, проведения гибридизации растений, подбора пар для скрещивания, планирования селекционной работы с новым селекционным материалом.

## **Краткое содержание дисциплины:**

### **Раздел 1. Введение в селекцию растений**

1.1. Селекция как наука и отрасль сельского хозяйства. Цели, задачи и методы селекции. Вклад Н.И. Вавилова, И.В. Мичурина, Н.В. Цицина в развитие селекционной науки. Современные вызовы: изменение климата, устойчивость к стрессам, качество продукции.

### **Раздел 2. Генетические основы селекции**

2.1. Наследственность и изменчивость как материал для отбора. Типы изменчивости: модификационная, мутационная, комбинативная. Гетерозис и инбридинг. Цитогенетические основы селекции: полиплоидия, анеуплоидия, хромосомные перестройки.

### **Раздел 3. Исходный материал для селекции**

3.1. Источники исходного материала: местные сорта, интродуцированные формы, дикие сородичи, мутанты, трансгенные линии. Коллекции ВИР и их значение. Оценка и изучение исходного материала по хозяйственно-ценным признакам.

### **Раздел 4. Методы отбора в селекции**

4.1. Массовый и индивидуальный отбор: принципы, эффективность, области применения. Однолетний и многолетний отбор. Отбор по фенотипу и генотипу. Маркер-вспомогательная селекция (MAS).

### **Раздел 5. Гибридизация и методы работы с гибридами**

5.1. Внутрисортная, внутривидовая и отдалённая гибридизация. Техника контролируемого скрещивания. Анализ и отбор в гибридных популяциях: метод генеалогический, массовых семей, рекуррентный отбор. Возвратные скрещивания (беккросс).

### **Раздел 6. Селекция на гетерозис**

6.1. Биологические основы гетерозиса. Линии и тестеры. Цитоплазматическая мужская стерильность (ЦМС) и реставраторы фертильности. Технология производства гибридных семян у кукурузы, подсолнечника, свёклы, овощных культур.

### **Раздел 7. Индуцированный мутагенез и полиплоидия**

7.1. Физические и химические мутагены. Методика получения и отбора мутантов. Практическое использование мутаций в селекции. Искусственная полиплоидия: методы получения, идентификация и использование полиплоидных форм.

### **Раздел 8. Современные биотехнологические методы в селекции**

8.1. Культура тканей и клеток: получение гаплоидов, соматическая гибридизация, криоконсервация. Генетическая инженерия: трансгенные растения, редактирование генома (CRISPR/Cas9). Молекулярные маркеры и геномная селекция.

### **Раздел 9. Сортоиспытание и районирование**

9.1. Этапы сортоиспытания: конкурсное, государственное, экологическое. Критерии оценки сортов: урожайность, устойчивость, качество. Документальное оформление и защита селекционных достижений.

### **Раздел 10. Цифровизация и инновации.**

10.1. ФГИС для учёта сортовых посевов. Цифровые платформы управления селекционным процессом. Международные стандарты семеноводства (OECD, ISTA). Экспортно-ориентированные технологии.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 144 час./4 зач. ед.

**Промежуточный контроль:** экзамен.

**Б1.О.04.16. Методика опытного дела**

**Цель освоения дисциплины:** формирование знаний и умений по методам агрономических исследований, планированию и проведению экспериментов, по статистической оценке результатов опытов, разработке научно-основанных выводов и предложений производству.

**Место дисциплины в учебном плане:**

Дисциплина «Методика опытного дела» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Предшествующие дисциплины

Математика и математическая статистика

Ботаника

Химия

Почвоведение

Изучение дисциплины является основой для последующего освоения дисциплин:

Мелиорация

Агрохимия

Защита растений

Земледелие

дисциплин части, формируемой участниками образовательных отношений.

А также для последующего прохождения практики и выполнения выпускной квалификационной работы.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции и индикаторы:

**ОПК 5.** Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности.

ИД-1<sub>ОПК-5</sub> – знает методологические основы научного эксперимента, классические и современные методы исследования в агрономии.

ИД-2<sub>ОПК-5</sub> – использует классические и современные методы исследований в профессиональной деятельности.

ИД-3<sub>ОПК-5</sub> – под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области агрономии.

**Краткое содержание дисциплины:**

**Раздел 1. Объекты и методы исследования в агрономии**

1.1. Полевой опыт и основные требования к нему. классификация, особенности, достоинства и недостатки.

1.2. Элементы методики полевого опыта. Схемы полевого опыта.

**Раздел 2. Планирование полевого опыта**

2.1. Этапы планирования научного эксперимента.

2.2. Особенности постановки полевого опыта, закладка, проведение, уборка и учёт урожая

2.3. Частные вопросы методики, постановки и проведения полевых опытов.

2.4. Планирование наблюдений в полевом опыте

2.5. Документация и отчётность в полевом опыте

**Раздел 3. Статистические методы в агрономических научных исследованиях.**

3.1. Теоретические и эмпирические распределения (распределение Стиюдента, распределение Фишера, распределение Пирсона, распределение Пуассона; отклонение от нормального распределения (эмпирические распределения).

3.2. Основные характеристики количественной изменчивости. Проверка нулевой гипотезы.

3.3. Дисперсионный анализ результатов вегетационных и полевых опытов (основы метода, оценка существенности разностей между средними, преобразования. Однофакторный опыт. Многофакторный опыт).

3.4. Корреляционный и регрессионный анализ (линейная корреляция и регрессия, частная и множественная линейные корреляции и регрессии; криволинейная корреляция и регрессия, корреляция качественных признаков; ковариация)

3.5. Информационно логический анализ.

#### **4. Опытное дело в современном агротехнологическом контексте:**

4.1. Интеграция с цифровыми технологиями. Планирование и анализ с помощью специализированного ПО. Работа с системами поддержки принятия решения.

4.2. Опытное дело в системе точного земледелия. Валидация цифровых карт, проведение опытов с дифференцированным применением средств.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 108 час./3 зач. ед.

**Промежуточный контроль:** зачет.

### **Б1.О.04.17. Сельскохозяйственные биотехнологии**

**Цель освоения дисциплины:** – ознакомить обучающихся с основными направлениями современной биотехнологии и основами генетической инженерии, новейшими достижениями и перспективами ее использования для повышения эффективности сельскохозяйственного производства, сформировать представления по молекулярной биологии, генетической и клеточной инженерии, микрклональному размножению растений, обучение практическому использованию методов биотехнологии в агрономии.

#### **Место дисциплины в учебном плане:**

Дисциплина «Сельскохозяйственные биотехнологии» относится к обязательной части учебного профессионального модуля Основы сельскохозяйственного производства.

Предшествующие дисциплины: Введение в профессиональную деятельность; Общая генетика; Сельскохозяйственная микробиология.

Изучение дисциплины является основой для последующего освоения дисциплин: Технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции; Кормопроизводство и луговое хозяйство, Стандартизация и сертификация продукции растениеводства, дисциплин, части, формируемой участниками образовательных отношений.

А также для последующего прохождения преддипломной практики и выполнения выпускной квалификационной работы.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции и индикаторы:

**ПК-15.** Способен разрабатывать технологии микрклонального размножения растений.

ИД-1<sub>ПК-15</sub> – знать теоретические основы микрклонального размножения: этапы (введение в культуру, микроразмножение, укоренение, адаптация), типы эксплантов, питательные среды (состав, регуляторы роста), методы стерилизации и факторы, влияющие на эффективность клонирования (генотип, физиологическое состояние донора, условия культивирования).

ИД-2<sub>ПК-15</sub> – уметь подбирать и модифицировать питательные среды, рассчитывать концентрации фитогормонов для индукции каллусогенеза, прямого органогенеза и соматического эмбриогенеза, а также проводить паспортизацию полученных растений-регенерантов на стабильность генетического материала.

ИД-3<sub>ПК-15</sub> – владеть навыками выполнения полного цикла микрклонального размножения растений (от стерилизации эксплантов до высадки растений-регенерантов в грунт) в лабораторных условиях, включая оценки эффективности размножения (коэффициент мультипликации, процент укоренения, адаптационная способность).

**ПК-16.** Способен выполнять молекулярно - генетический анализ растительного материала.

ИД-1<sub>ПК-16</sub> – знать методологические основы молекулярно-генетического анализа растительного материала: принципы ПЦР (обычной и в реальном времени), электрофореза, ДНК-маркеров, секвенирования, а также методы выделения и оценки качества нуклеиновых кислот.

ИД-2<sub>ПК-16</sub> – уметь подбирать и применять соответствующие молекулярные маркеры для решения конкретных задач: генотипирование, идентификация сортов, паспортизация, выявление генетических модификаций, оценка генетического полиморфизма и филогенетических связей растительных образцов.

ИД-3<sub>ПК-16</sub> – владеет навыками самостоятельного выполнения лабораторного протокола полного цикла молекулярно-генетического анализа: выделение ДНК, постановка ПЦР, анализ ампликонов методом электрофореза или капиллярного секвенирования, интерпретация и документирование полученных данных.

#### **Краткое содержание дисциплины:**

#### **Модуль 1. БИОТЕХНОЛОГИЯ: ОСНОВЫ И ПРИМЕНЕНИЕ В АГРОНОМИИ**

Введение в биотехнологию Биотехнология как наука и отрасль производства: определение, история, современное состояние. Основные направления биотехнологии в АПК: клеточная инженерия, генетическая инженерия, микробные технологии, биоконверсия. Биотехнология в системе агротехнологий: семеноводство, защита растений, питание, управление стрессами. Российские и мировые биотехнологические центры в области сельского хозяйства. Законодательство РФ в области биотехнологии и биобезопасности. Биотехнология в профессии агронома: компетенции и задачи.

Молекулярные основы биотехнологии Структура ДНК и РНК: базовые принципы. Центральная догма молекулярной биологии: репликация, транскрипция, трансляция. Полимеразная цепная реакция (ПЦР). Типы молекулярных маркеров (RAPD, SSR, SNP, iPBS) и их практическое применение в селекции, паспортизации сортов и контроле сортовой чистоты посадочного материала. Методы диагностики патогенов. ПЦР как инструмента диагностики фитопатогенов и оценки фитосанитарного состояния растений; практические аспекты выделения ДНК из растительного материала, электрофоретического анализа фрагментов и интерпретации результатов молекулярных анализов для принятия агрономических решений.

Современные методы диагностики болезней растений. Молекулярные методы: ПЦР-диагностика: обычная, мультиплексная, real-time. Секвенирование для идентификации патогенов. ДНК-чипы и биосенсоры. Иммунологические методы: ИФА (ELISA), иммунохроматография. Экспресс-тесты для полевой диагностики. Интерпретация результатов лабораторной диагностики. Логика диагностического процесса: симптом → гипотеза → тест → решение → контроль. Фитосанитарное качество посадочного материала: требования стандартов

#### **Модуль 2. ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ИНЖЕНЕРИЯ РАСТЕНИЙ**

Принципы и задачи генетической инженерии растений. Получение генетически модифицированных форм растений (трансгенов). Векторные системы: плазмидные, вирусные, бактериальные. Агробактериальная трансформация: Ti-плазмиды, механизм переноса

генов. Прямые методы трансформации: биобалистика, электропорация. Репортерные гены и методы селекции трансформантов. Экспрессия чужеродных генов в растениях.

Достижения генетической инженерии растений: устойчивость к насекомым (В-токсины), устойчивость к гербицидам, устойчивость к вирусам, улучшение качества продукции. Геномное редактирование: CRISPR/Cas9 - принципы и перспективы. Отличия классического трансгенеза, *cis*- и геномного редактирования. Биобезопасность ГМО: риски и система оценки. Законодательство РФ о ГМО: требования к регистрации, маркировке, обороту. Этические аспекты.

### **Модуль 3. КЛЕТОЧНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ**

Тотипотентность растительных клеток как основа клеточной инженерии. Организация биотехнологической лаборатории: требования к помещениям и оборудованию. Асептика и стерилизация. Питательные среды и их компоненты. Фитогормоны и регуляторы роста: ауксины, цитокинины, гиббереллины – роль в морфогенезе. Экспланты: выбор, подготовка, введение в культуру. Каллус и клеточные суспензии: получение, поддержание. Регенерация растений: органогенез и соматический эмбриогенез. Микрклональное размножение и получения безвирусного посадочного материала. Преимущества и ограничения микрклонального размножения. Этапы микрклонального размножения. Оздоровление посадочного материала от вирусов: культура меристем, термотерапия, химиотерапия, криотерапия. Сертификация и контроль качества оздоровленного материала. Экономическое обоснование технологии *in vitro*.

### **Модуль 4. МИКРОБНЫЕ БИОТЕХНОЛОГИИ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ**

Почвенная микробиота и плодородие: роль микроорганизмов в круговороте питательных веществ. Типы микробных биопрепаратов: азотфиксирующие (клубеньковые и свободноживущие бактерии), Фосфатмобилизующие, Калиймобилизующие, PGPR (plant growth-promoting rhizobacteria), Микоризные препараты. Механизмы действия биопрепаратов: прямые и косвенные эффекты. Биостимуляторы роста растений: гуматы, аминокислоты, экстракты водорослей. Технология применения биопрепаратов: Инокуляция семян, Обработка корневой системы рассады, Внесение в почву, Некорневые подкормки. Совместимость с агротехникой: взаимодействие с удобрениями и пестицидами. Факторы эффективности: pH, температура, влажность, органическое вещество. Экономическая эффективность применения биопрепаратов. Биоконверсия и биоремедиация в растениеводстве. Биоконверсия как элемент ресурсоэффективного земледелия: переработка растительных остатков (солома, ботва) и отходов переработки в органические удобрения и почвоулучшители. Основные технологии биоконверсии в полевом растениеводстве: аэробное компостирование: фазы процесса, контроль параметров (температура, влажность, аэрация), получение стабилизированного компоста для внесения в почву; Ферментативная обработка растительных остатков для ускорения минерализации в почве. Биоремедиация агроландшафтов: Микробная деградация остатков пестицидов в почве с использованием специализированных штаммов микроорганизмов; Фиторемедиация загрязнённых участков с применением растений-аккумуляторов в сочетании с почвенными микроорганизмами. Интеграция биоконверсии в систему земледелия: замкнутые циклы «урожай → отходы → органика → почвенное плодородие», снижение экологического следа производства.

### **Модуль 5. УПРАВЛЯЕМОЕ ВЫРАЩИВАНИЕ (СЕА)**

Контролируемая среда выращивания (СЕА): теплицы, фитотроны, вертикальные фермы. Гидропоника: типы систем, питательные растворы. Роль микробиоты в гидропонных системах: риски и управление. Светокультура: спектральный состав света как инструмент управления ростом и качеством. Фотобиология растений: фоторецепторы, фотоморфогенез. Биотехнологические решения в СЕА: безвирусный посадочный материал;

биопрепараты для гидропоники; управление микробиомом. Преимущества СЕА для биотехнологических исследований

**Общая трудоемкость дисциплины:** 108 час./3 зач. ед.

**Промежуточный контроль:** зачет.

### **Б1.О.04.18. Основы животноводства**

**Цель освоения дисциплины:** сформировать у обучающихся теоретические знания и практические навыки в области животноводства.

**Место дисциплины в учебном плане:**

Дисциплина «Основы животноводства» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Предшествующие дисциплины

Ботаника

Введение в профессиональную деятельность

Механизация растениеводства

Изучение дисциплины является основой для последующего освоения дисциплин:

Растениеводство

Кормопроизводство и луговодство

Технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции

Сельскохозяйственные биотехнологии

Экономика и управление в АПК

Дисциплин части, формируемой участниками образовательных отношений.

А также для прохождения учебных и производственных практик, выполнения выпускной квалификационной работы.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции и индикаторы:

**ОПК-4.** Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности.

ИД-1<sub>ОПК-4</sub> - знает современные технологии в животноводстве, методы и приемы разведения, кормления и эффективного использования животных.

ИД-4<sub>ОПК-4</sub> - умеет применять современные методы и приемы содержания, кормления, разведения и эффективного использования животных.

ИД-7<sub>ОПК-4</sub> - имеет навык кормления и содержания различных видов животных и технологию воспроизводства стада.

#### **Раздел 1. Животноводство в системе аграрного производства**

1.1. Роль животноводства в структуре АПК.

1.2. Связь животноводства и растениеводства.

1.3. Кормовая база как объект агрономического управления.

1.4. Животноводство и устойчивое земледелие.

1.5. Место органических удобрений в системе питания растений.

#### **Раздел 2. Биологические основы продуктивности животных**

2.1. Виды и направления продуктивности сельскохозяйственных животных.

1.1. Основы физиологии питания и продуктивности.

1.2. Рост, развитие и возрастные группы животных.

1.3. Биологические факторы продуктивности (обмен веществ, энергии, системы организма).

#### **Раздел 3. Корма и кормовая база**

3.1. Классификация кормов и их химический состав (роль питательных веществ, оценка питательности).

- 3.2 Растительное сырьё как корм (кормовые культуры, их питательная ценность).
- 3.3 Качество кормов и его формирование в поле (агротехнологии, факторы влияния).
- 3.4 Связь агротехнологий с качеством и переваримостью кормов.

#### **Раздел 4. Основы кормления сельскохозяйственных животных**

- 4.1 Понятие о потребностях животных в энергии и веществах. Принципы нормированного и полноценного кормления. Структура рационов и расчёт потребности в кормах.
- 4.2 Влияние состава кормов на продуктивность и качество продукции.

#### **Раздел 5. Основные отрасли животноводства (на уровне принципов)**

##### **5.1. Скотоводство**

- 5.1.1 Молочная и мясная продуктивность
- 5.1.2 Требования к кормам и кормовой базе.
- 5.1.3 Влияние кормов на качество молока и мяса.

##### **5.2. Свиноводство**

- 5.2.1 Кормовая специализация и половозрастные группы.
- 5.2.2 Роль зерновых, побочных продуктов и видов откорма.

##### **5.3. Птицеводство**

- 5.3.1 Концентрированные корма.
- 5.3.2 Требования к качеству растительного сырья.

##### **5.4. Овцеводство и козоводство**

- 5.4.1 Основные направления продуктивности.
- 5.4.2 Использование пастбищ, экологические и ландшафтные аспекты.
- 5.4.3 Продукция и её учёт (влияние кормов).

#### **Раздел 6. Цифровые и аналитические инструменты**

- 6.1 Цифровые платформы для зоотехнического учёта и кормопроизводства.
- 6.2 Расчёт потребности в кормах и простые модели баланса кормов.
- 6.3 Использование специализированных АПК-систем.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 72 час. / 2 зач. ед.

**Промежуточный контроль:** зачет.

### **Б1.О.04.19. Семеноводство полевых культур**

**Цель освоения дисциплины:** Формирование у обучающихся системы теоретических знаний и практических компетенций в области организации и технологии производства высококачественных семян полевых культур; изучение биологических основ сортовой чистоты, методов сортового контроля и сертификации семенного материала; освоение современных нормативно-правовых требований и инновационных подходов в селекционно-семеноводческом процессе.

Дисциплина направлена на подготовку специалистов, способных обеспечивать воспроизводство элитных семян, поддерживать сортовые качества культур и повышать продуктивность агроценозов за счёт использования качественного семенного материала.

#### **Место дисциплины в учебном плане:**

Дисциплина «Семеноводство полевых культур» относится к части учебного плана формируемой участниками образовательных отношений – профессиональные модули по профилю Блока 1.П.

Предшествующие дисциплины: Ботаника, Основы селекции, Физиология и биохимия растений, Растениеводство, Овощеводство, Плодоводство, Кормопроизводство и луговое хозяйство.

Изучение дисциплины является основой для дисциплин части, формируемой участниками образовательных отношений, преддипломной практики, выпускной квалификационной работы.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции и индикаторы:

**ПК-11.** Способен разрабатывать системы семеноводства сельскохозяйственных культур в организации.

ИД-1<sub>ПК-11</sub> – знать теоретические основы семеноводства: категории семян (оригинальные, элитные, репродукционные), этапы и схемы семеноводства (первичное, вторичное), требования нормативно-правовой базы, ГОСТы на сортовые и посевные качества, принципы сохранения сортовой чистоты, методы борьбы с сортовым и семенным засорением.

ИД-2<sub>ПК-11</sub> – уметь осуществлять планирование структуры семеноводческих посевов организации: определять объёмы производства семян высших репродукций, рассчитывать потребность в семенном материале, составлять схемы пространственной изоляции и сортообновления, проводить сортовой и семенной контроль.

ИД-3<sub>ПК-11</sub> – владеть навыками разработки внутрихозяйственной системы семеноводства для конкретных сельскохозяйственных культур (зерновые, зернобобовые, масличные, кормовые), включая выбор оптимальных методов первичного семеноводства (индивидуальный отбор, семейственный отбор, питомники размножения) и составление технологических карт производства семян.

**ПК-17.** Способен организовать разработку технологий получения высококачественных семян сельскохозяйственных культур, сортовой и семенной контроль.

ИД-1<sub>ПК-17</sub> - знает требования к качеству посевного (посадочного) материала сельскохозяйственных культур согласно существующим нормативно-правовым актам, способы получения высококачественных семян сельскохозяйственных растений, основные положения сортового и семенного контроля.

ИД-2<sub>ПК-17</sub> - умеет определять качество посевного материала с использованием стандартных методов, разрабатывать технологию получения и вести учетно-отчетную документацию по производству высококачественных семян сельскохозяйственных растений.

ИД-3<sub>ПК-17</sub> - имеет навык проведения сортового и семенного контроля, оформления учетно-отчетной документацию по производству высококачественных семян сельскохозяйственных растений, разработки приемов получения высококачественных семян, определения общей потребности в семенном и посадочном материале.

### **Краткое содержание дисциплины:**

#### **Раздел 1. Введение в семеноводство**

1.1. Семеноводство как отрасль агрономической науки. Значение качественных семян для повышения урожайности. Нормативно-правовая база семеноводства (ФЗ «О семеноводстве», ГОСТы, регламенты ЕАЭС).

#### **Раздел 2. Биологические основы семеноводства**

2.1. Сортовая чистота, типичность и сортовая идентичность. Генетические, морфологические и физиологические признаки сорта.

2.2. Причины и механизмы сортосмешения, биологические основы их предупреждения. Роль перекрёстного опыления, механических примесей и засорённости.

#### **Раздел 3. Система семеноводства полевых культур**

3.1. Оригинальные и репродукционные семена. Схема семеноводства: элита → РС<sub>1</sub> → РС<sub>2</sub> → массовые репродукции.

3.2. Особенности семеноводства самоопылителей (пшеница, ячмень, овёс) и перекрёстноопылителей (кукуруза, подсолнечник, клевер).

3.3. Гибридное семеноводство: линии, стерильность, рестораторы фертильности.

#### **Раздел 4. Пространственная изоляция и сортовые посевы**

4.1. Требования к участкам для сортовых посевов. Пространственная изоляция: нормы для разных культур и категорий семян.

4.2. Агротехника возделывания семенных посевов: сроки сева, нормы высева, удобрения, защита от вредителей и болезней.

#### **Раздел 5. Апробация и сортовой контроль**

5.1. Методы полевой апробации: визуальная оценка, маршрутный и выборочный учёт. Документация апробатора.

5.2. Лабораторные методы контроля: определение всхожести, энергии прорастания, чистоты, влажности семян. Фитоэкспертиза.

#### **Раздел 6. Уборка, послеуборочная обработка и хранение семян**

6.1. Особенности уборки семенных посевов: раздельная и прямая комбайновая уборка, регулировка техники.

6.2. Послеуборочная обработка: очистка, сортировка, сушка, протравливание. Режимы хранения семян разных культур.

6.3. Кондиционирование семян и подготовка к посеву.

#### **Раздел 7. Сертификация и маркировка семян**

7.1. Национальная и международная системы сертификации семян (ОЭСР, ЕС, ГОСТ). Категории семян: оригинальные, элитные, репродукционные.

7.2. Документооборот: сертификаты, паспорта, этикетки. Маркировка партий семян.

#### **Раздел 8. Инновации в семеноводстве**

8.1. Молекулярно-генетические методы сортовой идентификации (ДНК-маркеры, ПЦР).

8.2. Биотехнологические подходы: культура тканей, микрклональное размножение, получение безвирусного материала.

8.3. Цифровые технологии: трекинг партий семян, блокчейн, спутниковый мониторинг семенных посевов.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 144 ч / 4 зач. ед.

**Промежуточный контроль:** зачет с оценкой.

### **Б1.О.05. Модуль Технология производства сельскохозяйственной продукции**

#### **Б1.О.05.01. Растениеводство**

**Цель освоения дисциплины:** сформировать у обучающихся системные знания о биологических и технологических основах возделывания полевых культур, умения управлять ростом и развитием растений в различных почвенно-климатических условиях, обеспечивая получение высокого и устойчивого урожая заданного качества при рациональном использовании ресурсов и соблюдении принципов экологической и экономической эффективности.

**Место дисциплины в учебном плане:**

Дисциплина «Растениеводство» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Предшествующие дисциплины:

Ботаника

Почвоведение,  
Механизация растениеводства  
Фитопатология и энтомология  
Земледелие.

Агрохимия

Изучение дисциплины является основой для последующего освоения дисциплин:

Программирование урожайности сельскохозяйственных культур.

Основы селекции

Семеноводство полевых культур

Экономика и управление в АПК

Менеджмент и маркетинг в АПК

Технология хранения и переработки продукции растениеводства

Стандартизация и сертификация продукции растениеводства

Дисциплин, части, формируемой участниками образовательных отношений.

А также для последующего прохождения практической подготовки: Производственной практики (технологическая практика), Производственной практики (научно-исследовательская работа), Производственной практики (преддипломная)), выполнения выпускной квалификационной работы.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции и индикаторы:

**ОПК-1.** Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.

ИД-1<sub>ОПК-1</sub> – знает основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии.

