

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета _____ А.Н. Гичугин
« 22 » _____ 20 22 г.


РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине **Б1.В.04 АГРОХИМИЯ, АГРОПОЧВОВЕДЕНИЕ,
ЗАЩИТА И КАРАНТИН РАСТЕНИЙ**

направление 06.06.01 Биологические науки
направленность - Почвоведение

Уровень высшего образования Подготовка кадров высшей квалификации
Квалификация (степень) выпускника – Исследователь. Преподаватель-исследователь

Факультет агрономии, агрохимии и экологии

Кафедра агрохимии, почвоведения и агроэкологии

Преподаватель: д-р с.-х. наук, профессор Стекольников К.Е.



Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 06.06.01 – Биологические науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.07.2014 г., № 871 (зарегистрировано в Минюсте России 20.08.2014, № 33686).

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии (протокол № 9 от 22.05.2020 г.)

И.О. заведующий кафедрой, доцент



Гасанова Е.С.

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета агрономии, агрохимии и экологии (протокол № 8 от 28.05.2020 г.)

Председатель методической комиссии, профессор



Лукин А.Л.

Рецензент: доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой почвоведения и управления земельными ресурсами ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет» Щеглов Д.И.

1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, её место в структуре образовательной программы

Земля является основным средством производства в сельском хозяйстве. Она обладает рядом особенностей, обуславливающих необходимость дифференцированного подхода к её использованию и охране. К наиболее значимым особенностям земли относятся: почва является самостоятельным телом природы и продуктом природы; почва неоднородна (анизотропна) в вертикальном и горизонтальном направлениях; земля является совокупностью почв на той или иной территории, (структура почвенного покрова); почвенный покров обладает плодородием – способностью удовлетворять жизненные потребности растений; почвы обладают определенными технологическими свойствами – плотность, связность, липкость, пластичность и т.д.; почвы являются невозпроизводимым, незаменимым и непереключаемым средством производства; земля имеет определенную стоимость.

Цель дисциплины – основной целью курса "Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений" является формирование теоретических знаний, практических умений и навыков по агрохимии, агропочвоведению, защите и карантину растений.

Задачами дисциплины является изучение:

- минерального питания растений и методов его регулирования;
- агрохимических свойств, определяющих плодородие почв, потребность в удобрениях и химических мелиорантах;
- видов органических и минеральных удобрений, их классификации, свойств, трансформации, форм и способов применения;
- экономической, энергетической и агрономической эффективности, а также технологии хранения, подготовки и внесения удобрений;
- экологических аспектов применения удобрений и мелиорантов;
- происхождения почв и почвенного покрова;
- факторов почвообразования, развития и эволюции почв;
- состава, физических, химических и физико-химических свойств почв и почвенных режимов;
- методов почвенных исследований: определение минералогического, элементного и ионно-солевого состава, органического вещества, органо-минеральных соединений;
- морфологию и систематику почв;
- почвенное плодородие, его виды и технологические приемы его регулирования;
- экологические функции почвы в биосфере;
- трансформации почвенного покрова и почв под влиянием сельскохозяйственного использования;
- приемов и методов мелиорации почв, рекультивации земель и охраны почв;
- методик агроэкологической оценки и типизации земель;
- формирование у обучающихся знаний в области биологии, экологии и вредоносности фитофагов и фитопатогенов, а также сущности, основных свойств, сферы и технологии применения современных методов и средств защиты растений от вредных членистоногих и возбудителей болезней сельскохозяйственных растений;
- формирование у обучающихся умений использовать инновационные процессы при проектировании и реализации систем защиты растений и передавать профессиональные знания с учетом педагогических методик;
- формирование у обучающихся навыков разработки новых методов исследования и их применения в области защиты растений.

Объектами профессиональной деятельности аспирантов, освоивших дисциплину "Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений" являются биологические, биосферные функции почв.