ИД-3<sub>ОПК-1</sub> – решает типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.

ИД-4<sub>ОПК-1</sub> – знает классификацию культурных растений их фазы роста, развития, физиологическое состояние сельскохозяйственных культур и факторы улучшения роста, развития и качества продукции.

ИД-5<sub>ОПК-1</sub> – умеет распознавать сельскохозяйственные культуры по морфологическим признакам семян, плодов, всходов и растений, определять фазы роста и развития, диагностировать их физиологическое состояние и регулировать факторы улучшающие рост, развитие и качество продукции.

ИД-6<sub>ОПК-1</sub> – владеет навыками контроля за ростом и развитием растений и реализации приёмов в технологии выращивания сельскохозяйственных культур, направленных на улучшение роста, развития и качества продукции.

**ОПК - 4.** Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности.

ИД-3<sub>ОПК-4</sub> - знает современные технологии в профессиональной деятельности, знает технологии возделывания сельскохозяйственных культур в открытом и закрытом грунте.

ИД-5<sub>ОПК-4</sub> - умеет обосновывать разработки рациональных технологических приёмов воспроизводства плодородия почв.

ИД-6<sub>ОПК-4</sub> - умеет обосновывать применение современных технологий в профессиональной деятельности.

ИД-8<sub>ОПК-4</sub> - имеет навык разработки и обоснования рациональных технологических приёмов воспроизводства и сохранения плодородия почв.

ИД-9<sub>ОПК-4</sub> - реализует современные технологии в профессиональной деятельности.

**ОПК-5.** Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности.

ИД-2<sub>ОПК-5</sub> – использует классические и современные методы исследований в профессиональной деятельности.

ИД-3<sub>ОПК-5</sub> – под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области агрономии.

**ПК-1.** Способен разрабатывать технологии возделывания сельскохозяйственных культур и осуществлять контроль их реализации.

ИД-2<sub>ПК-1</sub> - знает методы контроля качества технологических операций в растениеводстве.

ИД-3<sub>ПК-1</sub> - вести учетно-отчетную документацию по производству растениеводческой продукции, книгу истории полей, в том числе в электронном виде.

ИД-4<sub>ПК-1</sub> – контролирует качество обработки почвы.

ИД-5<sub>ПК-1</sub> – контролирует качество посева (посадки) сельскохозяйственных культур и ухода за ними.

ИД-6<sub>ПК-1</sub> – контролирует качество внесения удобрений.

ИД-7<sub>ПК-1</sub> – контролирует эффективность мероприятий по защите растений и улучшению фитосанитарного состояния посевов.

ИД-8<sub>ПК-1</sub> – контролирует качество выполнения работ по уборке сельскохозяйственных культур, послеуборочной доработке сельскохозяйственной продукции и закладке ее на хранение.

**ПК-2.** Способен обосновывать выбор сортов сельскохозяйственных культур.

ИД-1<sub>ПК-2</sub> – знает требования сельскохозяйственных культур (сортов) к условиям произрастания.

ИД-2<sub>ПК-2</sub> - знает порядок ведения Государственного реестра селекционных достижений, допущенных к использованию.

ИД-3<sub>ПК-2</sub> - определять соответствие условий произрастания требованиям сельскохозяйственных культур (сортов).

ИД-4<sub>ПК-2</sub> - определять соответствие свойств почвы требованиям сельскохозяйственных культур (сортов).

ИД-5<sub>ПК-2</sub> - владеет методами поиска сортов в реестре районированных сортов.

**ПК-3.** Способен определять потребности в семенах, удобрениях, средствах защиты растений исходя из разработанных технологий возделывания сельскохозяйственных культур.

ИД-1<sub>ПК-3</sub> - знает методику расчета норм высева семян, посадочного материала, доз внесения удобрений и пестицидов.

ИД-2<sub>ПК-3</sub> - определяет общую потребность в семенном и посадочном материалах.

ИД-3<sub>ПК-3</sub> - определяет общую потребность в удобрениях.

ИД-4<sub>ПК-3</sub> - определяет общую потребность в пестицидах.

ИД-5<sub>ПК-3</sub> - составляет заявки на приобретение удобрений исходя из общей потребности в их количестве.

ИД-6<sub>ПК-3</sub> - составлять заявки на приобретение семенного и посадочного материала исходя из общей потребности в их количестве.

ИД-7<sub>ПК-3</sub> - составлять заявки на приобретение пестицидов, исходя из общей потребности в их количестве.

**ПК-4.** Способен разрабатывать систему севооборотов и план их размещения по территории землепользования, контролировать их соблюдение.

ИД-1<sub>ПК-4</sub> – знает научно-обоснованные принципы чередования культур в севооборотах.

ИД-2<sub>ПК-4</sub> – знает типы и виды севооборотов.

ИД-4<sub>ПК-4</sub> – составляет схемы севооборотов с соблюдением научно-обоснованных принципов чередования культур.

**ПК-5.** Способен реализовывать мероприятия по повышению стрессоустойчивости растений в неблагоприятных условиях окружающей среды конкретного вегетационного сезона.

ИД-1<sub>ПК-5</sub> – знать основные типы абиотических и биотических стрессоров, их влияние на физиологические процессы растений, а также теоретические основы методов диагностики и повышения стрессоустойчивости (закаливание, применение антистрессантов, оптимизация минерального питания и водного режима).

ИД-2<sub>ПК-5</sub> – уметь диагностировать степень стрессового воздействия по морфологическим признакам растений, фенологическим наблюдениям и данным метеомониторинга для конкретного вегетационного сезона, а также выбирать эффективные агротехнические и химические меры защиты.

ИД-3<sub>ПК-5</sub> – иметь навыки разработки и реализации оперативных планов мероприятий по повышению устойчивости растений к засухе, заморозкам, переувлажнению и другим неблагоприятным факторам с учётом прогноза погоды и фаз развития культур.

**ПК-6.** Способен разрабатывать, контролировать и оперативно управлять экологически обоснованными системами удобрения сельскохозяйственных культур.

ИД-1<sub>ПК-6</sub> – знает виды удобрений и их характеристика (состав, свойства, процент действующего вещества).

ИД-2<sub>ПК-6</sub> – знает правила смешивания минеральных удобрений и правила подготовки органических удобрений к внесению.

ИД-3<sub>ПК-6</sub> – динамика потребления элементов питания растениями в течение их роста и развития.

ИД-4<sub>ПК-6</sub> – знает методы расчета доз удобрений.

ИД-5<sub>ПК-6</sub> – знает приемы, способы и сроки внесения удобрений.

ИД-7<sub>ПК-6</sub> – уметь рассчитывает дозы удобрений (в действующем веществе и физической массе) под планируемую урожайность с использованием общепринятых методов.

**ПК-7.** Способен разрабатывать рациональные системы обработки почвы в севооборотах с учетом почвенно-климатических условий и рельефа территории.

ИД-2<sub>ПК-7</sub> – знает воздействие приемов обработки на свойства почвы и фитосанитарное состояние посевов.

ИД-3<sub>ПК-7</sub> – знает требования сельскохозяйственных культур к свойствам почвы, регулируемым приемами обработки.

ИД-5<sub>ПК-7</sub> – определять набор и последовательность реализации приемов обработки почвы под различные сельскохозяйственные культуры для создания заданных свойств почвы с минимальными энергетическими затратами.

ИД-6<sub>ПК-7</sub> – разработки рациональных систем обработки почвы в севооборотах с учетом почвенно-климатических условий и рельефа территории для создания оптимальных условий для роста и развития сельскохозяйственных культур и сохранения плодородия почвы.

**ПК-8.** Способен разрабатывать технологии посева (посадки) сельскохозяйственных культур с учетом их биологических особенностей и почвенно-климатических условий.

ИД-1<sub>ПК-8</sub> – знает сроки, способы, нормы высева (посадки) и площадь питания сельскохозяйственных культур.

ИД-2<sub>ПК-8</sub> – знает глубину посева (посадки) сельскохозяйственных культур в зависимости от почвенно-климатических условий.

ИД-3<sub>ПК-8</sub> – знает требования к качеству посевного (посадочного) материала сельскохозяйственных культур.

ИД-4<sub>ПК-8</sub> – рассчитывать норму высева семян на единицу площади с учетом их посевной годности.

ИД-5<sub>ПК-8</sub> – определять схему и глубину посева (посадки) сельскохозяйственных культур для различных агроландшафтных условий.

ИД-6<sub>ПК-8</sub> – Определять качество посевного материала с использованием стандартных методов.

ИД-7<sub>ПК-8</sub> – разрабатывает технологии посева (посадки) сельскохозяйственных культур и ухода за ними.

**ПК-9.** Способен разрабатывать и оперативно управлять системами защиты растений с учетом прогноза развития вредных объектов и фактического фитосанитарного состояния посевов.

ИД-1<sub>ПК-9</sub> – знает основные характеристики и спектр действия пестицидов, применяемых в сельском хозяйстве.

ИД-2<sub>ПК-9</sub> – знает оптимальные сроки, нормы и порядок применения пестицидов, правила смешивания различных препаративных форм средств защиты растений.

ИД-3<sub>ПК-9</sub> – знает микробиологические и биологические препараты для защиты растений и регламент их применения.

ИД-4<sub>ПК-9</sub> – знает влияние агротехнических мероприятий на распространение вредителей, болезней и сорняков.

ИД-7<sub>ПК-9</sub> – знает организационно-хозяйственные, химические и биологические методы защиты растений.

ИД-8<sub>ПК-9</sub> – выбирать оптимальные виды, нормы и сроки использования химических и биологических средств защиты растений для эффективной борьбы с сорной растительностью, вредителями и болезнями.

ИД-9<sub>ПК-9</sub> – учитывать экономические пороги вредоносности при обосновании необходимости применения пестицидов.

ИД-10<sub>ПК-9</sub> – соблюдать требования природоохранного законодательства Российской Федерации при производстве продукции растениеводства.

**ПК-10.** Способен разрабатывать технологии уборки, послеуборочной доработки сельскохозяйственной продукции и закладки ее на хранение, осуществлять контроль их реализации.

ИД-1<sub>ПК-10</sub> – знает способы и порядок уборки сельскохозяйственных культур.

ИД-2<sub>ПК-10</sub> – знает требования к качеству убранной сельскохозяйственной продукции и способы ее доработки до кондиционного состояния.

ИД-3<sub>ПК-10</sub> – определяет сроки, способы и темпы уборки урожая сельскохозяйственных культур, обеспечивающие сохранность продукции от потерь и ухудшения качества.

ИД-4<sub>ПК-10</sub> – определяет способы, режимы послеуборочной доработки сельскохозяйственной продукции и закладки ее на хранение, обеспечивающие сохранность продукции от потерь и ухудшения качества.

ИД-5<sub>ПК-10</sub> – разрабатывает технологии уборки сельскохозяйственных культур, послеуборочной доработки сельскохозяйственной продукции и закладки ее на хранение.

**ПК-11.** Способен разрабатывать системы семеноводства сельскохозяйственных культур в организации.

ИД-1<sub>ПК-11</sub> – знать теоретические основы семеноводства: категории семян (оригинальные, элитные, репродукционные), этапы и схемы семеноводства (первичное, вторичное), требования нормативно-правовой базы, ГОСТы на сортовые и посевные качества, принципы сохранения сортовой чистоты, методы борьбы с сортовым и семенным засорением.

ИД-3<sub>ПК-11</sub> – владеть навыками разработки внутрихозяйственной системы семеноводства для конкретных сельскохозяйственных культур (зерновые, зернобобовые, масличные, кормовые), включая выбор оптимальных методов первичного семеноводства (индивидуальный отбор, семейственный отбор, питомники размножения) и составление технологических карт производства семян.

### **Краткое содержание дисциплины:**

#### **Раздел 1: Теоретические основы растениеводства.**

1.1. Растениеводство как система. Роль растениеводства в АПК и продовольственной безопасности. Растениеводство как часть агроэкосистем. Взаимосвязь с почвоведением, агрохимией, защитой растений, экономикой.

1.2. Биология растения и условия формирования генотипа. Биология продукционного процесса. Рост, развитие, этапы органогенеза. Фотосинтез и продуктивность. Источники и стоки ассимилятов. Критические периоды формирования урожая.

1.3. Факторы роста, развития растений, урожая и качества продукции. Лимитирующие факторы (вода, тепло, свет, питание). Экологическая адаптация культур. Стресс-факторы и устойчивость растений.

1.4. Диапазон оптимальной влагообеспеченности полевых культур

1.5. Биологический азот и биологические критерии системы удобрения

1.6. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах

#### **Раздел 2: Технологические основы и энергосбережение.**

2.1. Управление посевами и диагностика состояния растений. Формирование структуры урожая. Густота стояния, архитектура посева. Регуляция роста, агротехнические приёмы. Морфологическая, физиологическая, агрохимическая диагностика. Ранняя диагностика стрессов.

2.2. Технологические приемы возделывания полевых культур. Экономическое обоснование и цифровизация процессов (ГИС, точное земледелие). Традиционные, интенсивные, адаптивные, ресурсосберегающие технологии. Почвозащитные и биологизированные технологии.

2.3. Совместимость компонентов в смешанных посевах. Экономическая эффективность и цифровое моделирование агроценозов.

2.4. Модели ресурсо- и энергосберегающих технологий. Экономическая оценка окупаемости. Цифровые системы мониторинга энергозатрат.

2.5. Почвоохранное растениеводство. Энергетическая оценка приемов технологии. Экономическое обоснование и цифровое картирование почв.

#### **Раздел 3: Семеноведение и формирование посевов.**

3.1. Семена как биологический ресурс. Методы определения качества семян. Посевная годность, полевая всхожесть, энергия прорастания. Экономика высококачественного посевного материала. Цифровые системы прослеживаемости семян.

3.2. Проектирование посева. Расчёт нормы высева. Схемы посева. Формирование оптимальной структуры посева.

**Раздел 4: Полевые культуры. Видовой состав, особенности биологии и агротехники.**

- 4.1. Зерновые культуры семейства Мятликовые (озимые и яровые).
- 4.2. Зерновые бобовые.
- 4.3. Гречиха.
- 4.4. Корнеплоды и клубнеплоды.
- 4.5. Кормовые бахчевые культуры.
- 4.6. Масличные и эфиромасличные культуры.
- 4.7. Прядильные культуры.
- 4.8. Наркотические растения и хмель.

**Раздел 5: Урожай и качество продукции растениеводства.**

- 5.1. Формирование урожая. Элементы структуры урожая. Биологическая и хозяйственная урожайность. Оценка продуктивности посевов.
- 5.2. Качество продукции растениеводства. Технологические показатели. Экологическое качество. Факторы управления качеством.

**Раздел 6: Цифровое и устойчивое растениеводство.**

- 6.1. Цифровые технологии в растениеводстве. ГИС и цифровые карты полей. NDVI и дистанционный мониторинг. БПЛА, точное земледелие. Цифровая история поля.
- 6.2. Устойчивое растениеводство. Климатические риски и адаптация технологий. Экологическая устойчивость. Углеродный след и почвенное плодородие.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 324 ч. / 9 зач. ед.

**Промежуточный контроль:** зачет, курсовой проект, экзамен.

**Б1.О.05.02. Овощеводство**

**Цель освоения дисциплины:** формирование и развитие у студентов целостного представления об овощеводстве как наукоемкой отрасли растениеводства и подготовка к решению профессиональных задач по эффективному и экономически обоснованному производству овощей открытого и защищенного грунта.

**Место дисциплины в учебном плане:**

Дисциплина «Овощеводство» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Предшествующие дисциплины:

Ботаника

Почвоведение,

Механизация растениеводства

Фитопатология и энтомология

Земледелие.

Агрохимия

Изучение дисциплины является основой для последующего освоения дисциплин:

Программирование урожайности сельскохозяйственных культур.

Основы селекции

Семеноводство полевых культур

Экономика и управление в АПК

Менеджмент и маркетинг в АПК

Технология хранения и переработки продукции растениеводства

Стандартизация и сертификация продукции растениеводства

Дисциплин части, формируемой участниками образовательных отношений.

А также для последующего прохождения практической подготовки Технологической практики, выполнения выпускной квалификационной работы.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции и индикаторы:

**ОПК - 4.** Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности.

ИД-3<sub>ОПК-4</sub> - знает современные технологии в профессиональной деятельности, знает технологии возделывания сельскохозяйственных культур в открытом и закрытом грунте.

ИД-9<sub>ОПК-4</sub> - реализует современные технологии в профессиональной деятельности.

**ПК-1.** Способен разрабатывать технологии возделывания сельскохозяйственных культур и осуществлять контроль их реализации.

ИД-1<sub>ПК-1</sub> - знает требования к качеству выполнения технологических операций в соответствии с технологическими картами, ГОСТами и регламентами.

ИД-2<sub>ПК-1</sub> - знает методы контроля качества технологических операций в растениеводстве.

ИД-3<sub>ПК-1</sub> - вести учетно-отчетную документацию по производству растениеводческой продукции, книгу истории полей, в том числе в электронном виде.

ИД-4<sub>ПК-1</sub> – контролирует качество обработки почвы.

ИД-5<sub>ПК-1</sub> – контролирует качество посева (посадки) сельскохозяйственных культур и ухода за ними.

ИД-6<sub>ПК-1</sub> – контролирует качество внесения удобрений.

ИД-7<sub>ПК-1</sub> – контролирует эффективность мероприятий по защите растений и улучшению фитосанитарного состояния посевов.

ИД-8<sub>ПК-1</sub> – контролирует качество выполнения работ по уборке сельскохозяйственных культур, послеуборочной доработке сельскохозяйственной продукции и закладке ее на хранение.

**ПК-2.** Способен обосновывать выбор сортов сельскохозяйственных культур.

ИД-1<sub>ПК-2</sub> – знает требования сельскохозяйственных культур (сортов) к условиям произрастания.

ИД-2<sub>ПК-2</sub> - знает порядок ведения Государственного реестра селекционных достижений, допущенных к использованию.

ИД-3<sub>ПК-2</sub> - определять соответствие условий произрастания требованиям сельскохозяйственных культур (сортов).

ИД-4<sub>ПК-2</sub> - определять соответствие свойств почвы требованиям сельскохозяйственных культур (сортов).

ИД-5<sub>ПК-2</sub> - владеет методами поиска сортов в реестре районированных сортов.

**ПК-3.** Способен определять потребности в семенах, удобрениях, средствах защиты растений исходя из разработанных технологий возделывания сельскохозяйственных культур.

ИД-1<sub>ПК-3</sub> - знает методику расчета норм высева семян, посадочного материала, доз внесения удобрений и пестицидов.

ИД-2<sub>ПК-3</sub> - определяет общую потребность в семенном и посадочном материалах.

ИД-3<sub>ПК-3</sub> - определяет общую потребность в удобрениях.

ИД-4<sub>ПК-3</sub> - определять общую потребность в пестицидах.

ИД-5<sub>ПК-3</sub> - составляет заявки на приобретение удобрений исходя из общей потребности в их количестве.

ИД-6<sub>ПК-3</sub> - составлять заявки на приобретение семенного и посадочного материала исходя из общей потребности в их количестве.

ИД-7<sub>ПК-3</sub> - составлять заявки на приобретение пестицидов, исходя из общей потребности в их количестве.

#### **Краткое содержание дисциплины:**

##### **Раздел 1. Введение в овощеводство.**

Состояние овощеводства в России. Питательная и диетическая ценность овощей. Концентрация и специализация овощеводства. Классификация овощных культур.

##### **Раздел 2. Биологические основы овощеводства**

Отношение овощных растений к комплексу внешних условий. Климатические, почвенные (эдафические), биологические (биотические) и антропогенные факторы комплекса внешних условий. Рост и развитие овощных растений.

##### **Раздел 3. Технологические приемы выращивания овощных культур**

Размножение овощных растений. Половое и вегетативное размножение овощных растений: биологические, агротехнические и экономические преимущества и недостатки. Семена и посев. Отличительные признаки семян овощных растений. Подготовка посевного и посадочного материала овощных культур к посеву / высадке. Условия прорастания, наличие в семенах ингибиторов. Сроки сохранения всхожести семян и причины, их определяющие. Разнокачественность семян. Сортные и посевные качества семян и посадочного материала. Определение посевных и сортных качеств семян и посадочного материала. Метод рассады: сущность метода рассады, современная технология производства рассады. Пикировка, её значение и условия эффективного применения. Горшечная рассада, её преимущества и недостатки. Индустриальная технология производства рассады.

**Раздел 4. Технологии производства овощной продукции в открытом грунте (предлагаемый перечень групп культур для изучения – капуста, столовые корнеплоды, лук, пасленовые, тыквенные, бобовые, зеленные культуры).**

Сорта и гибриды, их агротехническая характеристика. Место в севообороте. Зональные особенности технологии. Особенности подготовки семян к посеву, посев. Технология посадки рассады. Схемы посева и посадки, площади питания. Комплекс мероприятий по уходу. Уборка.

##### **Раздел 5. Овощеводство защищенного грунта.**

Параметры микроклимата в промышленных теплицах и способы регулирования. Технологии выращивания овощных культур в промышленных теплицах (на примере томата, огурца). Цифровизация, автоматизация технологий и искусственный интеллект, прогноз, мониторинг. Ситиферма и технологии малообъемного производства.

**Раздел 6. Грибоводство** Технологии выращивания. Цифровизация, автоматизация технологий.

**Раздел 7. Экономика и менеджмент.** Затраты и рентабельность плодоводства (калькуляция, себестоимость). Организация труда: графики работ, нормирование. Логистика и сбыт плодовой продукции. Маркетинг: анализ рынка, ценообразование, брендинг.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 108 час./3 зач. ед.

**Промежуточный контроль:** зачет.

### **Б1.О.05.03. Плодоводство**

**Цель освоения дисциплины:** формирование у студентов фундаментальных теоретических знаний об особенностях биологии плодовых и ягодных культур и практических навыков по разработке современных ресурсосберегающих технологий их возделывания. В процессе обучения студенты должны получить представление о плодоводстве как науке и отрасли производства, основной задачей которой является выращивание растений для по-

лучения продукции, обеспечивающей население продуктами питания, перерабатывающую промышленность сырьем.

**Место дисциплины в учебном плане:**

Дисциплина «Плодоводство» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Предшествующие дисциплины:

Ботаника

Почвоведение,

Механизация растениеводства

Фитопатология и энтомология

Земледелие.

Агрохимия

Изучение дисциплины является основой для последующего освоения дисциплин:

Программирование урожайности сельскохозяйственных культур.

Основы селекции

Семеноводство полевых культур

Экономика и управление в АПК

Менеджмент и маркетинг в АПК

Технология хранения и переработки продукции растениеводства

Стандартизация и сертификация продукции растениеводства

Дисциплин части, формируемой участниками образовательных отношений.

А также для последующего прохождения практической подготовки (Производственная (технологическая) практика), выполнения выпускной квалификационной работы.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

**ОПК - 4.** Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности.

ИД-3<sub>ОПК-4</sub> - знает современные технологии в профессиональной деятельности, знает технологии возделывания сельскохозяйственных культур в открытом и закрытом грунте.

ИД-9<sub>ОПК-4</sub> - реализует современные технологии в профессиональной деятельности.

**ПК-1.** Способен разрабатывать технологии возделывания сельскохозяйственных культур и осуществлять контроль их реализации.

ИД-1<sub>ПК-1</sub> - знает требования к качеству выполнения технологических операций в соответствии с технологическими картами, ГОСТами и регламентами.

ИД-2<sub>ПК-1</sub> - знает методы контроля качества технологических операций в растениеводстве.

ИД-3<sub>ПК-1</sub> - вести учетно-отчетную документацию по производству растениеводческой продукции, книгу истории полей, в том числе в электронном виде.

ИД-4<sub>ПК-1</sub> – контролирует качество обработки почвы.

ИД-5<sub>ПК-1</sub> – контролирует качество посева (посадки) сельскохозяйственных культур и ухода за ними.

ИД-6<sub>ПК-1</sub> – контролирует качество внесения удобрений.

ИД-7<sub>ПК-1</sub> – контролирует эффективность мероприятий по защите растений и улучшению фитосанитарного состояния посевов.

ИД-8<sub>ПК-1</sub> – контролирует качество выполнения работ по уборке сельскохозяйственных культур, послеуборочной доработке сельскохозяйственной продукции и закладке ее на хранение.

**ПК-2.** Способен обосновывать выбор сортов сельскохозяйственных культур.

ИД-1<sub>ПК-2</sub> – знает требования сельскохозяйственных культур (сортов) к условиям произрастания.

ИД-2<sub>ПК-2</sub> - знает порядок ведения Государственного реестра селекционных достижений, допущенных к использованию.

ИД-3<sub>ПК-2</sub> - определять соответствие условий произрастания требованиям сельскохозяйственных культур (сортов).

ИД-4<sub>ПК-2</sub> - определять соответствие свойств почвы требованиям сельскохозяйственных культур (сортов).

ИД-5<sub>ПК-2</sub> - владеет методами поиска сортов в реестре районированных сортов.

**ПК-3.** Способен определять потребности в семенах, удобрениях, средствах защиты растений исходя из разработанных технологий возделывания сельскохозяйственных культур.

ИД-1<sub>ПК-3</sub> - знает методику расчета норм высева семян, посадочного материала, доз внесения удобрений и пестицидов.

ИД-2<sub>ПК-3</sub> - определяет общую потребность в семенном и посадочном материалах.

ИД-3<sub>ПК-3</sub> - определяет общую потребность в удобрениях.

ИД-4<sub>ПК-3</sub> - определять общую потребность в пестицидах.

ИД-5<sub>ПК-3</sub> - составляет заявки на приобретение удобрений исходя из общей потребности в их количестве.

ИД-6<sub>ПК-3</sub> - составлять заявки на приобретение семенного и посадочного материала исходя из общей потребности в их количестве.

ИД-7<sub>ПК-3</sub> - составлять заявки на приобретение пестицидов, исходя из общей потребности в их количестве.

### **Краткое содержание дисциплины:**

#### **Раздел 1. Введение в плодоводство.**

1.1. Современное состояние плодоводства в РФ. Биологические особенности плодовых растений: периоды жизни, органогенез. Классификация плодовых растений (по биологическим признакам, срокам созревания). Экологические факторы и их влияние на рост и плодоношение.

#### **Раздел 2. Питомниководство.**

2.1. Способы размножения плодовых и ягодных культур.

2.2. Технология выращивания, уход за посадочным материалом в питомнике.

2.3. Стандарты качества посадочного материала (ГОСТ, сертификация).

#### **Раздел 3. Промышленное плодоводство.**

3.1. Закладка и организация плодового и ягодного сада (Выбор участка и подготовка почвы,

3.2. Схемы посадки, плотность размещения, система опор и шпалер.

3.3. Проектирование плодового сада: расчёт площадей, размещение культур.

3.4. Особенности закладки насаждений в различных агроэкологических зонах)

3.5. Агротехника возделывания. (Обрезка и формирование крон (техники, сроки, инструменты).

3.6. Системы удобрений и подкормки (органические, минеральные).

3.7. Водоснабжение и орошение (капельное, дождевание).

3.8. Почвообработка, мульчирование, применение регуляторов роста.

#### **Раздел 4. Культура основных пород (сорта, технологии возделывания).**

4.1. Семечковые: яблоня, груша.

4.2. Косточковые: слива, вишня, черешня, абрикос.

4.3. Ягодные культуры: смородина, малина, земляника.

4.4. Субтропические и нетрадиционные культуры (в зависимости от региона).

**Раздел 5. Уборка и послеуборочная обработка плодов и ягод.**

5.1. Сроки и способы уборки урожая (ручная, механизированная).

5.2. Послеуборочная обработка: сортировка, калибровка, упаковка.

**Раздел 6. Экономика и менеджмент.**

6.1. Затраты и рентабельность плодоводства (калькуляция, себестоимость).

6.2 Организация труда: графики работ, нормирование.

6.3. Логистика и сбыт плодовой продукции.

6.4. Маркетинг: анализ рынка, ценообразование, брендинг.

**Раздел 7. Инновации и перспективы развития плодоводства.**

7.1. Органическое плодоводство: принципы, сертификация, рынки.

7.2. Цифровые технологии: ГИС-проектирование, дроны, сенсоры, точность агрономии.

7.3. Селекция и новые сорта (ГМО, маркер-ассоциированная селекция).

7.4. Устойчивое развитие: водосбережение, энергосбережение, рециклинг.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 108 час./3 зач. ед.

**Промежуточный контроль:** зачет.

**Б1.О.05.04. Кормопроизводство и луговодство**

**Цель освоения дисциплины:** формирование представлений, теоретических знаний, практических умений и навыков по научным основам, методам и способам производства кормов на пашне, сенокосах и пастбищах

**Место дисциплины в учебном плане:**

Дисциплина «Кормопроизводство и луговодство» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины» Модуль «Технология производства сельскохозяйственной продукции» учебного плана.

Предшествующие дисциплины:

Ботаника

Почвоведение,

Механизация растениеводства

Фитопатология и энтомология

Земледелие.

Основы животноводства

Агрохимия

Изучение дисциплины является основой для последующего освоения дисциплин:

Программирование урожайности сельскохозяйственных культур.

Семеноводство полевых культур

Технология хранения и переработки продукции растениеводства

Стандартизация и сертификация продукции растениеводства

Дисциплин части, формируемой участниками образовательных отношений.

Изучение дисциплины является основой для последующего прохождения производственных практик, научно-исследовательской работы и преддипломной практики, выполнения выпускной квалификационной работы.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции и индикаторы:

**ОПК - 4.** Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности.

ИД-3<sub>ОПК-4</sub> - знает современные технологии в профессиональной деятельности, знает технологии возделывания сельскохозяйственных культур в открытом и закрытом грунте.

ИД-6<sub>ОПК-4</sub> - умеет обосновывать применение современных технологий в профессиональной деятельности.

ИД-9<sub>ОПК-4</sub> - реализует современные технологии в профессиональной деятельности.

**ПК-1.** Способен разрабатывать технологии возделывания сельскохозяйственных культур и осуществлять контроль их реализации.

ИД-1<sub>ПК-1</sub> - знает требования к качеству выполнения технологических операций в соответствии с технологическими картами, ГОСТами и регламентами.

ИД-2<sub>ПК-1</sub> - знает методы контроля качества технологических операций в растениеводстве.

ИД-3<sub>ПК-1</sub> - вести учетно-отчетную документацию по производству растениеводческой продукции, книгу истории полей, в том числе в электронном виде.

ИД-4<sub>ПК-1</sub> – контролирует качество обработки почвы.

ИД-5<sub>ПК-1</sub> – контролирует качество посева (посадки) сельскохозяйственных культур и ухода за ними.

ИД-6<sub>ПК-1</sub> – контролирует качество внесения удобрений.

ИД-7<sub>ПК-1</sub> – контролирует эффективность мероприятий по защите растений и улучшению фитосанитарного состояния посевов.

ИД-8<sub>ПК-1</sub> – контролирует качество выполнения работ по уборке сельскохозяйственных культур, послеуборочной доработке сельскохозяйственной продукции и закладке ее на хранение.

### **Краткое содержание дисциплины:**

#### **Раздел 1. Введение в луговое кормопроизводство.**

История луговодства, этапы становления науки луговодства, значение, ее цели, задачи и методы.

#### **Раздел 2 Агробиологические особенности луговых растений.**

Биологические, агротехнические особенности луговых трав. Фенологические фазы луговых растений, биологические типы по скороспелости. Запасные питательные вещества, их роль в жизни луговых растений. Особенности формирования корневых систем у злаковых и бобовых луговых растений.

#### **Раздел 3. Экологические факторы и экологические группы луговых растений.**

Экологические факторы и экологические группы луговых растений. Абиотические факторы: свет, климатические и эдафические факторы. Биотические факторы: влияние самих растений друг на друга, животных, микроорганизмов и человека. Экологические группы луговых растений по отношению к свету, к воде, к воздушному режиму, к кислотности и богатству почвы. Понятие о мезофитах, ксерофитах. Психрофитах, оксилофитах, гидрофитах.

#### **Раздел 3. Флора природных лугов.**

Хозяйственно-ботанические группы луговых растений Злаки, бобовые, осоковые, разнотравье. Их кормовое значение и роль в формировании растительного покрова кормовых угодий в разных зонах страны. Кормовые и сорные растения лугов.

#### **Раздел 4. Улучшение природных кормовых угодий.**

Площади природных кормовых угодий РФ. Их хозяйственное состояние по зонам страны. Классификация природных кормовых угодий: фитоценотическая и фитотопологическая, их особенности и задачи.

Инвентаризация природных кормовых угодий Основные показатели геоботанического описания участка: видовой состав растений, хозяйственное состояние, характеристика почвы, рельеф, урожайность

Система поверхностного улучшения лугов. Основные виды работ при поверхностном улучшении: внесение минеральных удобрений, механическая обработка дернины, посев трав и др.

Система коренного улучшения, создание сеяных лугов. Работы по освоению участков, подлежащих коренному улучшению: удаление древесно-кустарниковой растительности, камней, пней, кочек.

#### **Раздел 5. Использование пастбищ и уход за ними.**

Значение пастбищного содержания животных. Теоретические основы рационального использования пастбищных угодий. Преимущества пастбищного использования травостоев. Особенности пастбы разных видов животных. Способы пастбы. Организация пастбищной территории. Использование пастбищ разных типов. Текущий уход за пастбищами.

#### **Раздел 6. Основные показатели определения питательности корма.**

Методы кормовой оценки луговых растений. Поедаемость, химический состав, переваримость. Основные показатели питательности корма: сухое вещество, сырой протеин, сырая клетчатка, сырой жир, зола, БЭВ. Динамика содержания основных показателей питательности по фазам вегетации

#### **Раздел 7. Приемы рационального использования лугов.**

Приемы рационального использования лугов: сроки скашивания, число скашиваний. Сенокосооборот. Сырьевой конвейер для заготовки разных видов корма. Особенности применения удобрений на лугах в зависимости от видового состава и режима использования.

#### **Раздел 8. Технология заготовки и хранения кормов.**

Качественные характеристики кормов. Технологии заготовки разных видов сена и искусственно высушенных кормов. Рациональное укосное использование луговых травостоев в зависимости от вида приготавливаемых кормов. Механизация уборки трав на сено. Особенности интенсивного использования естественных травостоев: чередование сроков скашивания в системе сенокосооборотов. Приготовление искусственно высушенных кормов. Условия получения высококачественной травяной муки, резки, брикетов и гранул. Концентрированные корма. Хозяйственная и кормовая характеристика. Хранение. Современные технологии производства высококачественного сенажа, силоса, силоса и корнажа. Применение консервантов при заготовке консервируемых кормов. Зелёный конвейер. Организация и проектирование зелёного конвейера.

**Раздел 9. Экономическая эффективность кормопроизводства.** Расчёт себестоимости растительных кормов. Оценка рентабельности кормовых севооборотов. Бизнес-планирование кормовой базы хозяйства.

**Раздел 10. Цифровые технологии в кормопроизводстве и луговодстве.** Государственные информационные системы и дистанционное зондирование земли в управлении кормовыми угодьями

**Общая трудоемкость дисциплины:** 144 час./ 4 зач. ед.

**Промежуточный контроль:** экзамен.

### **Б1.О.05.05. Технология хранения и переработки продукции растениеводства**

**Цель освоения дисциплины:** формирование у студентов глубоких знаний и практических навыков, необходимых для организации эффективных процессов хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, направленных на сохранение качественных

характеристик урожая, обеспечение продовольственной безопасности и максимизацию экономической выгоды от производимой продукции.

Программа охватывает широкий спектр вопросов, включая знания для профессионального обеспечения сохранности выращенной продукции, повышения ее потребительских характеристик и коммерческой привлекательности, снижая потери и увеличивая прибыльность сельскохозяйственного производства.

В процессе обучения студенты должны:

Освоить научные основы процессов хранения и переработки сельскохозяйственной продукции.

Изучить прогрессивные технологии и инновационные методы обработки сырья и готовой продукции.

Овладеть методами оценки качества и свежести продукции, организации оптимальной транспортировки и складирования.

Освоить на практике технологии консервирования, сушки, замораживания и других способов переработки сельскохозяйственной продукции.

сформировать навыки управления технологическими процессами на предприятиях хранения и переработки.

Изучить вопросы организации производственного контроля и разработки мер по улучшению качества продукции.

Уметь выбрать наиболее эффективные технологии переработки, подходящие для конкретного вида продукции.

Освоить обеспечение охраны труда и экологической безопасности: знание санитарно-гигиенических норм и правил охраны труда при хранении и переработке продукции.

Овладеть способностью учитывать экологические факторы и соблюдать требования экологической безопасности при ведении хозяйственной деятельности.

Понимать принципы экономической эффективности технологий хранения и переработки, уметь проводить экономический анализ вариантов хранения и переработки продукции.

#### **Место дисциплины в учебном плане:**

Дисциплина «Технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана модулю Технология производства сельскохозяйственной продукции.

Предшествующие дисциплины

Растениеводство,

Овощеводство,

Плодоводство,

Основы селекции,

Семеноводство полевых культур

Изучение дисциплины является основой для последующего освоения дисциплин

Экономика и управление в АПК,

Менеджмент и маркетинг в АПК

Дисциплин части, формируемой участниками образовательных отношений.

А также для последующего прохождения практической подготовки на технологической и преддипломной практике, выполнения выпускной квалификационной работы.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции и индикаторы:

ОПК - 4. Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности.

ИД-3<sub>ОПК-4</sub> - знает современные технологии в профессиональной деятельности, знает технологии возделывания сельскохозяйственных культур в открытом и закрытом грунте.

ИД-6<sub>ОПК-4</sub> - умеет обосновывать применение современных технологий в профессиональной деятельности.

ИД-9<sub>ОПК-4</sub> - реализует современные технологии в профессиональной деятельности.

**ПК-10.** Способен разрабатывать технологии уборки, послеуборочной доработки сельскохозяйственной продукции и закладки ее на хранение, осуществлять контроль их реализации.

ИД-1<sub>ПК-10</sub> – знает способы и порядок уборки сельскохозяйственных культур.

ИД-2<sub>ПК-10</sub> – знает требования к качеству убранной сельскохозяйственной продукции и способы ее доработки до кондиционного состояния.

ИД-3<sub>ПК-10</sub> – определяет сроки, способы и темпы уборки урожая сельскохозяйственных культур, обеспечивающие сохранность продукции от потерь и ухудшения качества.

ИД-4<sub>ПК-10</sub> – определяет способы, режимы послеуборочной доработки сельскохозяйственной продукции и закладки ее на хранение, обеспечивающие сохранность продукции от потерь и ухудшения качества.

ИД-5<sub>ПК-10</sub> – разрабатывает технологии уборки сельскохозяйственных культур, послеуборочной доработки сельскохозяйственной продукции и закладки ее на хранение.

**Краткое содержание дисциплины:**

**РАЗДЕЛ 1. Научные принципы хранения и переработки сельскохозяйственной продукции.**

1.1. Основные факторы, влияющие на качество сельскохозяйственной продукции.

1.2. Научные принципы хранения сельскохозяйственной продукции.

**РАЗДЕЛ 2. Хранение и переработка зерна и семян.**

2.1. Характеристика зерна и семян как объектов хранения.

2.2. Физиологические процессы, протекающие в зерне и семенах при хранении.

2.3. Микрофлора зерна. меры борьбы с болезнями и вредителями при хранении.

2.4. Мероприятия, повышающие устойчивость зерновых масс при хранении.

2.5. Режимы и способы хранения зерновых масс.

2.6. Типы и виды зернохранилищ.

2.7. Основы переработки зерна.

**РАЗДЕЛ 3. Технология производства кристаллического сахара.**

3.1. Технология производства сахара

**РАЗДЕЛ 4. Хранение и переработка плодоовощной продукции**

4.1. Основы хранения плодоовощной продукции.

4.2. Основы переработки картофеля, плодов и овощей.

**Раздел 5. Экономические основы хранения и переработки сельскохозяйственной продукции.**

**Общая трудоемкость дисциплины:** 144 час./ 4 зач. ед.

**Промежуточный контроль:** экзамен.

## **Б1.О.05.06. Стандартизация и сертификация продукции растениеводства**

**Цель освоения дисциплины:** формирование профессиональных компетенций студентов, необходимых для эффективного управления качеством сельскохозяйственной продукции, повышения её конкурентоспособности и соответствия требованиям рынка, стандартов и нормативных документов. Программа охватывает широкий спектр вопросов, включая знания для эффективного управления процессами производства качественной сельскохозяйственной продукции, обеспечивающей удовлетворение потребностей потре-

бителей и повышение конкурентоспособности отечественных товаров на внутреннем и международном рынках.

В процессе обучения студенты должны:

сформировать теоретическую базу знаний по основам стандартизации и сертификации продуктов растениеводства.

ознакомиться с системой нормативных документов, регулирующих качество сельскохозяйственной продукции.

освоить методы оценки качества растительной продукции, уметь применять стандарты и нормы в практической деятельности предприятий сельского хозяйства.

овладеть процедурами подтверждения соответствия продукции установленным стандартам.

развить способности анализировать состояние качества выпускаемой продукции и разрабатывать мероприятия по повышению его уровня, организовать системы внутреннего контроля качества на предприятиях агропромышленного комплекса.

#### **Место дисциплины в учебном плане:**

Дисциплина «Стандартизация и сертификация продукции растениеводства» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана модулю Технология производства сельскохозяйственной продукции.

Предшествующие дисциплины

Растениеводство,

Овощеводство,

Плодоводство,

Основы селекции,

Семеноводство полевых культур

Изучение дисциплины является основой для последующего освоения дисциплин, части, формируемой участниками образовательных отношений. А также для последующего прохождения практической подготовки на технологической и преддипломной практике, выполнения выпускной квалификационной работы.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции и индикаторы:

**ОПК-2.** Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности.

ИД-2<sub>ОПК-2</sub> - знает нормативно - правовые документов, регламентирующих различные аспекты профессиональной деятельности в области сельского хозяйства.

ИД-3<sub>ОПК-2</sub> - знает нормативные правовые акты в области осуществления сельскохозяйственной деятельности и природоохранные требования при производстве продукции растениеводства.

ИД-4<sub>ОПК-2</sub> - умеет работать с нормативно-правовым материалом, использовать и извлекать всю необходимую информацию для решения проблем в профессиональной деятельности; использовать и составлять нормативно-правовые документы, относящиеся к будущей профессиональной деятельности.

ИД-5<sub>ОПК-2</sub> - умеет работать с нормативно-правовыми документами, регламентирующими различные аспекты профессиональной деятельности в области сельского хозяйства.

ИД-6<sub>ОПК-2</sub> - владеет методами поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих различные аспекты профессиональной деятельности в области сельского хозяйства.

ИД-7<sub>ОПК-2</sub> - оформляет специальные документы для осуществления производства, переработки и хранения продукции растениеводства.

**ПК-18.** Способен осуществлять мероприятия по обеспечению качества и безопасности сельскохозяйственной продукции на всех этапах жизненного цикла.

ИД-1<sub>ПК-18</sub> - знать нормативно-правовую базу в области качества и безопасности сельскохозяйственной продукции; методы контроля критических точек на этапах производства, хранения, переработки и транспортировки; принципы ХАССП (НАССР) применительно к продукции растениеводства и животноводства.

ИД-2<sub>ПК-18</sub> - уметь планировать и организовывать мероприятия по мониторингу потенциально опасных факторов (остаточные количества пестицидов, нитратов, тяжёлых металлов, патогенов) на всех этапах жизненного цикла продукции; проводить отбор проб, интерпретировать результаты лабораторных анализов и оценивать соответствие установленным нормативам.

ИД-3<sub>ПК-18</sub> - имеет навык проведения сортового и семенного контроля, оформления учётно-отчетной документацию по производству высококачественных семян сельскохозяйственных растений, разработки приемов получения высококачественных семян, определения общей потребности в семенном и посадочном материале.

#### **Краткое содержание дисциплины:**

##### **Раздел 1. Управление качеством продукции в растениеводстве.**

1.1. Понятие качества сельскохозяйственной продукции. Системы менеджмента качества (ISO 9001).

1.2. Специфика продукции растениеводства как объекта стандартизации и показатели качества.

1.3. Управление безопасностью продукции (НАССР, ISO 22000).

1.4. Экологические аспекты качества продукции.

##### **Раздел 2. Нормативное регулирование в растениеводстве.**

2.1. Стандарты и нормативные документы: ГОСТ, ТУ, Технические регламенты ЕАЭС.

2.2. Обязательная и добровольная сертификация.

2.3. Схемы сертификации.

2.4. Международные стандарты на продукцию растениеводства. Экспортная сертификация продукции растениеводства.

2.5. Органическая продукция и её сертификация.

2.6. Цифровизация сертификации.

##### **Раздел 3. Метрология и контроль качества продукции.**

3.1. Методы определения показателей качества.

3.2. Отбор проб продукции растениеводства.

3.3. Лабораторный и производственный контроль.

##### **Раздел 4. Стандартизация продукции растениеводства по видам продукции.**

4.1. Зерновые и зернобобовые культуры.

4.2. Масличные культуры.

4.3. Картофель, овощи, плоды.

4.4. Технические культуры.

4.5. Корма растительного происхождения.

4.6. Семена и посадочный материал.

##### **Раздел 5. Экономические основы стандартизации и сертификации.**

5.1 Экономическая эффективность различных форм и методов стандартизации и сертификации продукции растениеводства.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 108 час./3 зач. ед.

**Промежуточный контроль:** зачет.

## **Б1.О.06.01 Экономика и управление в АПК**

**Цель освоения дисциплины:** формирование у обучающихся системных теоретических знаний и практических умений в области экономики и управления в агропромышленном комплексе, необходимых для принятия обоснованных экономических и организационно-управленческих решений в профессиональной деятельности агронома.

### **Место дисциплины в учебном плане:**

Дисциплина «Экономика и управление в АПК» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Дисциплины обязательной части:

Введение в профессиональную деятельность

Агрометеорология

Землеустройство с основами геодезии

Сельскохозяйственная экология

Почвоведение

Фитопатология и энтомология

Земледелие

Механизация растениеводства

Агрохимия

Основы животноводства

Растениеводство

Овощеводство

Плодоводство

Изучение дисциплины является основой для последующего освоения дисциплин:

Программирование урожайности полевых культур

Кормопроизводство и луговое хозяйство

Технология хранения и переработки продукции растениеводства

Стандартизация и сертификация продукции растениеводства

Дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений.

А также для последующего прохождения практической подготовки и выполнения выпускной квалификационной работы.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции и индикаторы:

**УК-2.** Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

ИД-2<sub>УК-2</sub> – знает особенности производственных ресурсов, используемых в сельском хозяйстве; процесс сбора, обработки и накопления информации для характеристики состояния производственного потенциала и эффективности его использования в конкретном предприятии.

ИД-5<sub>УК-2</sub> – Умеет подбирать и систематизировать статистическую информацию, необходимую для расчета показателей, позволяющих оценивать состояние производственного потенциала конкретного предприятия.

ИД-7<sub>УК-2</sub> – имеет навыки применения методов, способов и средств получения информации, расчета показателей для оценки состояния и использования производственных ресурсов как в сельском хозяйстве в целом, так и в отдельных его отраслях.

**УК-9.** Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.

ИД-1<sub>УК-9</sub> – знать основы макро- и микроэкономики, экономики домохозяйств; законы и закономерности развития экономических систем.

ИД-2<sub>УК-9</sub> – уметь критически оценивать экономические последствия действий в различных областях и анализировать информацию, необходимую для принятия обоснованных экономических решений.

ИД-3<sub>УК-9</sub> – иметь опыт применения обоснованных экономических решений на микро- и макро- уровне, в рамках экономики домохозяйств.

**ОПК-6.** Способен использовать базовые знания экономики и определять экономическую эффективность в профессиональной деятельности.

ИД-1<sub>ОПК-6</sub> - знает базовые экономические понятия и принципы экономической теории, объективные основы функционирования экономической теории и поведения экономических агентов.

ИД-2<sub>ОПК-6</sub> - знает механизм проявления экономических законов в отрасли сельского хозяйства и других отраслях АПК.

ИД-3<sub>ОПК-6</sub> – знает базовые экономические понятия и показатели экономической эффективности в профессиональной деятельности.

ИД-4<sub>ОПК-6</sub> – умеет применять основные законы экономики в профессиональной деятельности; анализировать экономические процессы и явления, происходящие в обществе.

ИД-5<sub>ОПК-6</sub> – умеет анализировать межотраслевые взаимоотношения в АПК, рассчитывать экономические показатели и оценивать состояние экономики отрасли сельского хозяйства и других отраслей АПК.

ИД-6<sub>ОПК-6</sub> – рассчитывать экономические показатели и оценивать состояние экономики отрасли сельского хозяйства и других отраслей АПК.

ИД-7<sub>ОПК-6</sub> – имеет навык применения экономических методов анализа поведения потребителей, производителей, собственников ресурсов и государства.

ИД-8<sub>ОПК-6</sub> – имеет навык анализа зависимости экономических показателей от влияющих на их уровень и динамику факторов; определения резервов повышения эффективности технологий выращивания экологически безопасных сельскохозяйственных культур.

ИД-9<sub>ОПК-6</sub> – определяет экономическую эффективность применения технологических приемов, внесения удобрений, использования средств защиты растений, новых сортов при возделывании сельскохозяйственных культур.

**ПК-1.** Способен разрабатывать технологии возделывания сельскохозяйственных культур и осуществлять контроль их реализации.

ИД-1<sub>ПК-1</sub> - знает требования к качеству выполнения технологических операций в соответствии с технологическими картами, ГОСТами и регламентами.

ИД-2<sub>ПК-1</sub> - знает методы контроля качества технологических операций в растениеводстве.

ИД-3<sub>ПК-1</sub> - вести учетно-отчетную документацию по производству растениеводческой продукции, книгу истории полей, в том числе в электронном виде.

ИД-8<sub>ПК-1</sub> – контролирует качество выполнения работ по уборке сельскохозяйственных культур, послеуборочной доработке сельскохозяйственной продукции и закладке ее на хранение.

#### **Краткое содержание дисциплины:**

#### **Раздел 1. Основы агропромышленного комплекса (АПК):**

##### **1.1. Состав и структура АПК России.**

1.2. Особенности российской экономики в контексте сельского хозяйства: проблемы и перспективы.

1.3. Государственное регулирование: доктрина продовольственной безопасности РФ, федпроекты и нацпроекты.

1.4. Роль агронома в экономике предприятия. Экономическая ответственность технологических решений.

## **Раздел 2. Экономика сельхозпредприятия.**

2.1. Сельскохозяйственное предприятие как социально-экономическая система. Производственная и организационная структура. Подразделения растениеводства. Внутрихозяйственные связи. Управление производственным процессом.

2.2. Специализация и размещение сельскохозяйственного производства. Сущность и формы специализации. Концентрация производства. Размеры сельскохозяйственных предприятий. Показатели эффективности специализации и размещения производства.

2.3. Агрохолдинги в АПК как форма организации крупного агробизнеса. Понятие, признаки и структура агрохолдингов. Вертикальная и горизонтальная интеграция в АПК. Место агрохолдингов в производстве, переработке, хранении и реализации сельскохозяйственной продукции. Преимущества, риски и ограничения развития агрохолдингов в аграрной сфере.

## **Раздел 3. Ресурсный потенциал и его использование.**

3.1. Земельные ресурсы и организация их использования в рыночных условиях. (угодья, структура посевов, экономика севооборотов; эффективность использования земли).

3.2. Производственные фонды в сельском хозяйстве (основные и оборотные средства, амортизация и воспроизводство, лизинг).

3.3. Трудовые ресурсы и производительность труда. (организация труда; нормирование; производительность труда; оплата труда).

## **Раздел 4. Организация производства в растениеводстве.**

4.1. Организация технологических процессов. Производственные циклы культур.

4.2. Организационно-экономическое обоснование севооборотов и структуры посевных площадей.

4.3. Растениеводство: технологические карты возделывания культур, расчёт прямых производственных затрат. Экономическая эффективность применения удобрений, средств защиты растений, сортов и агротехнических приемов.

## **Раздел 5. Экономика агротехнологий.**

5.1. Экономическая сущность и виды издержек производства. Потери и резервы снижения затрат.

5.2. Экономическая оценка: удобрений, средств защиты растений, сортов и гибридов, агротехнических приёмов, сравнение технологий по экономическим показателям

5.3. Формирование себестоимости сельскохозяйственной продукции и факторы её снижения. Бережливое производство и ресурсосберегающие технологии в АПК. Влияние рыночной конъюнктуры.

5.4. Методы ценообразования на продукцию в аграрном секторе.

5.5. Финансовые результаты и эффективность (доход, выручка, прибыль и рентабельность, точка безубыточности, факторы повышения эффективности, экономическая устойчивость хозяйства.).

5.6. Анализ данных с использованием табличных процессоров и других инструментов.

## **Раздел 6. Планирование, предпринимательство и риски.**

6.1. Прогнозирование и планирование деятельности предприятия.

6.2. Бизнес-планирование в растениеводстве.

6.3. Предпринимательство и коммерческая деятельность.

6.4. Риски в сельском хозяйстве и методы их оценки: природные, технологические, рыночные.

## **Раздел 7. Малый и средний бизнес в АПК**

7.1. Правовые и институциональные основы малого и среднего бизнеса в АПК. Законодательство о предпринимательстве в сельском хозяйстве (ФЗ «О развитии малого и среднего предпринимательства», «О крестьянском (фермерском) хозяйстве», государственные программы поддержки и др.). Цели, задачи и методы государственного регулирования малого и среднего агробизнеса. Основные перспективные направления развития малого и среднего агробизнеса в регионе. Виды государственной поддержки субъектов малого и среднего бизнеса в АПК. Региональная поддержка малого и среднего агробизнеса, меры государственной поддержки и финансовые инструменты.

**Практическое занятие:** анализ реальных нормативных актов, заполнение заявки на грант

7.2. Сущность и роль малого и среднего бизнеса в экономике. Малое и среднее предпринимательство и его особенности в сельском хозяйстве. Региональные особенности и значение развития малого и среднего бизнеса в сельском хозяйстве региона. Правовые основы деятельности малого и среднего бизнеса в АПК. Особенности нормативного правового регулирования деятельности субъектов малого и среднего бизнеса в региональном АПК.

7.3. Механизм создания малого и среднего бизнеса в АПК. Этапы создания нового предприятия. Государственная регистрация малого и среднего бизнеса в АПК. Система нормативных и инструктивных документов по регулированию деятельности малого и среднего агробизнеса. Налогообложение малого и среднего бизнеса в АПК.

7.4. Основные требования, предъявляемые к предприятиям малого и среднего бизнеса в АПК. Развитие и размещение предприятий по производству и переработке сельскохозяйственной продукции. Прогнозирование их сырьевых зон. Требования, предъявляемые к организации и содержанию малых и средних предприятий по производству и переработке продукции растениеводства. Крестьянские (фермерские) хозяйства и их интеграция с предприятиями АПК.

7.5. Бизнес-планирование как основной инструмент создания и развития малого и среднего бизнеса в АПК. Технология бизнес-планирования. (Структура бизнес плана для агропроекта (типовые разделы, требования инвесторов). Расчёт себестоимости и ценообразование: прямые и косвенные издержки; методы ценообразования (затраты + маржа, рыночное ценообразование). Источники финансирования: банковские кредиты (программы Россельхозбанка); краудфандинг и венчурные инвестиции; лизинг сельхозтехники. Налоговые режимы для МСП в АПК: ЕСХН (единый сельскохозяйственный налог); УСН (упрощённая система налогообложения).

Оценка эффективности бизнес-проектов Финансовое моделирование в Excel: прогноз денежных потоков; расчёт точки безубыточности. **Практическое занятие:** разработка бизнес плана для КФХ (производство овощей). Анализ и оценка рисков бизнес-деятельности.

7.6. Кооперация и сетевое взаимодействие. Сельскохозяйственные кооперативы: виды (снабженческие, сбытовые, перерабатывающие); правовые основы (ФЗ «О сельскохозяйственной кооперации»). Партнёрства: взаимодействие с крупными агрохолдингами; кросс-секторные проекты (АПК + IT, биотехнологии). Региональные кластеры: примеры успешных объединений (сырные кластеры, ягодные кооперативы). Практическое занятие: моделирование кооперационной схемы для группы КФХ.

## **Раздел 8. Управление в АПК.**

**8.1. Сущность и функции управления в АПК.** Понятие управления, уровни и объекты управления в агропромышленном комплексе. Особенности управления сельскохозяйственным производством в условиях сезонности, биологических факторов и природно-климатических рисков.

**8.2. Организационная структура и система управления сельскохозяйственным предприятием.** Линейные, функциональные, линейно-функциональные и дивизиональные структуры управления. Распределение полномочий, ответственности и взаимодействие подразделений.

**8.3. Управленческие решения в АПК.** Сущность, этапы разработки и принятия управленческих решений. Методы обоснования решений в производственной, финансовой и сбытовой деятельности. Оценка эффективности управленческих решений.

**8.4. Управление персоналом в сельскохозяйственных организациях.** Подбор, распределение, мотивация и контроль персонала. Особенности организации труда и управления трудовыми коллективами в растениеводстве и животноводстве.

**8.5. Оперативное управление производственными процессами.** Организация текущего управления технологическими процессами, контроль исполнения планов, управление качеством продукции, сроками выполнения работ и использованием ресурсов.

**8.6. Стратегическое управление и развитие предприятий АПК.** Миссия, цели и стратегия предприятия. Конкурентоспособность, адаптация к изменениям внешней среды, устойчивое развитие и повышение эффективности управления.

**8.7. Контроль и оценка эффективности системы управления в АПК.** Виды контроля, показатели результативности управления, управленческий анализ, внутренний контроль и совершенствование системы управления предприятием.

**8.8. Особенности управления агрохолдингами в АПК.** Организационная структура агрохолдингов, уровни управления, распределение полномочий и ответственности. Централизация и децентрализация управленческих функций. Контроль деятельности подразделений, бюджетирование, управление ресурсами, цифровизация управленческих процессов и оценка эффективности управления в агрохолдингах.

## **Раздел 9. Бухгалтерский учет и анализ в сельскохозяйственном производстве**

### **9.1. Бухгалтерский учет и анализ в сельскохозяйственном производстве**

Нормативно-правовое регулирование (законодательство о бухгалтерском учёте (Федеральный закон от 06.12.2011 №402-ФЗ «О бухгалтерском учёте», ПБУ). Особенности регулирования учёта в сельском хозяйстве (отраслевые рекомендации, приказы Минсельхоза). Налогообложение сельхозпроизводителей (ЕСХН, НДС, налог на прибыль т.д.).

Финансовый учёт и отчётность (Бухгалтерский баланс сельхозпредприятия. Отчёт о финансовых результатах. Отчёты о движении денежных средств и капитала. Специфические формы отчётности АПК (например, форма № 9-АПК).

Управленческий учёт в АПК (Калькуляция себестоимости сельхозпродукции. Бюджетирование в сельхозпредприятии. Учёт по центрам ответственности).

Основы организации бухгалтерского учета в сельскохозяйственных организациях (Предмет и метод бухгалтерского учёта. План счетов бухгалтерского учёта. Классификация счетов бухгалтерского учёта).

Учёт расчётов с юридическими и физическими лицами (Объекты и задачи учёта расчётных операций. Учёт расчётов с поставщиками и подрядчиками, покупателями и заказчиками. Учёт по налогам и сборам, по социальному страхованию и обеспечению).

Учёт труда и его оплаты (Классификация и учёт персонала предприятия. Учёт использования рабочего времени. Основные положения организации заработной платы, формы и системы оплаты труда, её организация и документальное оформление).

Учёт материалов и готовой продукции (Задачи учёта материалов и их классификация. Организация учёта материалов, их себестоимость и оценка. Учёт движения материалов на складе и в бухгалтерии).

Учёт основных средств (Состав и оценка, синтетический и аналитический учёт основных средств. Особенности учёта земельных участков, объектов природопользования, многолетних насаждений).

Учёт затрат и калькулирование продукции. (Основные экономические элементы затрат на производство. Особенности учёта затрат в отдельных отраслях растениеводства. Учёт выхода продукции растениеводства, порядок оприходования и её оценка.).

Учёт продаж готовой продукции. (Экономическое содержание операций по продаже продукции. Задачи учёта, виды и направления продажи, основные нормативные документы).

Учёт финансовых результатов и использование прибыли. (Понятие и классификация доходов организации. Структура и порядок формирования финансовых результатов деятельности предприятия. Учёт доходов, связанных с обычными видами деятельности предприятия. Учёт прочих доходов и расходов).

## **9.2. Анализ в сельскохозяйственном производстве.**

Значение, задачи и методика анализа финансово-хозяйственной деятельности сельскохозяйственных организаций. (Предмет, объект, задачи и принципы анализа. Виды анализа, их классификация и характеристика. Метод, методика и приемы анализа)

Организация и информационное обеспечение анализа в сельскохозяйственном производстве. (Правила организации и организационные формы анализа. Информационное обеспечение аналитических процедур.)

Анализ условий хозяйствования и уровня экономического развития сельскохозяйственных организаций. (Анализ размеров производства, результатов технического развития. Анализ уровня организации производства. Анализ уровня управления и эффективности производства.

Анализ использования земельных ресурсов. (Анализ размеров, структуры, состояния и использования земельных ресурсов. Анализ эффективности и резервов использования земельных угодий.)

Анализ состояния и использования основных средств. (Анализ состава, структуры основных средств и обеспеченности сельскохозяйственного производства. Анализ и резервы повышения эффективности использования основных средств)

Анализ использования трудовых ресурсов. (Анализ обеспеченности предприятия работниками, их состава и движения, результатов социального развития. Анализ производительности труда и использования фонда оплаты труда. Резервы улучшения использования трудовых ресурсов и повышения производительности труда.)

Анализ использования материальных ресурсов и состояния их запасов. (Анализ обеспеченности материальными ресурсами и состояния запасов. Анализ интенсивности и эффективности использования материальных ресурсов и резервы её увеличения.)

Анализ производственных и экономических результатов. (Анализ затрат на производство и реализацию продукции. Анализ производства продукции растениеводства. Анализ прибыли и уровня рентабельности.)

Анализ финансового состояния. Оценка производственно-хозяйственной деятельности и эффективности функционирования предприятий АПК.

## **Раздел 10. Правовые и институциональные основы.**

10.1. Организационно-правовые формы сельхозпредприятий.

10.2. Договоры в АПК: поставки, аренда, кооперация.

10.3. Аграрное право и госзаказы.

### **Раздел 11. Международные аспекты.**

11.1 Участие России в мировых продовольственных рынках.

11.2. Импортозамещение и задачи экспорта сельскохозяйственной продукции.

11.3. Сотрудничество с международными организациями.

### **Раздел 12. Цифровая трансформация и большие данные в АПК.**

12.1. Применение цифровых технологий в растениеводстве и животноводстве: автоматизация процессов, мониторинг состояния почвы и животных, системы точного земледелия.

12.2. Анализ больших данных и машинное обучение в управлении предприятиями АПК: оптимизация логистических цепочек, повышение урожайности и продуктивности.

12.3. Информационные системы поддержки принятия решений: внедрение интеллектуальных платформ анализа рисков и выявления возможностей.

12.4. Государственная политика цифровой трансформации сельского хозяйства: программы субсидирования, поддержка цифровизации сельских территорий.

#### **Практические кейсы и проекты**

Разработка технологической карты возделывания сельскохозяйственной культуры (по видам культур).

Экономическая оценка эффективности различных технологий выращивания сельскохозяйственных культур (по видам).

**Общая трудоемкость дисциплины:** 216 час./ 6 зач. ед.

**Промежуточный контроль:** зачет, курсовой проект, экзамен.

## **Б1.О.06.02. Менеджмент и маркетинг в АПК**

**Цель освоения дисциплины:** сформировать у обучающихся знания и практические навыки принятия обоснованных управленческих и маркетинговых решений в деятельности организаций сферы АПК, включая оценку экономической эффективности и применение маркетинговых исследований на сельскохозяйственных рынках.

#### **Место дисциплины в учебном плане:**

Дисциплина «Менеджмент и маркетинг в АПК» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Предшествующие дисциплины:

Цифровые технологии и ФГИС.

Экономика и управление в АПК.

Растениеводство

Овощеводство

Плодоводство

Изучение дисциплины является основой для последующего освоения дисциплин:

Программирование урожайности полевых культур

Технология хранения и переработки продукции растениеводства

Дисциплин части, формируемой участниками образовательных отношений.

А также для последующего прохождения практической подготовки и выполнения выпускной квалификационной работы.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции и индикаторы:

**УК-2.** Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

ИД-3<sub>УК-2</sub> - знает принципы постановки целей и выработки стратегий развития предприятия, принципы и методические подходы разработки, принятия и реализации управленческих решений.

ИД-6<sub>УК-2</sub> - умеет эффективно воздействовать на членов коллектива в ходе управления производственным процессом, определять пути повышения эффективности менеджмента.

ИД-8<sub>УК-2</sub> - имеет навыки постановки целей, разработки задач по ее достижению, принятия решений в наиболее сложных и не стандартных ситуациях.

**УК-3.** Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.

ИД-1<sub>УК-3</sub> - знать закономерности развития личности и ее индивидуально-психологические особенности.

ИД-2<sub>УК-3</sub> - уметь осуществлять социальное взаимодействие на основе раскрытия особенностей индивидуальных и групповых психических явлений.

ИД-3<sub>УК-3</sub> - иметь опыт анализа конкретных психологических ситуаций в процессе взаимодействия для реализации своей роли в команде.

ИД-4<sub>УК-3</sub> - знать основные понятия и содержание инклюзивной компетентности для их применения в социальной и профессиональной сферах.

ИД-5<sub>УК-3</sub> - знать особенности развития лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.

ИД-6<sub>УК-3</sub> - уметь применять знания об особенностях развития лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов, использовать принципы и способы недискриминационного взаимодействия при коммуникации с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами в социальной и профессиональной сферах.

ИД-7<sub>УК-3</sub> - иметь навыки выстраивания диалога с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами, а также планирования и реализации профессиональной деятельности с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами в условиях инклюзивного взаимодействия.

ИД-8<sub>УК-3</sub> - знать закономерности развития личности и ее индивидуально-психологические особенности для осуществления социального взаимодействия и реализации своей роли в команде.

ИД-9<sub>УК-3</sub> - уметь определять свою позицию по отношению к поставленной проблеме, осознанно выбирать свою роль в команде и проявлять способность к совместной деятельности.

ИД-10<sub>УК-3</sub> - иметь навыки анализа конкретных социальных ситуаций в процессе взаимодействия, реализации своей роли в команде для достижения целей общественно значимого проекта.

**УК-6.** Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.

ИД-1<sub>УК-6</sub> - знать категории и понятия мотивационной и регуляторной сфер психического, проблемы личности, образования и саморазвития.

ИД-2<sub>УК-6</sub> - уметь управлять своим временем с учетом индивидуально-психологических и личностных особенностей.

ИД-3<sub>УК-6</sub> - иметь навыки построения и реализации траектории саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни с опорой на знание психической природы человека.

**УК-9.** Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.

ИД-1<sub>УК-9</sub> – знать основы макро- и микроэкономики, экономики домохозяйств; законы и закономерности развития экономических систем.

ИД-2<sub>УК-9</sub> – уметь критически оценивать экономические последствия действий в различных областях и анализировать информацию, необходимую для принятия обоснованных экономических решений.

ИД-3<sub>УК-9</sub> – иметь опыт применения обоснованных экономических решений на микро- и макро- уровне, в рамках экономики домохозяйств.

**ОПК-6.** Способен использовать базовые знания экономики и определять экономическую эффективность в профессиональной деятельности.

ИД-1<sub>ОПК-6</sub> – знает базовые экономические понятия и принципы экономической теории, объективные основы функционирования экономической теории и поведения экономических агентов.

ИД-2<sub>ОПК-6</sub> – знает механизм проявления экономических законов в отрасли сельского хозяйства и других отраслях АПК.

ИД-3<sub>ОПК-6</sub> – знает базовые экономические понятия и показатели экономической эффективности в профессиональной деятельности.

ИД-4<sub>ОПК-6</sub> – умеет применять основные законы экономики в профессиональной деятельности; анализировать экономические процессы и явления, происходящие в обществе.

ИД-5<sub>ОПК-6</sub> – умеет анализировать межотраслевые взаимоотношения в АПК, рассчитывать экономические показатели и оценивать состояние экономики отрасли сельского хозяйства и других отраслей АПК.

ИД-6<sub>ОПК-6</sub> – рассчитывать экономические показатели и оценивать состояние экономики отрасли сельского хозяйства и других отраслей АПК.

ИД-7<sub>ОПК-6</sub> – имеет навык применения экономических методов анализа поведения потребителей, производителей, собственников ресурсов и государства.

ИД-8<sub>ОПК-6</sub> – имеет навык анализа зависимости экономических показателей от влияющих на их уровень и динамику факторов; определения резервов повышения эффективности технологий выращивания экологически безопасных сельскохозяйственных культур.

ИД-9<sub>ОПК-6</sub> – определяет экономическую эффективность применения технологических приемов, внесения удобрений, использования средств защиты растений, новых сортов при возделывании сельскохозяйственных культур.

### **Краткое содержание дисциплины:**

#### **Раздел 1. Основы менеджмента в АПК.**

1.1. Специфика управления в агропромышленном комплексе (сезонность и климатическая зависимость; многообразие форм хозяйствования (КФХ, агрохолдинги, кооперативы); госрегулирование и субсидирование).

1.2. Стратегическое управление АПК-предприятием (анализ внешней среды (PEST, SWOT); формирование миссии, целей, KPI; долгосрочное планирование в условиях неопределённости). Особенности функционирования аграрных рынков (ценовая волатильность, сезонность спроса (анализ спроса; моделирование цены; ABC-анализ ассортимента), роль посредников).

1.3. Операционный менеджмент (оптимизация производственных процессов в растениеводстве и животноводстве; бережливое производство; управление запасами и складской логистикой; контроль качества сельхозпродукции).

1.4. Управление персоналом в АПК (мотивация сезонных работников; кадровая политика в сельских территориях; подбор, обучение и адаптация персонала мотивация, KPI, охрана труда как часть управления).

1.5. Деловые коммуникации, лидерство, конфликты, дисциплина и регламенты.

1.6. Рискменеджмент и антикризисное управление (страхование урожаев и поголовья; диверсификация доходов; реагирование на фитосанитарные и ветеринарные угрозы).

## **Раздел 2. Маркетинг в АПК.**

2.1. Маркетинговые исследования агрорынков (сбор данных о спросе на сельхозпродукцию; сегментация потребителей (B2B, B2C); анализ конкурентов и ценовых трендов).

2.2. Товарная политика (разработка ассортиментной матрицы; брендинг сельхозпродукции (эко, органик, локальное производство); упаковка и маркировка с учётом требований ритейла).

2.3. Ценовая политика в АПК (калькуляция себестоимости и маржинальности; гибкие ценовые стратегии (сезонные скидки, контракты с предоплатой); влияние госпрограмм поддержки на цены).

2.4. Сбытовая логистика и каналы распределения (прямые продажи vs оптовики и переработчики; онлайн-платформы для сельхозпродукции; экспортные каналы и сертификация для внешних рынков).

2.5. Продвижение и коммуникации (digital маркетинг (соцсети, сайты, email-рассылки); участие в агровыставках и ярмарках; PR и работа с СМИ (истории фермеров, устойчивое развитие); событийный маркетинг (дни поля, дегустации)).

## **Раздел 3. Цифровая трансформация и инновации.**

3.1. Цифровизация агробизнеса (CRM и ERP-системы для АПК).

3.2. E-commerce и платформенные решения (маркетплейсы для сельхозпродукции; онлайн-заказы и доставка «от фермы к столу»).

## **Раздел 4. Устойчивое развитие и госрегулирование**

Экологический менеджмент и «зелёный» маркетинг (сертификация органической продукции; снижение углеродного следа; утилизация отходов и вторичные ресурсы). ESG-принципы в аграрном менеджменте.

Государственная поддержка АПК (субсидии и льготное кредитование; таможенные режимы и экспортные пошлины; региональные программы развития сельхозтерриторий).

## **Практические кейсы и проекты**

Разработка бизнес плана агропредприятия (расчёт инвестиций и окупаемости; маркетинговая стратегия агропредприятия для выхода на рынок.)

Анализ реальных кейсов (успешные бренды сельхозпродукции; антикризисные решения в условиях санкций/эпидемий; внедрение цифровых технологий на фермах.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 108 час./ 3 зач. ед.

**Промежуточный контроль:** зачет.

## **Б1.О.ДЭ.01. Элективные дисциплины по физической культуре и спорту**

### **Б1.О.ДЭ.01.01 Профессионально-прикладная физическая подготовка**

**Цель освоения дисциплины:** формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности.

#### **Место дисциплины в учебном плане:**

Дисциплина «Профессионально-прикладная физическая подготовка» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Предшествующие дисциплины:

Физическая культура и спорт

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции и индикаторы:

**УК-7.** Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

ИД-1<sub>УК-7</sub> - знать основы физической культуры и спорта, принципы организации здорового образа жизни.

ИД-2<sub>УК-7</sub> - уметь подбирать и применять методы и средства физической культуры для совершенствования основных физических качеств.

ИД-3<sub>УК-7</sub> - иметь навыки поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

ИД-4<sub>УК-7</sub> - знать основные способы поддержания должного уровня физической подготовленности.

ИД-5<sub>УК-7</sub> - уметь выбирать системы физических упражнений для оптимизации работоспособности и физического развития.

ИД-6<sub>УК-7</sub> - иметь навыки использования средств и методов физической культуры и спорта для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внутренних и внешних условий реализации конкретной профессиональной деятельности.

**Краткое содержание дисциплины:**

Раздел 1. Общеподготовительный.

Основная медицинская группа.

Подраздел 1.1. Общая физическая подготовка.

Раздел 2. Специальноподготовительный.

Подраздел 2.1. Профессионально-прикладные физические упражнения.

Подраздел 2.2. Прикладное плавание.

Подраздел 2.3. Ориентирование на местности.

Раздел 3. Оздоровительно-рекреационный.

Специальная медицинская группа.

Подраздел 3.1. Гимнастика. Основы техники безопасности на занятиях гимнастикой.

Подраздел 3.2. Легкая атлетика.

Подраздел 3.3. Оздоровительное плавание.

Адаптивная физическая культура.

Подраздел 3.4. Элементы различных видов спорта (адаптивные формы и виды).

Подраздел 3.5. Подвижные игры и эстафеты (адаптивные формы и виды).

Подраздел 3.6. Профилактическая гимнастика с учетом диагноза.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 328 час./ 9 зач. ед.

**Промежуточный контроль:** зачет.

## **Б1.О.ДЭ.01.02 Спортивные игры**

**Цель освоения дисциплины:** формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности.

**Место дисциплины в учебном плане:**

Дисциплина «Профессионально-прикладная физическая подготовка» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Предшествующие дисциплины:

Физическая культура и спорт

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции и индикаторы:

**УК-7.** Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

**ИД-1<sub>УК-7</sub>** - знать основы физической культуры и спорта, принципы организации здорового образа жизни.

**ИД-2<sub>УК-7</sub>** - уметь подбирать и применять методы и средства физической культуры для совершенствования основных физических качеств.

**ИД-3<sub>УК-7</sub>** - иметь навыки поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

**ИД-4<sub>УК-7</sub>** - знать основные способы поддержания должного уровня физической подготовленности.

**ИД-5<sub>УК-7</sub>** - уметь выбирать системы физических упражнений для оптимизации работоспособности и физического развития.

**ИД-6<sub>УК-7</sub>** - иметь навыки использования средств и методов физической культуры и спорта для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внутренних и внешних условий реализации конкретной профессиональной деятельности.

**Краткое содержание дисциплины:**

Раздел 1. Баскетбол.

Подраздел 1.1 Техника безопасности на занятиях по баскетболу.

Подраздел 1.2. Общая физическая подготовка в баскетболе.

Подраздел 1.3. Техническая подготовка в баскетболе.

Подраздел 1.4. Тактическая подготовка в баскетболе.

Раздел 2. Волейбол.

Подраздел 2.1. Техника безопасности на занятиях по волейболу.

Подраздел 2.2. Общая физическая подготовка в волейболе.

Подраздел 2.3. Техническая подготовка в волейболе.

Подраздел 2.4. Тактическая подготовка в волейболе.

Раздел 3. Мини-футбол.

Подраздел 3.1 Техника безопасности на занятиях в мини-футболе.

Подраздел 3.2. Общая физическая подготовка в мини-футболе.

Подраздел 3.3. Техническая подготовка в мини-футболе.

Подраздел 3.4. Тактическая подготовка в мини-футболе.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 328 час./ 9 зач. ед.

**Промежуточный контроль:** зачет.

**Б1.О.ДЭ.01.03 Единоборства**

**Цель освоения дисциплины:** формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности.

**Место дисциплины в учебном плане:**

Дисциплина «Профессионально-прикладная физическая подготовка» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Предшествующие дисциплины:

Физическая культура и спорт

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции и индикаторы:

**УК-7.** Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

ИД-1<sub>УК-7</sub> - знать основы физической культуры и спорта, принципы организации здорового образа жизни.

ИД-2<sub>УК-7</sub> - уметь подбирать и применять методы и средства физической культуры для совершенствования основных физических качеств.

ИД-3<sub>УК-7</sub> - иметь навыки поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

ИД-4<sub>УК-7</sub> - знать основные способы поддержания должного уровня физической подготовленности.

ИД-5<sub>УК-7</sub> - уметь выбирать системы физических упражнений для оптимизации работоспособности и физического развития.

ИД-6<sub>УК-7</sub> - иметь навыки использования средств и методов физической культуры и спорта для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внутренних и внешних условий реализации конкретной профессиональной деятельности.

**Краткое содержание дисциплины:**

Раздел 1. Методико-практический

Подраздел 1.1. Техника безопасности при занятиях единоборствами.

Подраздел 1.2. Методы и средства воспитания физических способностей.

Раздел 2. Учебно-тренировочный.

Подраздел 2.1. Техника ударных, борцовских и смешанных единоборств.

Подраздел 2.2. Тактика как искусство ведения поединка.

Подраздел 2.3. Правила и судейство соревнований.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 328 час./ 9 зач. ед.

**Промежуточный контроль:** зачет.

**Б1.О.ДЭ.01.04 Силовая подготовка**

**Цель освоения дисциплины:** формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности.

**Место дисциплины в учебном плане:**

Дисциплина «Профессионально-прикладная физическая подготовка» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Предшествующие дисциплины:

Физическая культура и спорт

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции и индикаторы:

**УК-7.** Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

ИД-1<sub>УК-7</sub> - знать основы физической культуры и спорта, принципы организации здорового образа жизни.

ИД-2<sub>УК-7</sub> - уметь подбирать и применять методы и средства физической культуры для совершенствования основных физических качеств.

ИД-3<sub>УК-7</sub> - иметь навыки поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

ИД-4<sub>УК-7</sub> - знать основные способы поддержания должного уровня физической подготовленности.

ИД-5<sub>УК-7</sub> - уметь выбирать системы физических упражнений для оптимизации работоспособности и физического развития.

ИД-6<sub>УК-7</sub> - иметь навыки использования средств и методов физической культуры и спорта для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внутренних и внешних условий реализации конкретной профессиональной деятельности.

**Краткое содержание дисциплины:**

Раздел 1. Методико-практический

Подраздел 1.1. Техника безопасности на занятиях силовой подготовкой. Профилактика травматизма.

Подраздел 1.2. Методы и средства силовой подготовки. СФП.

Раздел 2. Учебно-тренировочный.

Подраздел 2.1. Упражнения с отягощениями различной направленности.

Подраздел 2.2. Основы техники силовых упражнений.

Подраздел 2.3. Пауэрлифтинг.

Подраздел 2.4. Армрестлинг.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 328 час./ 9 зач. ед.

**Промежуточный контроль:** зачет.

**Б1.О.ДЭ.10 Элективные дисциплины социально-ориентированного типа**

**Б1.О.10.ДЭ.01 Основы инклюзивного взаимодействия**

**Цель освоения дисциплины:** Адаптированная среда для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов, переквалификация профессорско-преподавательского состава по инклюзивному образованию – теперь обязательные требования для всех вузов страны. Цель изучения дисциплины заключается в получении обучающимися теоретических знаний об особенностях и технологиях инклюзивного взаимодействия с последующим применением этих знаний в профессиональной сфере. А также получение практических навыков (формирование) по образованию, развитию, абилитации, реабилитации и социальной адаптации лиц с ограниченными возможностями здоровья, осуществлению психолого-педагогического сопровождения процессов их социализации и профессионального самоопределения, реализации просветительских программ, способствующих формированию в обществе толерантного отношения к лицам с ограниченными возможностями здоровья.

**Место дисциплины в учебном плане:**

Дисциплина «Основы инклюзивного взаимодействия» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Предшествующие дисциплины:

Правоведение

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции и индикаторы:

**УК-3.** Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.

ИД-4<sub>УК-3</sub> - знать основные понятия и содержание инклюзивной компетентности для их применения в социальной и профессиональной сферах.

ИД-5<sub>УК-3</sub> - знать особенности развития лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.

ИД-6<sub>УК-3</sub> - уметь применять знания об особенностях развития лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов, использовать принципы и способы недискриминационного взаимодействия при коммуникации с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами в социальной и профессиональной сферах.

ИД-7<sub>УК-3</sub> - иметь навыки выстраивания диалога с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами, а также планирования и реализации профессиональной деятельности с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами в условиях инклюзивного взаимодействия.

#### **Содержание дисциплины.**

Раздел 1. Социально-правовые основы инклюзивного взаимодействия между всеми участниками образовательного процесса в ВУЗе

Подраздел 1.1. Инклюзия в образовательной сфере как социально-политическая и теоретическая проблема

Подраздел 1.2. Концептуальные модели инклюзивного взаимодействия

Подраздел 1.3. Нормативно-правовое обеспечение инклюзивного взаимодействия в Российской Федерации

Раздел 2. Понятие и правовая природа инклюзивного взаимодействия как необходимого элемента инклюзивного образования

Подраздел 2.1. Инклюзивное взаимодействие в сфере образования.

Подраздел 2.2. Принципы инклюзивного взаимодействия

Раздел 3. Участники образовательного процесса и их правовой статус в контексте инклюзивного образования

Подраздел 3.1. Участники образовательных отношений

Подраздел 3.2. Участники отношений в сфере образования

Подраздел 3.3. Добровольческие (волонтерские) организации, социально ориентированные НКО.

Раздел 4. Функционирование операционно-деятельностного элемента образовательного процесса. Правила инклюзивного взаимодействия.

Подраздел 4.1. Правила инклюзивного взаимодействия.

Подраздел 4.2. Этические нормы и нормы профессиональной этики в процессе инклюзивного взаимодействия.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 72 час./ 2 зач. ед.

**Форма промежуточной аттестации:** зачёт.

### **Б1.О.10.ДЭ.02 Обучение служением**

**Цель освоения дисциплины:** развитие гражданственности, патриотизма, ответственности и командообразования в единстве с универсальными компетенциями путём реализации социально значимых проектов, а также формирование конструктивного взаимодействия при межкультурной коммуникации, в том числе с лицами с ограниченными возможностями здоровья, в условиях действующих правовых и этических норм.

#### **Место дисциплины в учебном плане:**

Дисциплина «Обучение служением» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Предшествующие дисциплины:

История России

Основы российской государственности

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции и индикаторы:

**УК-1.** Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

ИД-10<sub>УК-1</sub> - знать методы поиска, критического анализа и синтеза информации по актуальной социально значимой проблеме.

ИД-11<sub>УК-1</sub> - уметь осуществлять анализ ситуации в реальных условиях для выявления актуальной социально значимой проблемы, требующей решения.

ИД-12<sub>УК-1</sub> - иметь навыки выявления субъекта проблемы и определения условий успешной реализации задачи с учётом социальных потребностей.

**УК-2.** Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

ИД-9<sub>УК-2</sub> - знать требования к постановке цели и задач, оптимальные способы решения социально значимого проекта.

ИД-10<sub>УК-2</sub> - уметь вырабатывать эффективный способ реализации проекта в условиях действующих правовых и этических норм, а также регулярно проводить рефлексивные мероприятия для развития гражданско-патриотического и профессионального сознания.

ИД-11<sub>УК-2</sub> - иметь навыки разработки проекта с учётом командообразования, целенаправленно использовать знания и умения для достижения целей социально ориентированного проекта.

**УК-3.** Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.

ИД-11<sub>УК-3</sub> – знать закономерности развития личности и ее индивидуально-психологические особенности для осуществления социального взаимодействия и реализации своей роли в команде.

ИД-12<sub>УК-3</sub> – уметь определять свою позицию по отношению к поставленной проблеме, осознанно выбирать свою роль в команде и проявлять способность к совместной деятельности.

ИД-13<sub>УК-3</sub> – иметь навыки анализа конкретных социальных ситуаций в процессе взаимодействия, реализации своей роли в команде для достижения целей общественно значимого проекта.

**УК-5.** Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.

ИД-13<sub>УК-5</sub> – знать основы гражданской идентичности, а также принципы и способы конструктивного взаимодействия при межкультурной коммуникации, в том числе с лицами с ограниченными возможностями здоровья, в социально-историческом, этическом и философском контекстах.

ИД-14<sub>УК-5</sub> – уметь проявлять активную гражданскую позицию и солидарность в соответствии с традиционными российскими ценностями.

ИД-15<sub>УК-5</sub> – иметь навыки выстраивания диалога в социальной и профессиональной деятельности, а также эффективно применять рефлексивные практики для осмысления результатов реализации социально ориентированных проектов.

### **Содержание дисциплины.**

Раздел 1. Обучение служением как образовательный подход

Подраздел 1.1. Обучение служением в условиях реализации практико-ориентированного подхода

Подраздел 1.2. Обучение служением в условиях реализации технологического подхода

Раздел 2. Основы построения социально значимого проекта

Подраздел 2.1. Обучение служением как основа развития социальной и профессиональной деятельности

Подраздел 2.2. Реализация основ социально значимой проектной деятельности

Раздел 3. Добровольчество (волонтерство) как составляющая общественно значимой деятельности

Подраздел 3.1. Добровольческая (волонтерская) деятельность как основа общественного развития личности

Подраздел 3.2. Специфика организации добровольческой (волонтерской) деятельности при организации социально значимого проекта. Оценка эффективности добровольческой (волонтерской) деятельности

Подраздел 3.3. Добровольческая деятельность как направление социального служения

Подраздел 3.4. Добровольчество (волонтерство) в сфере инклюзии при организации социально значимой деятельности

**Общая трудоемкость дисциплины:** 72 час./ 2 зач. ед.

**Форма промежуточной аттестации:** зачёт.

### **Часть, формируемая участниками образовательных отношений**

#### **Б1.В.01. Мировое растениеводство**

**Цель освоения дисциплины:** формирование системного видения глобальных трендов отрасли растениеводства в странах мира и приобретение обучающимися навыков анализа конкурентоспособности культур и регионов.

**Задачи дисциплины:**

Изучить географию и структуру мирового растениеводства;  
Освоить методы анализа агроклиматических и экономических факторов;  
Проанализировать инновационные технологии и их адаптацию;  
Оценить влияние глобальных вызовов (климат, демография, санкции);  
Развить навыки работы с международными базами данных.

**Место дисциплины в учебном плане:**

Дисциплина «Мировое растениеводство» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений – профессиональные модули по профилю 1: Агротехнологии учебного плана.

Предшествующие дисциплины:

Ботаника

Почвоведение

Агрохимия

Растениеводство

Земледелие

Региональное растениеводство

Роботизированные и беспилотные системы в сельском хозяйстве

Механизация растениеводства

Защита растений

Экономическая теория

Правоведение.

Изучение дисциплины является основой для последующего освоения дисциплин:

Цифровые технологии и государственные информационные системы

Стандартизация и сертификация продукции растениеводства

Экономика и управление в АПК  
Менеджмент и маркетинг в АПК.

А также для последующего выполнения выпускной квалификационной работы.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции и индикаторы:

**ПК-1.** Способен разрабатывать технологии возделывания сельскохозяйственных культур и осуществлять контроль их реализации.

ИД-1<sub>ПК-1</sub> - знает требования к качеству выполнения технологических операций в соответствие с технологическими картами, ГОСТами и регламентами.

ИД-2<sub>ПК-1</sub> - знает методы контроля качества технологических операций в растениеводстве.

ИД-3<sub>ПК-1</sub> - вести учетно-отчетную документацию по производству растениеводческой продукции, книгу истории полей, в том числе в электронном виде.

ИД-4<sub>ПК-1</sub> - контролирует качество обработки почвы.

ИД-5<sub>ПК-1</sub> - контролирует качество посева (посадки) сельскохозяйственных культур и ухода за ними.

ИД-6<sub>ПК-1</sub> - контролирует качество внесения удобрений.

ИД-7<sub>ПК-1</sub> - контролирует эффективность мероприятий по защите растений и улучшению фитосанитарного состояния посевов.

ИД-8<sub>ПК-1</sub> - контролирует качество выполнения работ по уборке сельскохозяйственных культур, послеуборочной доработке сельскохозяйственной продукции и закладке ее на хранение.

**ПК-2.** Способен обосновывать выбор сортов сельскохозяйственных культур.

ИД-1<sub>ПК-2</sub> - знает требования сельскохозяйственных культур (сортов) к условиям произрастания.

ИД-2<sub>ПК-2</sub> - знает порядок ведения Государственного реестра селекционных достижений, допущенных к использованию.

ИД-3<sub>ПК-2</sub> - определять соответствие условий произрастания требованиям сельскохозяйственных культур (сортов).

ИД-4<sub>ПК-2</sub> - определять соответствие свойств почвы требованиям сельскохозяйственных культур (сортов).

ИД-5<sub>ПК-2</sub> - владеет методами поиска сортов в реестре районированных сортов.

**ПК-3.** Способен определять потребности в семенах, удобрениях, средствах защиты растений исходя из разработанных технологий возделывания сельскохозяйственных культур.

ИД-1<sub>ПК-3</sub> - знает методику расчета норм высева семян, посадочного материала, доз внесения удобрений и пестицидов.

ИД-2<sub>ПК-3</sub> - определяет общую потребность в семенном и посадочном материала.

ИД-3<sub>ПК-3</sub> - определяет общую потребность в удобрениях.

ИД-4<sub>ПК-3</sub> - определять общую потребность в пестицидах.

ИД-5<sub>ПК-3</sub> - составляет заявки на приобретение удобрений исходя из общей потребности в их количестве.

ИД-6<sub>ПК-3</sub> - составлять заявки на приобретение семенного и посадочного материала исходя из общей потребности в их количестве.

ИД-7<sub>ПК-3</sub> - составлять заявки на приобретение пестицидов, исходя из общей потребности в их количестве.

**ПК-8.** Способен разрабатывать технологии посева (посадки) сельскохозяйственных культур с учетом их биологических особенностей и почвенно-климатических условий.

ИД-1<sub>ПК-8</sub> - знает сроки, способы, нормы высева (посадки) и площадь питания сельскохозяйственных культур.

ИД-2<sub>ПК-8</sub> - знает глубину посева (посадки) сельскохозяйственных культур в зависимости от почвенно-климатических условий.

ИД-3<sub>ПК-8</sub> - знает требования к качеству посевного (посадочного) материала сельскохозяйственных культур.

ИД-4<sub>ПК-8</sub> - рассчитывать норму высева семян на единицу площади с учетом их посевной годности.

ИД-5<sub>ПК-8</sub> - определять схему и глубину посева (посадки) сельскохозяйственных культур для различных агроландшафтных условий.

ИД-6<sub>ПК-8</sub> - определять качество посевного материала с использованием стандартных методов.

ИД-7<sub>ПК-8</sub> - разрабатывает технологии посева (посадки) сельскохозяйственных культур и ухода за ними.

**ПК-10.** Способен разрабатывать технологии уборки, послеуборочной доработки сельскохозяйственной продукции и закладки ее на хранение, осуществлять контроль их реализации.

ИД-1<sub>ПК-10</sub> - знает способы и порядок уборки сельскохозяйственных культур.

ИД-2<sub>ПК-10</sub> - знает требования к качеству убранной сельскохозяйственной продукции и способы ее доработки до кондиционного состояния.

ИД-3<sub>ПК-10</sub> - определяет сроки, способы и темпы уборки урожая сельскохозяйственных культур, обеспечивающие сохранность продукции от потерь и ухудшения качества.

ИД-4<sub>ПК-10</sub> - определяет способы, режимы послеуборочной доработки сельскохозяйственной продукции и закладки ее на хранение, обеспечивающие сохранность продукции от потерь и ухудшения качества.

ИД-5<sub>ПК-10</sub> - разрабатывает технологии уборки сельскохозяйственных культур, послеуборочной доработки сельскохозяйственной продукции и закладки ее на хранение.

#### **Краткое содержание дисциплины:**

##### **Модуль 1. Основы мирового растениеводства (24 ч).**

- 1.1. Понятие, масштабы, значение растениеводства стран мира.
- 1.2. Классификация регионов по агроклиматическим зонам.
- 1.3. Основные показатели производства продукции растениеводства: посевные площади, урожайность, валовой сбор.
- 1.4. Роль отрасли растениеводства в решении проблемы продовольственной безопасности.

##### **Модуль 2. География основных культур (48 ч).**

- 2.1. Зерновые: пшеница (ЕС, Россия, Канада); кукуруза (США, Бразилия); рис (Китай, Индия, Вьетнам).
- 2.2. Масличные: подсолнечник (Украина, Россия); соя (США, Бразилия, Аргентина); рапс (ЕС, Канада).
- 2.3. Технические культуры: хлопчатник (Индия, Китай, США, Австралия); сахарный тростник (Бразилия, Индия); кофе (Бразилия, Вьетнам, Колумбия).
- 2.4. Овощи и фрукты: томаты (Китай, Турция, Испания); бананы (Эквадор, Филиппины); яблоки (Китай, США, Польша).

##### **Модуль 3. Инновации и технологии (36 ч).**

- 3.1. Точное земледелие: датчики, дроны, ИИ.
- 3.2. Вертикальные фермы и гидропоника.
- 3.3. Биотехнологии: ГМО, маркер-ассоциированная селекция.
- 3.4. Цифровизация: платформы AgriFlex, CropMonitor.
- 3.5. Водосберегающие технологии (капельное орошение).

#### **Модуль 4. Устойчивое развитие (24 ч)**

- 4.1. Органическое растениеводство: стандарты EU, USDA.
- 4.2. Углеродная нейтральность: Carbon Farming.
- 4.3. Фитосанитарные риски и биобезопасность.
- 4.4. Переработка, утилизация и рециклинг отходов сельскохозяйственного производства.

#### **Модуль 5. Рынки и регулирование (12 ч)**

- 5.1. Торговые соглашения (ВТО, региональные блоки).
- 5.2. Экспортно-импортные коридоры.
- 5.3. Госрегулирование: субсидии, квоты.
- 5.4. Перспективы и прогнозы развития мирового растениеводства до 2050 г. (FAO, OECD).

**Общая трудоемкость дисциплины:** 108 час. / 3 зач. ед.

**Промежуточный контроль:** зачет.

### **Б1.В.02. Точное земледелие**

**Цель освоения дисциплины:** Формирование у студентов системы теоретических знаний и практических компетенций в области применения современных цифровых технологий точного земледелия для повышения эффективности, экологичности и экономической устойчивости производства продукции растениеводства.

#### **Место дисциплины в учебном плане:**

Дисциплина «Точное земледелие» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)», формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Предшествующие дисциплины:

Ботаника

Почвоведение,

Фитопатология и энтомология

Земледелие.

Механизация растениеводства

Защита растений

Агрохимия

Растениеводство

Изучение дисциплины является основой для последующего освоения дисциплин:

Система удобрений

Региональное растениеводство

Системы земледелия

А также для последующего прохождения практической подготовки: Производственной практики (технологическая практика), Производственной практики (научно-исследовательская работа), Производственной практики (преддипломная), выполнения выпускной квалификационной работы.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции и индикаторы:

**ПК -12.** Способен осуществлять общий контроль реализации технологического процесса и корректировать его меры в случае выявления отклонений.

ИД-1<sub>ПК-12</sub> – знать архитектуру, принципы работы и программное обеспечение роботизированных и беспилотных систем (агродроны, роботизированные тракторы, автоматизированные системы полива и внесения удобрений), а также методы контроля их функционирования и типовые причины отклонений в работе.

ИД-2<sub>ПК-12</sub> – уметь анализировать данные телеметрии, навигационные карты и отчёты с датчиков (влажность почвы, состояние посевов, расход ресурсов) для выявления отклонений от заданных технологических параметров в режиме реального времени.

ИД-3<sub>ПК-12</sub> – иметь навыки оперативного вмешательства в работу автономной техники: остановка, перенастройка маршрутов, коррекция норм внесения материалов, а также принятия решений о переходе на ручное управление при критических отклонениях.

#### **Краткое содержание дисциплины:**

##### **Раздел 1: Основы технологий точного земледелия.**

1.1. Цифровая трансформация АПК. Современная система цифрового сельского хозяйства.

1.2. Структура точного земледелия. Точное земледелие – новый этап управления производственными процессами в растениеводстве. Элементы технологии точного земледелия.

1.3. Дистанционное зондирование. Понятие о дистанционном зондировании. Методы дистанционного зондирования.

1.4. Определение границ полей. Электронные карты полей. Способы создания электронных карт полей.

1.5. Принцип и системы параллельного и автоматического вождения (автопилот). Варианты реализации системы параллельного вождения. Подготовка поля.

##### **Раздел 2. Практическое применение технологий точного земледелия**

2.1. Методы определения внутрипольной неоднородности. Методы сбора исходных данных. Разбивка поля на элементарные участки.

2.2. Технологии переменного внесения минеральных удобрений. Сущность дифференцированного внесения минеральных удобрений. Режимы дифференцированного внесения минеральных удобрений, пестицидов. Оборудование для выполнения дифференцированных агроприемов.

2.3. Анализ мультиспектральных снимков и расчет вегетационных индексов (NDVI). Мультиспектральные данные как основа для оценки состояния посевов. Вегетационные индексы: принципы расчета и практическая интерпретация.

2.4. Создание карты-задания для дифференцированного внесения минеральных удобрений. Понятие термина карты-задания. Принципы создания карты-задания. Работа в специализированном ПО.

2.5. Использование сенсорных датчиков в точном земледелии. Основы применения сенсоров. Типы датчиков.

2.6. Экономические и экологические аспекты внедрения технологий точного земледелия. Расчет экономического и экологического эффектов при внедрении технологии точного земледелия (параллельное вождение, дифференцированное внесение минеральных удобрений, пестицидов и др.). Эффективность использования беспилотной технологии.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 72 часа / 2 зач. ед.

**Промежуточный контроль:** зачет.

#### **Б1.В.03. Система удобрения**

**Цель дисциплины** – формирование системы теоретических и практических знаний в области разработки и применения научно обоснованных систем удобрения сельскохозяйственных культур, обеспечивающих реализацию потенциала продуктивности возделываемых растений, воспроизводство и сохранение плодородия почв, получение высококачественной растениеводческой продукции, минимизацию негативного воздействия на окружающую среду.

Освоение дисциплины направлено на формирование способности разрабатывать научно обоснованные системы применения удобрений под сельскохозяйственные культуры; овладение методами определения оптимальных доз, форм, сроков и способов внесения органических, минеральных и других удобрений; приобретение навыков составления годовых и перспективных планов применения удобрений в севооборотах; освоение методик расчета баланса питательных веществ и оценки агрохимических показателей почвы; формирование умений по контролю качества растениеводческой продукции и минимизации экологических рисков; развитие способности анализировать экономическую эффективность применения удобрений и оптимизировать затраты на минеральное питание растений.

**Место дисциплины в учебном плане:**

Дисциплина «Система удобрения» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений – профессиональные модули по профилю Агротехнологии учебного плана.

Предшествующие дисциплины:

Химия

Ботаника

Физиология и биохимия растений

Сельскохозяйственная экология

Почвоведение

Земледелие

Механизация растениеводства

Изучение дисциплины является основой для последующего освоения дисциплин:

Агрохимия

Растениеводство

Овощеводство

Плодоводство

Кормопроизводство

Стандартизация и сертификация продукции растениеводства

Точное земледелие

Системы земледелия

Региональное растениеводство

А также для последующего прохождения практической подготовки (учебная практика по агрохимии; производственная практика), выполнения выпускной квалификационной работы.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции и индикаторы:

**ПК-6.** Способен разрабатывать, контролировать и оперативно управлять экологически обоснованными системами удобрения сельскохозяйственных культур.

ИД-1<sub>ПК-6</sub> - знает виды удобрений и их характеристика (состав, свойства, процент действующего вещества).

ИД-2<sub>ПК-6</sub> - знает правила смешивания минеральных удобрений и правила подготовки органических удобрений к внесению.

ИД-3<sub>ПК-6</sub> - динамика потребления элементов питания растениями в течение их роста и развития.

ИД-4<sub>ПК-6</sub> - знает методы расчета доз удобрений.

ИД-5<sub>ПК-6</sub> - знает приемы, способы и сроки внесения удобрений.

ИД-6<sub>ПК-6</sub> - уметь выбирать оптимальные виды удобрений с учетом биологических особенностей культур и почвенно-климатических условий.

ИД-7<sub>ПК-6</sub> - уметь рассчитывать дозы удобрений (в действующем веществе и физической массе) под планируемую урожайность с использованием общепринятых методов.

ИД-8<sub>ПК-6</sub> - составляет план распределения удобрений с соблюдением научно-обоснованных принципов применения удобрений и требований экологической безопасности.

### **Краткое содержание дисциплины:**

#### **Раздел 1. Научные основы системы удобрения.**

1.1. Понятие о системе удобрения как составной части системы земледелия.

1.2. Факторы, определяющие построение системы удобрения в хозяйстве: природно-климатические, экономические, организационные.

1.3. Биологические особенности питания полевых, овощных и кормовых культур.

#### **Раздел 2. Накопление и использование органических удобрений.**

2.1. Виды органических удобрений (навоз, компосты, сидераты, солома).

2.2. Технология приготовления, хранения и внесения органических удобрений.

2.3. Биологизация земледелия: роль сидератов и пожнивных остатков.

#### **Раздел 3. Минеральные удобрения и их применение.**

3.1. Ассортимент, свойства и условия эффективного применения азотных, фосфорных и калийных удобрений.

3.2. Макро- и микроудобрения, их роль в питании растений.

3.3. Комплексные и сложносмешанные удобрения.

3.4. Химическая мелиорация почв (известкование, гипсование).

#### **Раздел 4. Методы определения потребности в удобрениях.**

4.1. Агрохимический анализ почвы и растений.

4.2. Расчет доз удобрений на планируемую урожайность различными методами (балансовые, нормативные, с использованием поправочных коэффициентов).

4.3. Экономическое обоснование доз удобрений.

#### **Раздел 5. Система удобрения в севообороте.**

5.1. Принципы распределения удобрений между культурами севооборота.

5.2. Составление годового и перспективного планов применения удобрений.

5.3. Разработка системы удобрения для основных полевых культур (зерновые, пропашные, технические).

5.4. Особенности удобрения овощных и плодово-ягодных культур.

#### **Раздел 6. Технология внесения удобрений.**

6.1. Способы внесения: основное (допосевное), припосевное (рядковое), подкормки.

6.2. Сроки и техника внесения органических и минеральных удобрений.

6.3. Современные агрегаты и машины для внесения удобрений.

6.4. Особенности применения удобрений при различных технологиях обработки почвы.

#### **Раздел 7. Экологические аспекты применения удобрений.**

7.1. Охрана окружающей среды при применении удобрений.

7.2. Влияние удобрений на качество растениеводческой продукции (нитраты, тяжелые металлы).

7.3. Агроэкологический мониторинг при применении удобрений.

7.4. Особенности систем удобрения на загрязненных почвах (радионуклиды, тяжелые металлы).

#### **Раздел 8. Организационно-хозяйственные основы системы удобрения.**

8.1. Планирование потребности хозяйства в удобрениях.

8.2. Организация хранения удобрений (складское хозяйство).

8.3. Экономическая эффективность применения удобрений.

8.4. Оформление документации (книга истории полей, агрохимические картограммы).

**Общая трудоемкость дисциплины:** 108 час. /3 зач. ед.

**Промежуточный контроль:** зачет с оценкой.

### **Б1.В.04. Региональное растениеводство**

**Цель освоения дисциплины:** Формирование у студентов системы теоретических знаний и практических компетенций по разработке и внедрению адаптивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур с учетом почвенно-климатических условий региона; развитие умений применять цифровые инструменты, проектировать технологические карты и севообороты, обеспечивающие экономическую эффективность, устойчивость агроэкосистем и конкурентоспособность продукции АПК.

#### **Место дисциплины в учебном плане:**

Дисциплина «Региональное растениеводство» относится к части учебного плана профиля «Агротехнологии», формируемой участниками образовательных отношений.

Предшествующие дисциплины:

Механизация растениеводства

Земледелие.

Растениеводство.

Цифровые технологии и ГИС-системы

Роботизированные и беспилотные системы в сельском хозяйстве.

Программирование урожайности полевых культур.

Точное земледелие.

Изучение дисциплины является основой для выполнения выпускной квалификационной работы.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции и индикаторы:

**ПК-1.** Способен разрабатывать технологии возделывания сельскохозяйственных культур и осуществлять контроль их реализации.

ИД-1<sub>ПК-1</sub> - знает требования к качеству выполнения технологических операций в соответствии с технологическими картами, ГОСТами и регламентами.

ИД-2<sub>ПК-1</sub> - знает методы контроля качества технологических операций в растениеводстве.

ИД-3<sub>ПК-1</sub> - вести учетно-отчетную документацию по производству растениеводческой продукции, книгу истории полей, в том числе в электронном виде.

ИД-4<sub>ПК-1</sub> - контролирует качество обработки почвы.

ИД-5<sub>ПК-1</sub> - контролирует качество посева (посадки) сельскохозяйственных культур и ухода за ними.

ИД-6<sub>ПК-1</sub> - контролирует качество внесения удобрений.

ИД-7<sub>ПК-1</sub> - контролирует эффективность мероприятий по защите растений и улучшению фитосанитарного состояния посевов.

ИД-8<sub>ПК-1</sub> - контролирует качество выполнения работ по уборке сельскохозяйственных культур, послеуборочной доработке сельскохозяйственной продукции и закладке ее на хранение.

**ПК-2.** Способен обосновывать выбор сортов сельскохозяйственных культур.

ИД-1<sub>ПК-2</sub> - знает требования сельскохозяйственных культур (сортов) к условиям произрастания.

ИД-2<sub>ПК-2</sub> - знает порядок ведения Государственного реестра селекционных достижений, допущенных к использованию.

ИД-3<sub>ПК-2</sub> - определять соответствие условий произрастания требованиям сельскохозяйственных культур (сортов).

ИД-4<sub>ПК-2</sub> - определять соответствие свойств почвы требованиям сельскохозяйственных культур (сортов).

ИД-5<sub>ПК-2</sub> - владеет методами поиска сортов в реестре районированных сортов.

**ПК-3.** Способен определять потребности в семенах, удобрениях, средствах защиты растений исходя из разработанных технологий возделывания сельскохозяйственных культур.

ИД-1<sub>ПК-3</sub> - знает методику расчета норм высева семян, посадочного материала, доз внесения удобрений и пестицидов.

ИД-2<sub>ПК-3</sub> - определяет общую потребность в семенном и посадочном материала.

ИД-3<sub>ПК-3</sub> - определяет общую потребность в удобрениях.

ИД-4<sub>ПК-3</sub> - определять общую потребность в пестицидах.

ИД-5<sub>ПК-3</sub> - составляет заявки на приобретение удобрений исходя из общей потребности в их количестве.

ИД-6<sub>ПК-3</sub> - составлять заявки на приобретение семенного и посадочного материала исходя из общей потребности в их количестве.

ИД-7<sub>ПК-3</sub> - составлять заявки на приобретение пестицидов, исходя из общей потребности в их количестве.

**ПК-8.** Способен разрабатывать технологии посева (посадки) сельскохозяйственных культур с учетом их биологических особенностей и почвенно-климатических условий.

ИД-1<sub>ПК-8</sub> - знает сроки, способы, нормы высева (посадки) и площадь питания сельскохозяйственных культур.

ИД-2<sub>ПК-8</sub> - знает глубину посева (посадки) сельскохозяйственных культур в зависимости от почвенно-климатических условий.

ИД-3<sub>ПК-8</sub> - знает требования к качеству посевного (посадочного) материала сельскохозяйственных культур.

ИД-4<sub>ПК-8</sub> - рассчитывать норму высева семян на единицу площади с учетом их посевной годности.

ИД-5<sub>ПК-8</sub> - определять схему и глубину посева (посадки) сельскохозяйственных культур для различных агроландшафтных условий.

ИД-6<sub>ПК-8</sub> - определять качество посевного материала с использованием стандартных методов.

ИД-7<sub>ПК-8</sub> - разрабатывает технологии посева (посадки) сельскохозяйственных культур и ухода за ними.

**ПК-10.** Способен разрабатывать технологии уборки, послеуборочной доработки сельскохозяйственной продукции и закладки ее на хранение, осуществлять контроль их реализации.

ИД-1<sub>ПК-10</sub> - знает способы и порядок уборки сельскохозяйственных культур.

ИД-2<sub>ПК-10</sub> - знает требования к качеству убранной сельскохозяйственной продукции и способы ее доработки до кондиционного состояния.

ИД-3<sub>ПК-10</sub> - определяет сроки, способы и темпы уборки урожая сельскохозяйственных культур, обеспечивающие сохранность продукции от потерь и ухудшения качества.

ИД-4<sub>ПК-10</sub> - определяет способы, режимы послеуборочной доработки сельскохозяйственной продукции и закладки ее на хранение, обеспечивающие сохранность продукции от потерь и ухудшения качества.

ИД-5<sub>ПК-10</sub> - разрабатывает технологии уборки сельскохозяйственных культур, послеуборочной доработки сельскохозяйственной продукции и закладки ее на хранение.

### **Краткое содержание дисциплины**

#### **Раздел 1. Основы регионального растениеводства.**

1.1. Теоретическое обоснование и определение регионального растениеводства: структура отрасли, роль в АПК региона.

1.2. Научные основы: адаптация технологий к почвенно-климатическим условиям, интеграция данных ГИС и дистанционное зондирование Земли для зонирования.

1.3. Агроклиматическая зональность РФ: почвы, климат, севообороты с учетом рисков (засуха, морозы).

1.4. Агроэкологическая оценка культур: география, карты агроэкологического зонирования, экономическая рентабельность.

1.5. Биология культур в региональных условиях: морфология, фазы, устойчивость к стрессам (расчет норм высева).

1.6. Экономическая роль: вклад в валовой региональный продукт АПК, перспективы экспорта, цифровизация для конкурентоспособности.

#### **Раздел 2. Технологии зерновых и зерновых бобовых культур.**

2.1. Зерновые I группы: сорта (региональный реестр), севообороты, интенсивные приемы (No-till, точное внесение удобрений и пр.).

2.2. Зерновые II группы: сорта, смешанные посевы, адаптивные технологии с расчетом урожайности и затрат.

2.3. Зерновые бобовые: сорта, севообороты, азотфиксация, инокуляция, экономика биологического азота.

#### **Раздел 3. Технологии кормовых, технических и иных культур.**

3.1. Клубнеплоды и корнеплоды: сорта, обработка почвы, технологии с IoT-мониторингом и региональными нормами.

3.2. Масличные и прядильные: сорта, севообороты, ротация для снижения болезней, расчет окупаемости.

3.3. Региональные культуры: сорта, интенсивные приемы, диверсификация посевов для устойчивости АПК.

#### **Раздел 4. Семеноводство и инновации в растениеводстве.**

4.1. Агроэкологическое размещение: зонирование по ФАО, ГИС-моделирование для семеноводческих хозяйств.

4.2. Технологии ключевых культур: ускоренное размножение (микрклональное), точное земледелие, автоматизированная уборка.

4.3. Уборка, дообработка, хранение, системы очистки, контроль качества (ГОСТ), цифровизация логистики семян.

### **Раздел 5. Цифровые технологии и технологическое проектирование.**

5.1. Точные технологии: ДЗЗ, IoT-датчики, ИИ для прогноза урожая и BUS (variable rate).

5.2. FMIS-системы: технологические карты, история поля, анализ KPI (урожайность/га, себестоимость).

5.3. Мини-проект: разработка ТК для региональной культуры с цифровизацией и бизнес-планом.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 180 час./ 5 зач. ед.

**Промежуточный контроль:** экзамен

### **Б1.В.05. Системы земледелия**

**Цель освоения дисциплины:** сформировать у обучающихся целостное представление о научных основах, методологии проектирования, экономически и экологически сбалансированной реализации современных систем земледелия.

#### **Место дисциплины в учебном плане:**

Дисциплина «Системы земледелия» относится части, Б1.В.1. формируемой участниками образовательных отношений

Предшествующие дисциплины:

Информационные технологии и искусственный интеллект в профессиональной деятельности

Физиология и биохимия растений

Геодезия с основами землеустройства

Почвоведение

Земледелие

Механизация растениеводства

Защита растений

Агрохимия

Роботизированные беспилотные системы в сельском хозяйстве

Программирование урожайности полевых культур

Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур

Растениеводство

Овощеводство

Кормопроизводство и луговое хозяйство

Точное земледелие

Изучение дисциплины является основой для последующего прохождения практической подготовки: Производственной практики (технологическая практика), Производственной практики (научно-исследовательская работа), Производственной практики (преддипломная), выполнения выпускной квалификационной работы.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции и индикаторы:

**ПК-4.** Способен разрабатывать систему севооборотов и план их размещения по территории землепользования, контролировать их соблюдение.

ИД-1<sub>ПК-4</sub> - знает научно-обоснованные принципы чередования культур в севооборотах.

ИД-2<sub>ПК-4</sub> - знает типы и виды севооборотов.

ИД-4<sub>ПК-4</sub> - составляет схемы севооборотов с соблюдением научно-обоснованных принципов чередования культур.

ИД-5<sub>ПК-4</sub> - составляет планы введения севооборотов и ротационные таблицы.

ИД-6<sub>ПК-4</sub> – определяет оптимальные размеры и контуры полей с учетом зональных особенностей.

ИД-7<sub>ПК-4</sub> - организации системы севооборотов, их размещения по территории землепользования и проведения нарезки полей с учетом агроландшафтной характеристики территории для эффективного использования земельных ресурсов.

**ПК-7.** Способен разрабатывать рациональные системы обработки почвы в севооборотах с учетом почвенно-климатических условий и рельефа территории.

ИДК-1<sub>ПК-7</sub> - демонстрирует знания типов и приемов обработки почвы, специальных приемов обработки при борьбе с сорной растительностью.

ИДК-2<sub>ПК-7</sub> - знает воздействие приемов обработки на свойства почвы и фитосанитарное состояние посевов.

ИДК-3<sub>ПК-7</sub> - знает требования сельскохозяйственных культур к свойствам почвы, регулируемым приемами обработки.

ИДК-4<sub>ПК-7</sub> - знает способы снижения энергетических затрат в системах обработки почвы.

ИДК-5<sub>ПК-7</sub> - определять набор и последовательность реализации приемов обработки почвы под различные сельскохозяйственные культуры для создания заданных свойств почвы с минимальными энергетическими затратами.

ИДК-6<sub>ПК-7</sub> - разработки рациональных систем обработки почвы в севооборотах с учетом почвенно-климатических условий и рельефа территории для создания оптимальных условий для роста и развития сельскохозяйственных культур и сохранения плодородия почвы.

### **Краткое содержание дисциплины:**

#### **Раздел 1: Эволюция и современная парадигма систем земледелия.**

1.1. Понятие и критерии систем земледелия. Система земледелия в контексте устойчивого развития. Историческая взаимосвязь с социально-экономическими формациями. Ключевые критерии: продуктивность, экономика, экология, ресурсосбережение.

1.2. Эволюция подходов: от классических к адаптивно-ландшафтным и регенеративным. Критический анализ эволюции: от залежной к техногенной. Ограничения интенсивных систем. Принципы адаптивно-ландшафтного подхода (дифференциация по элементарным ареалам агроландшафта) и регенеративного земледелия (восстановление экосистем, секвестрация углерода).

1.3. Вклад науки и глобальные тренды. Вклад отечественных ученых. Ответ на глобальные вызовы: концепции Climate-Smart Agriculture, Carbon Farming, Agroforestry. Тренды на биологизацию и цикличность.

1.4. Научные основы проектирования устойчивых систем. Методология проектирования: диагностика, прогноз, проектирование, оценка. Использование ландшафтного планирования. Принцип работы с рисками. Интеграция традиционных знаний и инноваций.

#### **Раздел 2: Проектирование агротехнологического блока на основе цифровых и «зеленых» технологий.**

2.1. Пространственное проектирование севооборотов. Использование ГИС для анализа и зонирования территории. Проектирование севооборотов и структуры посевных площадей. Интеграция покровных и сидеральных культур: функции, виды, обоснование.

2.2. Ресурсосберегающая обработка почвы. Диагностика физического состояния почвы. Выбор системы обработки (Mini-Till, No-Till, Strip-Till) как компромисс между

требованиями культуры и минимизацией воздействия. Технологические и экономические аспекты перехода.

2.3. Интегрированная система питания и защиты растений. Баланс питательных веществ. Принципы интегрированного питания (ISFM) и защиты растений (IPM). Прецизионное внесение. Роль биопрепаратов, севооборота и устойчивых сортов для сокращения пестицидной нагрузки.

2.4. Цифровой мониторинг посевов. Архитектура системы: IoT-сенсоры и БПЛА. Ключевые вегетационные индексы (NDVI и др.) для оценки состояния и выявления стрессов. Технологии переменного нормирования (VRA). Интеграция данных.

2.5. Семеноводство и агроцифровые платформы. Особенности семеноводства адаптивных сортов. Цифровые платформы для подбора семян. Тренды: инокулянты, биообработка. Работа с основными типами агроцифровых платформ для планирования, учета и анализа всей технологической цепочки.

### **Раздел 3: Комплексное проектирование и оценка адаптивно-ландшафтных систем земледелия.**

3.1. Особенности проектирования систем земледелия для эрозионно-опасных и дефляционно-опасных земель. Картирование рисков водной и ветровой эрозии. Противоэрозионная организация территории и агроприемы (почвозащитные севообороты, мульчирование, контурная обработка). Проектирование простых гидротехнических сооружений (канавы, водозадерживающие валы, террасирование) на крутых склонах.

3.2. Проектирование мелиоративного и гидрологического блока с учетом изменения водного режима. Анализ водного баланса. Меры по регулированию стока и увеличению инфильтрации. Влагосберегающие технологии как «биологическая мелиорация». Учет климатических изменений и подбор засухоустойчивых культур.

3.3. Проектирование экологического блока: агролесоводственные системы, буферные зоны, биокоридоры. Функции и элементы экологического каркаса. Типы агролесоводческих систем: ветроломные полосы, аллеи земледелия, лесопастбищные системы. Проектирование буферных зон вдоль водотоков и на границах полей. Создание сети биокоридоров. Экономическая оценка экосистемных услуг.

3.4. Организационно-экономическое обоснование. Сравнительный расчет экономической эффективности. Анализ изменения структуры затрат и инвестиций при переходе на новые технологии. Прогноз маржинальности. Разработка поэтапного плана перехода.

3.5. Система мониторинга и адаптивного управления. Проектирование цикла управления: сбор данных - анализ и интерпретация - принятие решения - выполнение операции - оценка результата. Ключевые показатели (KPI). Создание цифрового паспорта (модели) системы земледелия. Принципы адаптивного управления с использованием систем поддержки принятия решений (DSS).

**Общая трудоемкость дисциплины:** 108 час. / 3 зач. ед.

**Промежуточный контроль:** зачет

## Элективные дисциплины Б1.В.ДЭ.01

### Б1.В.ДЭ.01.01 Органическое земледелие

**Цель освоения дисциплины:** Органическое земледелие является формирование у студентов системы теоретических знаний и практических компетенций, необходимых для научно обоснованного и эффективного ведения органического земледелия в условиях современной аграрной экономики; развитие умений рационально использовать земельные и ресурсные потенциалы, повышать плодородие почв, разрабатывать адаптивные системы земледелия, управлять фитосанитарным состоянием агроценозов, применять цифровые технологии и элементы точного земледелия для получения устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур требуемого качества, обеспечивающих экономическую эффективность и экологическую безопасность производства.

**Место дисциплины в учебном плане:**

Дисциплина «Органическое земледелие» относится части, Б1.В.1. формируемой участниками образовательных отношений

Предшествующие дисциплины:

Информационные технологии и искусственный интеллект в профессиональной деятельности

Почвоведение

Земледелие

Защита растений

Агрохимия

Роботизированные беспилотные системы в сельском хозяйстве

Растениеводство

Плодоводство

Овощеводство

Кормопроизводство и луговое хозяйство

Точное земледелие

Изучение дисциплины является основой для последующего прохождения практической подготовки: Производственной практики (технологическая практика), Производственной практики (научно-исследовательская работа), Производственной практики (преддипломная), выполнения выпускной квалификационной работы.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции и индикаторы:

**ПК-1.** Способен разрабатывать технологии возделывания сельскохозяйственных культур и осуществлять контроль их реализации.

ИД-1<sub>ПК-1</sub> - знает требования к качеству выполнения технологических операций в соответствии с технологическими картами, ГОСТами и регламентами

ИД-2<sub>ПК-1</sub> - знает методы контроля качества технологических операций в растениеводстве.

ИД-4<sub>ПК-1</sub> – контролирует качество обработки почвы.

**ПК-4.** Способен разрабатывать систему севооборотов и план их размещения по территории землепользования, контролировать их соблюдение.

ИД-1<sub>ПК-4</sub> – знает научно-обоснованные принципы чередования культур в севооборотах.

ИД-2<sub>ПК-4</sub> – знает типы и виды севооборотов.

ИД-3<sub>ПК-4</sub> – устанавливает соответствие агроландшафтных условий требованиям сельскохозяйственных культур.

ИД-4<sub>ПК-4</sub> – составляет схемы севооборотов с соблюдением научно-обоснованных принципов чередования культур.

ИД-5<sub>ПК-4</sub> – составляет планы введения севооборотов и ротационные таблицы

ИД-6<sub>ПК-4</sub> – определяет оптимальные размеры и контуры полей с учетом зональных особенностей.

ИД-7<sub>ПК-4</sub> – организации системы севооборотов, их размещения по территории землепользования и проведения нарезки полей с учетом агроландшафтной характеристики территории для эффективного использования земельных ресурсов

**ПК-7.** Способен разрабатывать рациональные системы обработки почвы в севооборотах с учетом почвенно-климатических условий и рельефа территории.

ИД-2<sub>ПК-7</sub> - знает воздействие приемов обработки на свойства почвы и фитосанитарное состояние посевов.

ИД-3<sub>ПК-7</sub> - знает требования сельскохозяйственных культур к свойствам почвы, регулируемым приемами обработки.

ИД-5<sub>ПК-7</sub> - определять набор и последовательность реализации приемов обработки почвы под различные сельскохозяйственные культуры для создания заданных свойств почвы с минимальными энергетическими затратами.

ИД-6<sub>ПК-7</sub> - разработки рациональных систем обработки почвы в севооборотах с учетом почвенно-климатических условий и рельефа территории для создания оптимальных условий для роста и развития сельскохозяйственных культур и сохранения плодородия почвы.

#### **Краткое содержание дисциплины:**

Тема 1. «Введение в органическое сельское хозяйство». Определение и основные принципы органического сельского хозяйства и его история.

Общие правила ведения органического сельского хозяйства. Мировое органическое сельское хозяйство. Существующие разновидности альтернативного сельского хозяйства.

Тема 2. «Особенности перехода к органическому сельскому хозяйству»

1. Этапы перехода предприятий от традиционного к органическому сельхозпроизводству: подготовительный, конверсионный, получение статуса «Органик».

2. Сложности перехода к органическому производству

Тема 3. Севооборот – как основное звено биологической системы земледелия.

1. Структура посевных площадей.

2. Севообороты и воспроизводство плодородия почв.

3. Севообороты в борьбе с сорными растениями.

4. Схемы севооборотов в биологическом земледелии

Тема 4: Система удобрения и химической мелиорации.

1. Органические удобрения основной путь воспроизводства плодородия почв.

2. Навоз.

3. Солома.

4. Зеленое удобрение.

5. Сапропель.

6. Биогумус.

7. Бактериальные удобрения

Тема 5: Обработка почвы при ведении органического земледелия.

1. Задачи обработки почв при биологической системе земледелия.

2. Мульчирующая и нулевая система обработки почвы

Тема 6: Защита растений в органическом земледелии. 1. Биологические методы защиты растений.

2. Биологическая защита растений от сорняков.
3. Биологическая защита растений от вредителей.
4. Биологическая защита растений от болезней.
5. Система интегрированной защиты растений

**Общая трудоемкость дисциплины:** 72 час. / 2 зач. ед.

**Промежуточный контроль:** зачет.

### **Б1.В.ДЭ.01.01 Орошаемое земледелие**

**Цель дисциплины.** Целью дисциплины «Орошаемое земледелие» является формирование глубоких знаний о технологии возделывания полевых культур в условиях полива, взаимосвязях с реальными производственными условиями; формирование умений и навыков в области орошаемого земледелия, перспектив его развития; обучение приемам практического использования полученных знаний в управлении технологическим процессом с целью повышения рентабельности производства и сохранения плодородия почв; подготовка к решению профессиональных задач, связанных с организацией технологического процесса производства продукции растениеводства.

**Место дисциплины в учебном плане:**

Дисциплина «Орошаемое земледелие» относится части, Б1.В.1. формируемой участниками образовательных отношений

Предшествующие дисциплины:

Почвоведение

Земледелие

Защита растений

Агрохимия

Роботизированные беспилотные системы в сельском хозяйстве

Растениеводство

Плодоводство

Овощеводство

Кормопроизводство и луговое хозяйство

Точное земледелие

Мелиорация

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции и индикаторы:

**ПК-1.** Способен разрабатывать технологии возделывания сельскохозяйственных культур и осуществлять контроль их реализации.

ИД-1<sub>ПК-1</sub> - знает требования к качеству выполнения технологических операций в соответствии с технологическими картами, ГОСТами и регламентами

ИД-2<sub>ПК-1</sub> - знает методы контроля качества технологических операций в растениеводстве.

ИД-4<sub>ПК-1</sub> – контролирует качество обработки почвы.

**ПК-4.** Способен разрабатывать систему севооборотов и план их размещения по территории землепользования, контролировать их соблюдение.

ИД-1<sub>ПК-4</sub> – знает научно-обоснованные принципы чередования культур в севооборотах.

ИД-2<sub>ПК-4</sub> – знает типы и виды севооборотов.

ИД-3<sub>ПК-4</sub> – устанавливает соответствие агроландшафтных условий требованиям сельскохозяйственных культур.

ИД-4<sub>ПК-4</sub> – составляет схемы севооборотов с соблюдением научно-обоснованных принципов чередования культур.

ИД-5<sub>ПК-4</sub> – составляет планы введения севооборотов и ротационные таблицы

ИД-6<sub>ПК-4</sub> – определяет оптимальные размеры и контуры полей с учетом зональных особенностей.

ИД-7<sub>ПК-4</sub> – организации системы севооборотов, их размещения по территории землепользования и проведения нарезки полей с учетом агроландшафтной характеристики территории для эффективного использования земельных ресурсов

**ПК-7.** Способен разрабатывать рациональные системы обработки почвы в севооборотах с учетом почвенно-климатических условий и рельефа территории.

ИД-1<sub>ПК-7</sub> - демонстрирует знания типов и приемов обработки почвы, специальных приемов обработки при борьбе с сорной растительностью.

ИД-2<sub>ПК-7</sub> - знает воздействие приемов обработки на свойства почвы и фитосанитарное состояние посевов.

ИД-3<sub>ПК-7</sub> - знает требования сельскохозяйственных культур к свойствам почвы, регулируемым приемами обработки.

ИД-5<sub>ПК-7</sub> - определять набор и последовательность реализации приемов обработки почвы под различные сельскохозяйственные культуры для создания заданных свойств почвы с минимальными энергетическими затратами.

ИД-6<sub>ПК-7</sub> - разработки рациональных систем обработки почвы в севооборотах с учетом почвенно-климатических условий и рельефа территории для создания оптимальных условий для роста и развития сельскохозяйственных культур и сохранения плодородия почвы.

**Краткое содержание дисциплины:**

Раздел 1. Зоны орошаемого земледелия и характеристика их природных условий.

Раздел 2. Биологические и агротехнические основы орошаемого земледелия.

Подраздел 2.1. Действие законов земледелия в условиях орошения.

Подраздел 2.2. Влияние орошения на почвенные процессы.

Подраздел 2.3. Водный режим и продуктивность растений при орошении.

Раздел 3. Системы земледелия и севообороты на орошаемых землях.

Подраздел 3.1. Особенности построения севооборотов.

Раздел 4. Система обработки почвы и борьба с сорной растительностью.

Подраздел 4.1. Основная и текущая планировка.

Подраздел 4.2. Подготовка почвы к поливам.

Подраздел 4.3. Особенности основной обработки почвы при орошении.

Подраздел 4.4. Борьба с сорной растительностью.

Раздел 5. Особенности применения удобрений на орошаемых землях.

Подраздел 5.1. Влияние удобрений на эффективность орошения и качество продукции поливных культур.

Подраздел 5.2. Сроки и техника внесения минеральных удобрений.

Раздел 6. Агротехнические мероприятия, предупреждающие засоление и заболачивание орошаемой почвы.

Раздел 7. Особенности возделывания сельскохозяйственных культур при орошении.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 72 час. / 2 зач. ед.

**Промежуточный контроль:** зачет.

## Элективные дисциплины Б1.В.ДЭ.02

### Б1.В.ДЭ.02.01 Цифровой мониторинг состояния посевов

**Цель дисциплины.** Овладение студентами знаниями цифровых технологий и сервисов в АПК; подходами к использованию цифровых технологий и сервисов для поиска, критического анализа и синтеза информации; способностью к практическому применению цифровых технологий и сервисов при оценке состояния посевов, методики расчета показателей экономической, социальной и функциональной эффективности внедрения цифровых технологий для решения профессиональных задач в АПК.

**Место дисциплины в учебном плане:**

Дисциплина «Цифровой мониторинг состояния посевов» относится части, Б1.В.1. формируемой участниками образовательных отношений

Предшествующие дисциплины:

Почвоведение

Земледелие

Защита растений

Агрохимия

Роботизированные беспилотные системы в сельском хозяйстве

Растениеводство

Плодоводство

Овощеводство

Кормопроизводство и луговое хозяйство

Точное земледелие

Мелиорация

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции и индикаторы:

**УК-8.** Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

ИД-1<sub>УК-1</sub> – знать возможные угрозы для жизнедеятельности человека в повседневной жизни и при осуществлении профессиональной деятельности.

ИД-2<sub>УК-1</sub> – уметь анализировать факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания.

ИД-5<sub>УК-1</sub> – иметь опыт поддержания безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды.

**ПК-9.** Способен разрабатывать и оперативно управлять системами защиты растений с учетом прогноза развития вредных объектов и фактического фитосанитарного состояния посевов.

ИД-1<sub>ПК-9</sub> – знает основные характеристики и спектр действия пестицидов, применяемых в сельском хозяйстве.

ИД-2<sub>ПК-9</sub> – знает оптимальные сроки, нормы и порядок применения пестицидов, правила смешивания различных препаративных форм средств защиты растений.

ИД-8<sub>ПК-9</sub> – выбирать оптимальные виды, нормы и сроки использования химических и биологических средств защиты растений для эффективной борьбы с сорной растительностью, вредителями и болезнями.

ИД-9<sub>ПК-9</sub> – учитывать экономические пороги вредоносности при обосновании необходимости применения пестицидов.

ИД-10<sub>ПК-9</sub> – соблюдать требования природоохранного законодательства Российской Федерации при производстве продукции растениеводства.

### **Краткое содержание дисциплины:**

Раздел 1. «Основы проведения цифровых мониторинговых исследований в растениеводстве».

1. Понятие дистанционного зондирования. Основные термины и определения. Цели, задачи, методы дистанционного зондирования поверхности почвы. Возможность мониторинга посевов сельскохозяйственных культур с помощью дистанционного зондирования.

2. Спутниковый мониторинг полей. Виды космических аппаратов, используемых для спутникового мониторинга посевов. Использование космической орбитальной техники гражданского и двойного назначения в сельскохозяйственном производстве. Примеры спутникового мониторинга в Белгородской области.

3. Мониторинг полей с помощью БПЛА. История развития и совершенствования беспилотных летательных аппаратов. Применение БПЛА в различных сферах народного хозяйства, в том числе в агропромышленном комплексе. Виды аппаратов, системы управления, технические возможности, Программное обеспечение, используемое для управления БПЛА.

4. Использование цифровых технологий для производства, оценки посевов сельскохозяйственных культур, динамики вегетации (в т.ч. индекс NDVI). Развитие компьютерных технологий в агрономии. Современные цифровые технологии в агропромышленном комплексе. Составление программных моделей развития сельскохозяйственных культур. Расчет индекса NDVI с помощью цифровых технологий. Применение технологий искусственного интеллекта.

5. ГИС- технологии в системе цифрового мониторинга посевов. Виды геоинформационных систем, используемых при наблюдении за посевами сельскохозяйственных культур. Примеры программирования ГИС систем для наблюдения и мониторинга посевных площадей.

Раздел 2. «Практическое применение и обработка результатов мониторинговых исследований в растениеводстве».

1. Съёмочная аппаратура современных спутников, используемых в цифровом мониторинге состояния посевов. Механизм получения снимков со спутника для составления практической информации по сельскохозяйственным посевам. Виды снимков, способы передачи и приема информации электронными носителями. Практическое использование и дешифрование полученных снимков, сделанных околоземными орбитальными аппаратами.

2. Оценка распределения ожидаемой урожайности по территории. Механизмы работы с массивом информации, получаемой с помощью цифровых технологий для оценки продуктивности пашни. Механизмы расчета урожайности по спутниковым снимкам и информации с БПЛА в зависимости от культуры, типа почвы, плодородия и территории.

3. Технологии ежедекадной оценки урожайности с использованием спутниковой и наземной информации. Мониторинговые исследования динамики продуктивности основных культур на основе данных современных систем и технологий. Порядок и периодичность получения, обработки и интерпретации полученных данных. Особенности работы со спутниковыми снимками и информацией, получаемой с наземных и околотовоздушных

источников. Составления карт прогнозов урожайности на основании ежедекадных наблюдений.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 72 час. / 2 зач. ед.

**Промежуточный контроль:** зачет.

### **Б1.В.ДЭ.02.02 Адаптивно-ландшафтные и цифровые агротехнологии**

**Цель дисциплины.** Целью дисциплины

- является формирование у обучающихся профессиональных компетенций для организации агропроизводства на принципах рационального природопользования;
- получение высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур необходимого нормативного качества при минимальных инвестициях техногенных ресурсов;
- эффективное использование и безальтернативное воспроизводство природно-ресурсного потенциала земель сельскохозяйственного назначения (прежде всего, плодородия пахотных почв);
- предупреждение негативного воздействия производства на экологическое состояние агроландшафта и сопредельных, геохимически подчиненных, территорий.

**Место дисциплины в учебном плане:**

Дисциплина «Адаптивно-ландшафтные и цифровые агротехнологии» относится части, Б1.В.1. формируемой участниками образовательных отношений

Предшествующие дисциплины:

Почвоведение

Земледелие

Защита растений

Агрохимия

Роботизированные беспилотные системы в сельском хозяйстве

Растениеводство

Плодоводство

Овощеводство

Кормопроизводство и луговое хозяйство

Точное земледелие

Мелиорация

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции и индикаторы:

**УК-8.** Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

ИД-1<sub>УК-1</sub> – знать возможные угрозы для жизнедеятельности человека в повседневной жизни и при осуществлении профессиональной деятельности.

ИД-2<sub>УК-1</sub> – уметь анализировать факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания.

ИД-5<sub>УК-1</sub> – иметь опыт поддержания безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды.

**ПК-9.** Способен разрабатывать и оперативно управлять системами защиты растений с учетом прогноза развития вредных объектов и фактического фитосанитарного состояния посевов.

ИД-4<sub>ПК-9</sub> – знает влияние агротехнических мероприятий на распространение вредителей, болезней и сорняков.

ИД-6<sub>ПК-9</sub> – знает влияние природных и хозяйственных факторов на распространение сорняков, болезней и вредителей.

ИД-12<sub>ПК-9</sub> – разрабатывает экологически обоснованные интегрированные системы защиты растений и агротехнические мероприятия по улучшению фитосанитарного состояния посевов.

### **Краткое содержание дисциплины:**

Раздел 1. Системы земледелия, адаптация к природно-экономическим условиям и агроэкологическим группам земель

1.1 Оценка климатических и ландшафтных условий

1.2 Оценка влагообеспеченности и теплообеспеченности сельскохозяйственных культур

1.3 Агроэкологическая группировка земель по категориям

Раздел 2. Структура посевных площадей и научно- обоснованные севообороты с учетом почвенно-климатических условий и агроэкологических групп земель

2.1 Агроэкологическое и агроэкономическое обоснование структуры посевных площадей

2.2 Организация системы севооборотов

2.3 Разработка схем севооборотов и их обоснование

Раздел 3. Системы обработки почвы и их проектирование в полевых агроландшафтах

3.1 Системы обработки почвы и их проектирование в полевых агроландшафтах.

3.2 Проектирование системы обработки почвы в севооборотах для различных агроэкологических групп земель.

Раздел 4. Агротехнологии в адаптивно-ландшафтных системах земледелия

4.1 Цифровое сельское хозяйство. Эффективность адаптивно-ландшафтных систем земледелия в эпоху цифровизации. Применение технологий искусственного интеллекта при разработке адаптивно-ландшафтных систем земледелия.

4.2 Проектирование технологических схем возделывания полевых культур

**Общая трудоемкость дисциплины:** 72 час. / 2 зач. ед.

**Промежуточный контроль:** зачет.

**Блок 2. Практика**  
**Б2.О.01(У) Учебная практика, ознакомительная практика**  
**(почвоведение+ ботаника +земледелие)**

Рекомендовано проведение в форме интегрированной междисциплинарной практики, где студент-агроном работает как начинающий полевой специалист в академической группе под руководством наставника-преподавателя на учебном полигоне образовательной организации, учхозе, опытных полях и т.п.: **видит растение, понимает почву и сразу связывает это с агротехникой.**

Этапы практики:

**1. Обследование участка**

Группе студентов выделяют поле, делянку или учебный полигон и делают его базовое описание: рельеф, экспозиция, увлажнение; тип растительности; признаки окультуренности; следы эрозии, уплотнения, засорённости.

**2. Ботаническая часть**

Студенты работают с растениями как с объектами агрономии: определяет культурные растения, сорняки, дикорастущие виды; описывает морфологические признаки; различает фазы развития культур; составляет список сорных растений на участке; делает гербарий основных видов; оценивает, какие растения указывают на переувлажнение, бедность почвы, кислотность, засоление и т.п.

**3. Почвоведение в поле**

Студенты изучают почву не “в теории”, а руками: закладывает почвенный разрез описывает горизонты почвы; определяет цвет, структуру, плотность, влажность, механический состав на ощупь; выявляет признаки засоления, карбонатов; берёт образцы почвы для анализа; измеряет рН, при возможности — содержание гумуса, азота, фосфора, калия; даёт предварительную агропроизводственную оценку почвы.

**4. Связь почвы и растительности**

На этом этапе ознакомительная становится по-настоящему **интегрированной** междисциплинарной:

Студенты сравнивают состав растительности с почвенными условиями; объясняет, почему на одном месте культура развивается лучше, а на другом хуже; связывает наличие определённых сорняков с состоянием почвы; анализирует, как почва влияет на густоту стояния, окраску листьев, развитие корней.

**5. Земледельческая часть**

На этом этапе студенты переходят к агротехнике: оценивает состояние посевов; определяют качество обработки почвы; проверяет глубину посева, равномерность всходов; оценивают засорённость поля; предлагают систему обработки почвы под конкретные условия; подбирают меры по улучшению плодородия; намечают приёмы борьбы с сорняками; обосновывают выбор культуры для данного участка.

**6. Практические учёты и измерения**

Фиксация студентами таких показателей как густота стояния растений; высота растений; засорённость по видам и количеству; влажность почвы; глубина пахотного слоя; структура урожая на пробных площадках; биологическая урожайность.

**7. Решение кейса по участку**

Необходимо разобрать со студентами конкретные задачи.

Например: “На поле слабые всходы ячменя, много хвоща и щавеля, почва уплотнённая, кислая. Объяснить причины и предложить меры”. Студент под руководством

наставника должен: определить растения-индикаторы; описать почвенное состояние; установить агрономические причины проблемы; предложить известкование, рыхление, корректировку обработки, удобрения, севооборот и т.д.

**8. Итоговый отчет практики:** характеристика участка; ботанический состав; описание почвы; агрономическая оценка; выявленные проблемы; рекомендации по земледелию.

### **Учебная (ознакомительная) практика по роботизированным и беспилотным системам**

На такой ознакомительной практике студент-агроном осваивает практические навыки по: **подготовке, программированию, техническому обслуживанию, подготовке рабочего раствора и заправке и/или затариванию, управлению БАС (Беспилотные авиационные системы) и БНМС (беспилотные наземные механизированные системы).**

Этапы практики:

#### **1. Обследование полевого участка**

Студенту для реализации пилотного задания выделяют участок на опытном поле или учебном полигоне.

- проводит общий мониторинг территории;
- определяет конфигурацию полевого участка;
- определяет погодные условия для данного участка на ближайшие 3 дня;
- выявляет объекты препятствующие реализации пилотного задания, для дальнейшей корректировки;
- производит обход участка с пультом регистратором определяет координаты границ поля и объектов, препятствующих выполнения пилотного задания.
- создает цифровую модель контура полевого участка и выстраивает пилотное задание для БАС и/или БНМС (в зависимости от модели БПЛА или БПНМ (беспилотной наземной машины)).

#### **2. Подготовка и настройка БПЛА и/или БПНМ к выполнению пилотного задания**

- студент работает с БПЛА и/или БПНМ как техник пилот;
- переводит беспилотный аппарат из транспортировочного положения в рабочее;
- проводит технический осмотр беспилотного аппарата на предмет целостного состояния энергетических установок, видеонаблюдения и радаров, и навесного оборудования;
- тестирует активность систем и телеметрии беспилотного аппарата;
- проводит калибровку навигационной системы и гироскопа;
- определяет расход рабочей жидкости и/или сыпучих материалов, калибрует дозатор на норму расхода;
- в зависимости от поставленной задачи определяет величину капли на форсунке или атомайзере, производит замену форсунок распыла или калибрует атомайзер под размер капли.
- загружает пилотное задание и проводит считывание его с беспилотного аппарата;
- проводит контрольный взлет и/или выезд в ручном режиме (с помощью радиопульта), определяет ширину распыла рабочего раствора, и ширину разбрасывания сыпучих материалов;
- вводит корректировки в пилотное задание, в зависимости от высоты и скорости полета БПЛА, и скорости движения БПНМ.

### **3. Подготовка рабочего раствора**

- студент работает с раствором или смесовым узлом;
- определяет дозу веществ для растворения согласно регламенту производителя СЗР или норм внесения, минеральных удобрений и высева семян, согласно нормам внесения и посева;
- используя концентрированный раствор пищевого красителя (или концентрированного порошка), готовит рабочий раствор по шкале разработанной преподавателем наставником.

### **4. Практическая реализация пилотного задания**

- студент производит самостоятельный вылет и/или выезд заправленного беспилотного аппарата по пилотному заданию на полевого участке;
- определяет возможность проведения технологических операций проверяя погодные условия (температуру, влажность, направление и скорость ветра);
- вносит корректировки на погодные условия (в основном на направления ветра и скорость) сдвигая трек пилотного задания;
- заправляет беспилотный аппарат рабочим раствором и/или сыпучими материалами;
- реализует пилотное задание в автоматическом режиме (взлет БПЛА, выезд БПНМ) завершает пилотное задание,
- производит технический осмотр беспилотного аппарата
- промывает и очищает навесные системы внесения СЗР минеральных удобрений и семян;
- переводит беспилотный аппарат в транспортировочное положение

При реализации пилотного задания в автоматическом режиме, студент должен видеть следы обработки и/или внесения, поэтому на части полевого участка, раскладывается белый нетканый материал, либо полеты проводятся весной при наличии снежного покрова, для этого и используется пищевой краситель).

**Общая трудоемкость практики:** 324 час. / 9 зач. ед.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

## **Б2.О.02(У) Учебная практика, технологическая практика (земледелие + агрохимия + растениеводство + кормопроизводство + защита растений + агрометеорология + механизация растениеводства)**

Рекомендовано проведение в форме интегрированной междисциплинарной практики где студент-агроном работает в академической группе под руководством наставника и изучает технологии возделывания конкретной культуры или группы культур — от оценки условий поля до уборки и анализа результата.

Формат: «поле → состояние почвы и растений → технология → техника → защита → прогноз → решение».

Цель практики - сформировать у студента умение комплексно оценивать агроценоз и принимать технологические решения с учётом почвенно-агрохимических условий; биологических особенностей культуры; фитосанитарного состояния; погодных факторов; применяемой техники и технологий; программируемой урожайности и ее качества; ожидаемой кормовой ценности и заготовки продукции на кормовые цели (зелёная масса, силос, сенаж, сено).

- Предлагается взять 1–2 культуры (пшеница; ячмень; кукуруза; подсолнечник; картофель; рапс; соя; многолетние или однолетние травы) и вокруг них выстроить всю практику.

Задача студента под руководством наставника - вести технологическую карту культуры.

### **Этапы**

#### **1. Общее обследование хозяйства, поля или учебного участка**

Студенты знакомятся со специализацией; изучают структуру посевных площадей; анализируют севооборот; определяют место культуры в севообороте; описывают поле: рельеф, состояние поверхности, предшественник, степень засорённости, состояние посева.

Это связывает сразу земледелие + растениеводство + механизацию и даёт основу для оценки обеспеченности животноводства кормами.

#### **2. Земледельческая часть**

Здесь студент изучает, насколько правильно организована система земледелия: система обработки почвы; подготовка поля под посев; сроки и способы сева; нормы высева; глубина заделки семян; состояние посевов; соблюдение севооборота; приёмы ухода за посевами; обеспечение условий для формирования запланированной урожайности и, при кормовом использовании, необходимого выхода сухого вещества и обменной энергии.

Студент должен не просто перечислить операции, а понимать, почему применён именно этот способ обработки и насколько он соответствует условиям года и культуры, а также как он отражается на продуктивности поля (сохранение влаги, равномерность всходов, угнетение сорняков).

#### **3. Агрохимическая часть**

Тут практика становится прикладной: отбор почвенных образцов; определение или анализ данных по pH, гумусу, обеспеченности NPK; оценка обеспеченности растений элементами питания; визуальная диагностика дефицитов; расчёт доз удобрений; оценка системы основного, припосевного и подкормочного внесения; анализ эффективности удобрений; увязка системы удобрения с планируемой урожайностью и кормовой ценностью получаемой продукции.

Предлагается давать студентам задачу. Пример: рассчитать систему удобрения под планируемую урожайность культуры на конкретном поле.

#### **4. Растениеводческая часть**

Здесь внимание уже на культуру и её урожайность: изучение биологических особенностей культуры; определение фазы роста и развития; оценка густоты стояния растений; определение полевой всхожести; оценка перезимовки озимых; анализ структуры посева; учёт биометрических показателей; оценка элементов структуры урожая; прогноз урожайности; при выращивании на корм — учёт высоты растений, облиственности, соотношения стеблей и листьев, определение оптимальных сроков скашивания на зелёный корм или силос.

То есть студент должен увидеть, как технология и условия повлияли на формирование урожая, его качество или кормовую ценность.

5. **Защита растений** включает обследование посевов на наличие сорняков; определение вредителей и болезней; установление степени распространения и развития; определение экономического порога вредоносности; подбор мер защиты; анализ схемы применения пестицидов; оценка биологической и хозяйственной эффективности обработок; соблюдение регламентов и техники безопасности; оценка влияния засорённости, поражения болезнями и повреждения вредителями на качество будущих кормов (загрязнённость, наличие ядовитых растений, микотоксинов).

Предлагается давать студентам кейсовый формат. Пример: «на посеве выявлены такие-то симптомы — определить болезнь, оценить угрозу, предложить защитные мероприятия».

6. **Агрометеорологическая часть** включает анализ погодных условий за период вегетации; учёт температуры воздуха и почвы; оценка влагообеспеченности; расчёт суммы активных температур; определение влияния погодных условий на развитие культуры; объяснение причин стрессов, задержки всходов, вспышек болезней, снижения урожайности; краткосрочный прогноз агротехнических мероприятий с учётом погоды; оценка влияния погодных условий на сроки и качество заготовки кормов (окно для сенокоса, силосования, снижение потерь питательных веществ).

Например, студент должен уметь ответить: почему в этом году сработала или не сработала конкретная технология на фоне погодных условий, и как это отразилось на продуктивности культуры и ее качестве.

7. **Механизация растениеводства** включает знакомство с машинно-тракторным парком; подбор агрегатов под конкретные операции; изучение устройства и принципа работы машин; настройка сеялок, опрыскивателей, разбрасывателей удобрений; контроль качества механизированных работ; оценка производительности агрегатов; расчёт потребности в технике; анализ ошибок настройки и их влияния на урожай; при кормовом направлении — участие в подборе и оценке работы косилок, валкообразователей, пресс-подборщиков, силосоуборочных комбайнов и техники для транспортировки и хранения кормов.

То есть студент не просто знакомится с трактором, а понимает, как неточная настройка сеялки или опрыскивателя влияет на всходы, питание и защиту растений, а некорректная работа кормоуборочной техники — на потери массы и качества кормов.

Логика практики - её построение по этапам технологии возделывания культуры с учётом конечного использования продукции, в том числе на кормовые цели.

Вариант структуры по этапам

Этап 1. Подготовка поля: оценка предшественника; анализ почвы; выбор системы обработки; подбор техники; расчёт удобрений.

Этап 2. Посев: подготовка семян; расчёт нормы высева; выбор способа посева; настройка сеялки; контроль качества посева;

Этап 3. Уход за посевами: обследование всходов; диагностика обеспеченности питанием; оценка сорняков, болезней и вредителей; обоснование подкормок и обработок; прогноз по погоде; оценка влияния агротехнических мероприятий на будущий урожай и его качество.

Этап 4. Формирование урожая: биометрические учёт; оценка состояния посева; анализ эффективности ранее принятых решений; прогноз урожайности; при выращивании кормовых культур — расчёт валового выхода кормовой массы и условных кормовых единиц.

Этап 5. Уборка и итоговая оценка: выбор сроков уборки; подбор техники; анализ потерь; оценка качества продукции; сопоставление плановой и фактической эффективности.

Возможные форматы практики

1. Полевая практика стационарная или выездная

На базе хозяйства, опытного поля, учебного хозяйства, агрофирмы. Подходит для: обследований; учётов; диагностики; оценки техники; выполнения технологических операций; участия в заготовке кормов в период проведения практики.

2. Лабораторно-полевая стационарная или выездная

Часть работ в поле, часть — в лаборатории: анализ почвы; анализ удобрений; диагностика поражений; обработка метеоданных; расчёты норм и доз; лабораторная оценка качества продукции растениеводства и кормопроизводства

3. Производственно-кейсовая стационарная или выездная

Студенту дают поле и культуру как объект сопровождения. Например: “Поле 24, озимая пшеница, предшественник — подсолнечник, низкая обеспеченность азотом, высокая засорённость, ожидается дефицит влаги”.

Дальше студент: анализирует ситуацию; предлагает технологию; подбирает технику; рассчитывает удобрения; рекомендует защитные мероприятия; учитывает погодные риски; обосновывает ожидаемый результат.

Примеры заданий студентам

1. Составить характеристику поля и культуры;
2. Разработать технологическую карту возделывания;
3. Провести обследование посевов;
4. Определить видовой состав сорняков;
5. Выявить болезни и вредителей;
6. Оценить обеспеченность растений питанием;
7. Рассчитать дозы удобрений;
8. Выбрать систему защиты растений;
9. Подобрать комплекс машин для технологии;
10. Оценить качество сева, подкормки, опрыскивания;
11. Проанализировать агрометеорологические условия сезона;
12. Спрогнозировать урожайность;
13. Рассчитать технологическую и хозяйственную эффективность;
14. При выращивании на корм — рассчитать выход кормовой массы и условных кормовых единиц, дать оценку качества корма и предложить пути его улучшения (по срокам уборки, технологии, удобрению).

Результат практики комплексный отчёт.

Разделы отчета:

1. Характеристика хозяйства или участка.
2. Почвенно-климатические условия.
3. Биологические особенности культуры.
4. Система земледелия и место культуры в севообороте.
5. Агрохимическая оценка поля и система удобрения.
6. Фитосанитарное состояние посевов.
7. Агрометеорологические условия периода вегетации.
8. Машины и механизмы, применяемые в технологии.
9. Оценка состояния посевов и прогноз урожайности.
10. Предложения по совершенствованию технологии.
11. Оценка кормовой продуктивности посевов и качества полученной кормовой продукции, её значение в кормовом балансе хозяйства.

После такой практики студент должен уметь: обследовать поле и посев; оценивать технологию возделывания; видеть связь между погодой, почвой, питанием, защитой и урожаем; обосновывать агрономические решения; пользоваться элементами технологической документации; подбирать технику и оценивать качество работ; предлагать меры по повышению урожайности и устойчивости агроценоза; оценивать кормовую продуктивность культур и качество кормов.

Практика может быть комплексной практикой по сопровождению технологии возделывания сельскохозяйственной культуры в конкретных почвенно-климатических и производственных условиях. Где студент: анализирует поле, культуру, питание, вредные объекты, погоду и технику — и на основе этого предлагает технологические решения.

**Общая трудоемкость практики:** 432 час. / 12 зач. ед.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

## **Б2.О.03(П) Производственная практика, научно-исследовательская работа**

Производственная практика (научно-исследовательская работа) 2-недельная НИР-практика должна быть аналитически синхронна с производственной практикой (технологической):

Студент берёт реальный сезонный кейс, превращает его в исследование и делает выводы, полезные для производства.

Производственная проблема → исследовательский вопрос → анализ данных → выводы → предложения для производства.

### **Цель практики:**

Формирование у студентов навыков прикладной научно-исследовательской работы на основе данных, полученных в ходе сопровождения технологии возделывания сельскохозяйственной культуры в производственных условиях.

### **Задачи практики:**

- выбрать и обосновать исследовательскую тему;
- сформулировать цель, задачи, объект, предмет и гипотезу;
- собрать и систематизировать материалы производственной практики;
- провести анализ полевых, производственных, агрохимических, фитосанитарных и экономических данных;
- выявить зависимости, причины отклонений и факторы, повлиявшие на результат;
- подготовить выводы и производственные рекомендации;
- оформить результаты в виде отчёта и презентации.

### **Примерные темы НИР**

На базе пройденной практики темы могут быть очень прикладными:

- Влияние погодных условий сезона на эффективность элементов технологии;
- Оценка эффективности двух схем защиты растений;
- Влияние засорённости на состояние и продуктивность посева;
- Сравнительная оценка вариантов удобрения;
- Анализ причин отклонения урожайности от плановой;
- Влияние сроков и качества операций на результат;
- Экономическая оценка альтернативных технологических решений;
- Фитосанитарное состояние посева и обоснование ipm-решений;
- Связь агрометеоусловий и развития болезней;
- Анализ “план / факт” по конкретному полю или культуре.

### **Цель практики**

**Формирование у студентов навыков прикладной научно-исследовательской работы на основе данных, полученных в ходе сопровождения технологии возделывания сельскохозяйственной культуры в производственных условиях.**

### **Задачи практики**

выбор и обоснование темы исследования;

формулировка цели, задач, объекта, предмета и гипотезы;

Сбор и систематизация материалов производственной практики;

- анализ полевых, производственных, агрохимических, фитосанитарных и экономических данных;
- выявление зависимости, причин отклонений и факторов, повлиявших на результат;
- выводы и производственные рекомендации;
- оформление результатов в виде отчёта и презентации.

### **Структура**

1 неделя — постановка и сбор материала

**День 1** Выбор темы исследования, постановка проблемы, согласование объекта исследования.

**День 2** Формулировка цели, задач, гипотезы, определение методов исследования.

**День 3** Сбор и систематизация исходных материалов: журнал операций, данные мониторинга, метеоданные, сведения о защите, удобрениях, урожайности.

**День 4** Обработка данных: таблицы, группировка, выделение ключевых показателей, отбор факторов для анализа.

**День 5** Промежуточный аналитический вывод: какие зависимости или проблемы уже видны, чего не хватает, что нужно уточнить.

2 неделя — анализ и оформление результата

**День 6** Анализ результатов по выбранной теме.

**День 7** Сопоставление вариантов, сценариев или факторов; оценка причинно-следственных связей.

**День 8** Подготовка производственных рекомендаций и предложений по совершенствованию технологии.

**День 9** Оформление отчёта по НИР.

**День 10** Подготовка презентации, защита результатов, обсуждение практической значимости работы.

На выходе у студента должен быть **малый исследовательский проект**, в котором есть: актуальная производственная проблема; исследовательский вопрос; данные сезона; анализ; выводы; практические рекомендации для хозяйства.

Итоговые материалы:

дневник практики;

индивидуальное задание;

отчёт по НИР;

таблицы, графики, приложения;

презентация;

краткие предложения для производства.

Структура отчёта по практике

Введение.

Актуальность темы.

Цель и задачи исследования.

Объект и предмет исследования.

Характеристика производственной базы и исходных данных.

Методика исследования.

Результаты анализа.

Обсуждение результатов.

Выводы.

Практические рекомендации.

Список источников.

Приложения.

Примеры тем

**Оценка влияния погодных условий сезона на эффективность защиты посевов озимой пшеницы**

**Анализ причин снижения урожайности ячменя на конкретном поле по материалам производственного сезона**

**Сравнительная оценка технологических решений по гербицидной защите посевов**

**Обоснование системы удобрения культуры на основе производственных и агрохимических данных**

**Анализ отклонений показателей “план / факт” при возделывании сельскохозяйственной культуры**

**Общая трудоемкость практики: 108 час. / 3 зач. ед.**

**Форма промежуточной аттестации: зачет.**

## **Б2.О.04(П) Производственная практика, технологическая практика**

Образовательная организация в зависимости от зоны ее нахождения и реализуемого профиля самостоятельно разрабатывает программу практик, обеспечивая в обязательном порядке длительную производственную практику, охватывающую все виды сельскохозяйственных работ от подготовки почвы до уборки и закладки продукции на хранение.

1) Полный полевой цикл (2 семестра)

Формат: наставник + студент (команда студентов) + база хозяйства/полигон вуза.

Фиксировать зоны ответственности в командах (по очереди/ротацией):

ответственный за данные,

за технологию,

за защиту,

за экономику,

за отчёт/презентацию.

Эффект: все реально получают компетенции “данные + решение + экономика”.

Результат: “сезонный отчёт по полю” (план → мониторинг → корректировки → итог).

Прописать для 2029

**4 контрольные точки:**

**до посева:** паспортизация поля + план работ + риск-профиль (погода/почва);

**всходы:** мониторинг + решение по удобрению/гербициду по порогам;

**критические периоды:** план защиты + расчёт экономики решения (2 сценария);

**после уборки и закладки продукции на хранение:** сезонный отчёт + разбор отклонений “план/факт”.

В отчет добавить 2 раздела, которые рекомендуют работодатели

(а) **Журнал полевых операций**

дата, операция, техника/агрегат, норма, погодные условия, исполнитель, примечания.

(б) **Характеристика сезона** (1–2 страницы) что пошло не так, причины, что поменять в следующем сезоне, KPI. Это формирует мышление “агроном = менеджер технологии”.

**Производственная практика (технологическая) с логикой реального хозяйства.** Не набор разрозненных поручений, а **управление полем в течение сезона.**

**Производственная практика (технологическая)** — это практика, в которой студенты на базе хозяйства, опытного участка или полигона вуза сопровождают конкретное

поле, культуру или производственный участок как объект управления: **от исходной диагностики и планирования до оценки результата и разбора отклонений план/факт.** Студенту здесь уже не просто исполнитель учебных заданий, а условно **младший агроном-технолог / участник команды производственного сопровождения.**

Такой формат “сквозного проекта” собирает в одно целое: агрономию; технологию; защиту растений; учет данных; экономику решений; производственную дисциплину; командную работу.

Зоны ответственности должны быть зафиксированы, а лучше — с ротацией и персональной ответственностью.

Структура практики

1. Формат

Срок: 2 семестра

База: агропредприятие-партнёр / учебно-опытное хозяйство / полигон вуза

Объект: опытное поле, делянка, производственный участок или культура

2. Форма работы:

- Индивидуальный

Продукт: сезонный отчёт по полю + журнал решений + защита проекта

- Командный: команда 4–6 человек под руководством наставника.

Продукт: сезонный отчёт по полю + журнал решений + защита проекта

Зоны ответственности в команде

ответственный за данные собирает полевые наблюдения, метеоданные, фотофиксацию, учетные таблицы, следит за полнотой и качеством записей;

ответственный за технологию ведёт технологическую карту, контролирует соответствие операций фазе развития культуры и условиям поля;

ответственный за защиту растений организует мониторинг сорняков, вредителей, болезней, обосновывает решения по ИРМ и порогам вредоносности;

ответственный за экономику считает затраты, сравнивает сценарии, оценивает экономический эффект решений, формирует КРІ;

ответственный за отчёт и презентацию собирает материалы команды в единый документ, отвечает за визуализацию, выводы, логику защиты.

Что важно добавить

Чтобы зоны ответственности в команде не были формальностью, для каждого участника лучше прописать: характеристику зоны ответственности; обязательные документы; 2–3 измеримых результата; что передаётся следующему студенту при ротации.

Логика практики по этапам

4 контрольные точки.

Контрольная точка 1 — До посева

Содержание: паспортизация поля; история поля и предшественник; анализ почвы и исходных агрохимических данных; описание рисков участка; выбор культуры/гибрида/сорта; план работ; предварительная экономика сезона.

Продукт точки: паспорт поля; технологический план; риск-профиль по полю; базовый сценарий сезона.

Что оценивается: умеют ли студенты собрать исходную информацию; умеют ли превратить данные в план, а не просто в описание.

## Контрольная точка 2 — Всходы

Содержание: оценка всходов и густоты стояния; мониторинг сорняков; визуальная оценка состояния растений; уточнение потребности в питании; анализ погодных условий после посева; решение по подкормке / гербициду / корректировке ухода на основе порогов и состояния посева.

Продукт точки: акт мониторинга; краткое агрономическое заключение; решение по корректирующим мероприятиям; обоснование “почему именно сейчас”.

Студент должен знать ответы на вопросы: насколько это критично; превышен ли порог; что выгоднее — вмешиваться или не вмешиваться; какие риски по погоде и срокам.

## Контрольная точка 3 — Критические периоды

Содержание: повторное обследование посева; диагностика болезней, вредителей, сорняков; план защиты; выбор между минимум двумя сценариями; экономический расчёт решения; оценка производственных ограничений: техника, сроки, погода, доступность ресурсов.

Продукт точки: план защиты; сравнение 2 сценариев; расчёт экономики каждого варианта; выбранное решение и его обоснование, что реально целесообразно в конкретных условиях.

## Контрольная точка 4 — после уборки и закладки продукции на хранение

Содержание: оценка урожайности и качества; анализ выполненных операций; сопоставление план/факт; выявление отклонений и причин; оценка экономической эффективности; предложения на следующий сезон.

Продукт точки: сезонный отчёт по полю; разбор отклонений; итоговые KPI; рекомендации на следующий сезон. Здесь формируется функция: «агроном = менеджер технологии».

### 4. Разделы отчета по практике

А. Журнал полевых операций (рекомендации: сопровождение в виде блога в мессенджере для повышения контроля): дата; поле / участок; операция; цель операции; техника / агрегат; препарат / удобрение / материал; норма внесения или параметр настройки; погодные условия; исполнитель; контроль качества; замечания / отклонения.

Преимущества журнала с блогом: учит студента: фиксировать операцию и управленческую информацию; видеть связь между операцией и результатом; понимать, что технология без журнала — это реальное производство.

### Б. Характеристика сезона

Аналитическая записка, в которую рекомендуется включить: какие условия сезона были определяющими; какие решения оказались удачными; где была ошибка или недооценка риска; какие ограничения помешали; что нужно менять в следующем сезоне; какие KPI брать в контроль заранее.

Это переводит студента из режима «я описал, что видел» в режим «я понял, что произошло и как улучшить систему».

### В. Индивидуальный вклад каждого студента

Чтобы не было “группового растворения”, нужен отдельный блок: персональный лист ответственности; личный вклад по этапам; 1 индивидуальное решение, которое студент должен защитить; мини-отчёт по своей роли; оценка командой и наставником.

Тогда видно, кто реально работал.

Журнал решений: проблема; варианты действий; на каких данных основано решение; выбранный вариант; риск; ожидаемый эффект; фактический результат.

Минимальный набор КРІ

5–7 обязательных показателей: полевая всхожесть; отклонение от технологического графика; засорённость до/после обработки; сохранность растений к уборке; урожайность; затраты на 1 га; экономический результат по сценарию.

Цель практики — формирование у студентов профессиональных компетенций по комплексному сопровождению технологии возделывания сельскохозяйственной культуры в реальных производственных условиях на основе анализа данных, мониторинга посевов, обоснования технологических решений, оценки рисков и экономической эффективности.

Задачи практики:

- изучить производственные условия и особенности конкретного поля;
- провести паспортизацию объекта практики и оценку исходных рисков;
- разработать и сопровождать технологический план возделывания культуры;
- осуществлять мониторинг состояния посевов в ключевые фазы сезона;
- обосновывать решения по питанию, защите и корректировке технологии;
- вести журнал полевых операций и журнал принятых решений;
- оценивать экономическую эффективность альтернативных производственных сценариев;
- анализировать результаты сезона и выявлять причины отклонений план/факт;
- формировать предложения по совершенствованию технологии на следующий сезон.

Студент учится: работать с реальным полем; принимать решение на данных; считать экономику; фиксировать производственные операции; отвечать за результат команды; объяснять, почему технология сработала или не сработала.

Краткие предложения по цифровизации такой практики:

Единая цифровая карточка поля: история поля, культура, предшественник, анализ почвы, риски, план работ.

Электронный журнал полевых операций: дата, операция, техника, норма, погода, исполнитель, отклонения.

Мобильный мониторинг посевов: фотофиксация, геометки, сорняки, болезни, вредители, фаза развития.

Цифровой чек-лист контрольных точек: до посева, всходы, критические периоды перед защитой, после уборки и закладки на хранение.

Таблица “план / факт” по технологии, срокам, затратам и урожайности.

Дашборд команды: кто за что отвечает, статус задач, ключевые показатели, риски.

Журнал решений: проблема → данные → варианты → выбранное решение → экономическое обоснование.

Интеграция с метеоданными: осадки, температура, сумма активных температур, погодные риски.

Шаблон сезонного отчёта с данными из журналов и таблиц.

Электронное портфолио студента: личный вклад, выполненные роли, кейсы, выводы по сезону.

Вывод:

Производственная технологическая практика должна быть организована как сквозной сезонный проект по сопровождению конкретного поля, с обязательными контрольными точками, ротацией зоны ответственности в команде, журналом операций, журналом решений и итоговым анализом эффективности технологии в логике “план → мониторинг → корректировка → результат → выводы на следующий сезон”.

**Общая трудоемкость практики:** 864 час. / 24 зач. ед.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

### **Б2.В.01(Пд) Производственная практика (преддипломная)**

Производственная технологическая практика формирует опыт сопровождения технологии возделывания культуры в реальных условиях, принятия текущих агрономических решений и анализа производственной ситуации.

Производственная практика (научно-исследовательская работа) развивает умение выделять производственную проблему, формулировать исследовательскую задачу, анализировать накопленные данные и обосновывать выводы.

Производственная практика (преддипломная) завершает эту логику: обеспечивает систематизацию, углубление и оформление материалов, необходимых для выполнения выпускной квалификационной работы.

Таким образом, преддипломная практика выступает итоговым интеграционным этапом, на котором результаты технологической и научно-исследовательской практик преобразуются в содержательную, аналитическую и доказательную основу ВКР.

Место преддипломной практики в структуре подготовки

Производственная практика (преддипломная) является завершающим этапом практической подготовки обучающихся и проводится после освоения производственной практики (технологической) и производственной практики (научно-исследовательская работы).

Преддипломная практика обеспечивает преемственность всех видов практической подготовки обучающегося и направлена на интеграцию производственного, технологического, аналитического и исследовательского опыта, полученного на предыдущих этапах обучения, в единую содержательную основу выпускной квалификационной работы.

В логике профессиональной подготовки обучающегося:

производственная технологическая практика ориентирована на освоение задач производственного сопровождения технологии возделывания сельскохозяйственных культур, мониторинга состояния посевов, принятия текущих агрономических решений и оценки их эффективности;

производственная практика (научно-исследовательская работа) направлена на формирование умений постановки исследовательской задачи, анализа производственных данных, выявления причинно-следственных связей и обоснования выводов;

производственная практика (преддипломная) ориентирована на систематизацию, углубление, обобщение и оформление материалов, необходимых для выполнения выпускной квалификационной работы.

Таким образом, преддипломная практика выступает итоговым интеграционным этапом подготовки обучающегося, в рамках которого результаты предыдущих практик преобразуются в аналитическую, фактическую и доказательную базу ВКР.

#### Цель практики

Целью производственной практики (преддипломной) является завершение формирования профессиональной готовности обучающегося к выполнению выпускной квалификационной работы посредством систематизации, анализа, обобщения и углубления материалов, полученных в ходе предшествующих практик и работы на базе профильной организации.

#### Задачи практики

В ходе прохождения производственной практики (преддипломной) обучающийся должен решить следующие задачи:

- уточнить и окончательно конкретизировать тему выпускной квалификационной работы;

- определить объект, предмет, цель и основные направления разработки темы ВКР;

- систематизировать материалы, полученные в ходе производственной технологической практики и производственной практики (научно-исследовательская работа);

- выполнить дополнительный сбор недостающих производственных, технологических, агрономических, экономических и аналитических данных по теме ВКР;

- провести итоговый анализ объекта исследования, выявить ключевые проблемы, ограничения и факторы, влияющие на результативность производственной деятельности;

- обобщить результаты наблюдений, учётов, технологических решений, производственных показателей и исследовательских выводов;

- разработать и обосновать практические предложения по совершенствованию технологии, организации работ или отдельных производственных решений;

- сформировать фактическую, расчётную, аналитическую и иллюстративную базу выпускной квалификационной работы;

- подготовить предварительную структуру ВКР, основные выводы, таблицы, графические материалы и приложения.

#### Ожидаемые результаты практики

По результатам прохождения производственной практики (преддипломной) обучающийся должен иметь окончательно сформулированную и согласованную тему выпускной квалификационной работы;

- владеть систематизированным комплексом материалов по теме ВКР;

- уметь анализировать объект исследования на основе производственных, технологических и исследовательских данных;

- выявлять причины отклонений фактических результатов от планируемых показателей;

- обосновывать выводы и предложения с учётом конкретных условий производственной базы;

- подготавливать аналитические материалы, таблицы, схемы, графики и приложения для включения в выпускную квалификационную работу;

- формулировать практические рекомендации, обладающие производственной значимостью;

- быть подготовленным к написанию и последующей защите выпускной квалификационной работы.

### Содержание преддипломной практики

Содержание производственной практики (преддипломной) определяется темой выпускной квалификационной работы и предполагает выполнение обучающимся следующих видов деятельности:

- уточнение и согласование темы ВКР, её структуры и направления разработки;
- изучение и анализ производственной базы, используемой в качестве объекта исследования;
- обобщение материалов предшествующих практик;
- дополнительный сбор исходных данных по теме исследования;
- анализ технологических, экономических, агрономических, организационных и иных показателей;
- подготовка проектных, технологических или исследовательских предложений;
- оформление результатов в виде отчёта по практике и материалов для ВКР.

### Итоговые материалы по практике

По итогам производственной практики (преддипломной) обучающийся представляет:

- дневник практики;
- индивидуальное задание;
- отчёт по практике;
- систематизированные материалы по теме ВКР;
- аналитические таблицы, графики, схемы и иные приложения;
- предварительные выводы и предложения, подлежащие включению в выпускную квалификационную работу.

### Итоговая формулировка

Производственная практика (преддипломная) направлена на завершение профессионально-практической и исследовательской подготовки обучающегося, интеграцию результатов ранее пройденных дисциплин и практик, формирование содержательной основы выпускной квалификационной работы.

**Общая трудоемкость практики:** 108 час. / 3 зач. ед.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

## **ФТД. Факультативные дисциплины**

### **ФТД.01 Инновационные технологии в биологической защите растений**

**Цель освоения дисциплины:** Формирование у обучающихся знаний, умений и навыков по применению современных биоагентов и биорегуляторов в интегрированных системах защиты растений.

**Место дисциплины в учебном плане:**

Дисциплина «Инновационные технологии в биологической защите растений» относится к части факультативных дисциплин ФТД., формируемой участниками образовательных отношений.

Предшествующие дисциплины:

Защита растений

Фитопатология и энтомология

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции и индикаторы:

**ПК-9.** Способен разрабатывать и оперативно управлять системами защиты растений с учетом прогноза развития вредных объектов и фактического фитосанитарного состояния посевов.

ИД-4<sub>ПК-9</sub> – знает влияние агротехнических мероприятий на распространение вредителей, болезней и сорняков.

ИД-5<sub>ПК-9</sub> – знает энтомофаги и акарифаги вредителей различных групп сельскохозяйственных культур и способы их использования.

ИД-6<sub>ПК-9</sub> – знает влияние природных и хозяйственных факторов на распространение сорняков, болезней и вредителей.

ИД-7<sub>ПК-9</sub> – знает организационно-хозяйственные, химические и биологические методы защиты растений.

ИД-8<sub>ПК-9</sub> – выбирать оптимальные виды, нормы и сроки использования химических и биологических средств защиты растений для эффективной борьбы с сорной растительностью, вредителями и болезнями.

ИД-9<sub>ПК-9</sub> – учитывать экономические пороги вредоносности при обосновании необходимости применения пестицидов.

ИД-10<sub>ПК-9</sub> – соблюдать требования природоохранного законодательства Российской Федерации при производстве продукции растениеводства.

ИД-11<sub>ПК-9</sub> – использует энтомофаги и акарифаги в рамках биологической защиты растений.

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Биологические основы регуляции численности фитофагов** Подраздел

1.1. Микроорганизмы – регуляторы численности фитофагов

Подраздел 1.2. Энтомофаги и акарифаги - регуляторы численности фитофагов

Подраздел 1.2.1. Биологические основы регуляции численности возбудителей болезней растений

Подраздел 1.3. Биопрепараты против вредителей и болезней **Раздел 2 Системы биологической защиты растений**

Подраздел 2.1 Место биологических методов в зависимости от защищаемой культуры, их интеграция с устойчивыми сортами, агротехническими и другими приемами.

Подраздел 2.2. Биологическая защита капустных культур.

Подраздел 2.3. Биологическая защита плодово-ягодных культур.

Подраздел 2.4. Биологическая защита зерновых культур.

Подраздел 2.5. Биологическая защита огурца и томата в закрытом грунте.

Подраздел 2.6. Биологическая защита зернобобовых, лесных культур и картофеля от вредителей и болезней.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 72 час. / 2 зач. ед.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

### **ФТД.02 Агротехнический метод защиты растений**

**Цель освоения дисциплины:** Подготовка к решению профессиональных задач, связанных с биологически обоснованным применением элементов технологии возделывания сельскохозяйственных культур для ограничения численности и вредоносности сообществ вредных организмов.

**Место дисциплины в учебном плане:**

Дисциплина «Агротехнический метод защиты растений» относится к части факультативных дисциплин ФТД., формируемой участниками образовательных отношений.

Предшествующие дисциплины:

Фитопатология и энтомология

Земледелие

Защита растений

Растениеводство

Овощеводство

Плодоводство

Кормопроизводство и луговое хозяйство

Дисциплин части, формируемой участниками образовательных отношений.

А также для прохождения учебных и производственных практик, выполнения выпускной квалификационной работы.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции и индикаторы:

**ПК-7.** Способен разрабатывать рациональные системы обработки почвы в севооборотах с учетом почвенно-климатических условий и рельефа территории.

ИДК-1<sub>ПК-7</sub> - демонстрирует знания типов и приемов обработки почвы, специальных приемов обработки при борьбе с сорной растительностью.

ИДК-2<sub>ПК-7</sub> - знает воздействие приемов обработки на свойства почвы и фитосанитарное состояние посевов.

ИДК-3<sub>ПК-7</sub> - знает требования сельскохозяйственных культур к свойствам почвы, регулируемым приемами обработки.

**ПК-9.** Знает основные характеристики и спектр действия пестицидов, применяемых в сельском хозяйстве.

ИД-4<sub>ПК-9</sub> - знает влияние агротехнических мероприятий на распространение вредителей, болезней и сорняков.

ИД-6<sub>ПК-9</sub> - знает влияние природных и хозяйственных факторов на распространение сорняков, болезней и вредителей.

ИД-10<sub>ПК-9</sub> - соблюдать требования природоохранного законодательства Российской Федерации при производстве продукции растениеводства.

ИД-12<sub>ПК-9</sub> - разрабатывает экологически обоснованные интегрированные системы защиты растений и агротехнические мероприятия по улучшению фитосанитарного состояния посевов.

**Краткое содержание дисциплины:**

Введение. Предмет изучения, содержание, цель и задачи дисциплины «Агротехнический метод защиты растений».

Раздел 1. Теоретические основы агротехнического метода в защите растений.

Подраздел 1.1. Значение агротехнического метода в интегрированной защите растений

Раздел 2. Фитосанитарная роль технологических приемов возделывания сельскохозяйственных культур

Подраздел 2.1. Механизм воздействия агротехнических приемов на динамику сообществ вредных организмов.

Раздел 3. Карантин растений

Подраздел 3.1. Карантинные мероприятия и формы их практической реализации.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 72 час. / 2 зач. ед.

**Форма промежуточной аттестации:** зачёт.