Дисциплина в учебном плане относится к вариативной части учебного плана по направлению 06.06.01 Биологические науки, направленность Почвоведение.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Компетенция | | Планируемые результаты обучения |
|-------------|---|---|
| Код | Название | |
| УК-1 | способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях | <ul style="list-style-type: none"> - знать особенности функционирования почв в природе - уметь формировать новые подходы в изучении почв и почвообразования - иметь навыки и / или опыт деятельности анализа и оценки современных достижений в области химии почв |
| ОПК-1 | владением способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий | <ul style="list-style-type: none"> - знать классификацию и систематику почв, методы исследований, экологическую роль почв - уметь использовать новые идеи в планировании исследований почв - иметь навыки и / или опыт деятельности использования методических приёмов и частных методов в исследованиях почв |
| ПК-2 | осуществлять научный анализ современных достижений в области почвоведения и охраны почв, выявлять и формулировать актуальные научные проблемы, самостоятельно планировать и проводить экспериментальную работу, предоставлять результаты исследований | <ul style="list-style-type: none"> - знать методы исследований, циклов основных биогенных элементов в биосфере и почвообразовании - уметь использовать методические приёмы и частные методы в исследованиях почв и почвенного покрова - иметь навыки и / или опыт деятельности выявления особенностей функционирования почв для разработки комплекса мероприятий по их эффективному использованию и повышения плодородия почв |
| ПК-4 | способность разрабатывать и обосновывать систему применения удобрений, средств защиты растений, средств химической мелиорации почв, системы биологизации земледелия | <ul style="list-style-type: none"> знать методы расчета доз удобрений, приемы и способы их внесения; вредные для сельскохозяйственных культур организмы, особенности их роста и развития; методы защиты растений, пестициды и особенности их применения; методы определения нуждемости почв в химической мелиорации, расчета доз мелиорантов, условия их эффективного применения; сущность органического земледелия и способы биологизации земледелия - уметь разрабатывать и обосновывать систему применения удобрений, средств защиты растений, средств химической мелиорации почв, системы биологизации земледелия - иметь навыки и /или опыт деятельности по |

| | | |
|------|--|--|
| | | разработке и обоснованию системы применения удобрений, средств защиты растений, средств химической мелиорации почв, системы биологизации земледелия |
| ПК-5 | способность проводить обоснование и оценку системы защиты растений | - знать средства, методы, способы, системы и технологии защиты растений от вредных организмов; пестициды, особенности их действия и технологии применения; способы оценки эффективности системы защиты растений; пути оптимизации методов, средств и технологий защиты растений - уметь проводить обоснование и оценку системы защиты растений - иметь навыки и /или опыт деятельности по обоснованию и оценке системы защиты растений |

3. Объём дисциплины и виды работ

3.1. Объём дисциплины и виды работ очной формы обучения

| Виды учебной работы | Очная форма обучения | |
|---|-------------------------|-------------|
| | всего зач. ед./часов | объём часов |
| | | 8 семестр |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 4/144 | 4/144 |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) всего, в т.ч. | 9 | 9 |
| Аудиторная работа: | 9 | 9 |
| Лекции | 4 | 4 |
| Научно-практические занятия | 4 | 4 |
| Семинары | - | - |
| Лабораторные работы | - | - |
| Консультации | 1 | 1 |
| Коллоквиум | - | - |
| Другие виды аудиторной работы | - | - |
| Самостоятельная работа обучающихся, час, в т.ч. | 135 | 135 |
| Подготовка к аудиторным занятиям | 117,25 | 117,25 |
| Подготовка рефератов | - | - |
| Другие виды самостоятельной работы | 17,75 | 17,75 |
| Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен, курсовой проект (работа)) | Экзамен | Экзамен |

3.2. Объём дисциплины и виды работ заочной формы обучения

| Виды учебной работы | Заочная форма обучения | |
|---|-------------------------|-------------|
| | всего зач. ед./часов | объём часов |
| | | 8 семестр |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 4/144 | 4/144 |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) всего, в т.ч. | 5 | 5 |
| Аудиторная работа: | 5 | 5 |
| Лекции | 2 | 2 |

| | | |
|---|---------|---------|
| Научно-практические занятия | 2 | 2 |
| Семинары | - | - |
| Лабораторные работы | - | - |
| Консультации | 1 | 1 |
| Коллоквиум | - | - |
| Другие виды аудиторной работы | - | - |
| Самостоятельная работа обучающихся, час, в т.ч. | 139 | 139 |
| Подготовка к аудиторным занятиям | 121,25 | 121,25 |
| Подготовка рефератов | - | - |
| Другие виды самостоятельной работы | 17,75 | 17,75 |
| Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен, курсовой проект (работа)) | Экзамен | Экзамен |

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план).

| № п/п | Раздел дисциплины | Л | НП | Конс. | СР |
|------------------------|-------------------|-----|-----|-------|--------|
| очная форма обучения | | | | | |
| 1 | Агропочвоведение | 1 | 1 | - | 25 |
| 2 | Агрохимия | 1 | 1 | 0,5 | 34 |
| 3 | Защита растений | 1 | 1 | 0,5 | 30 |
| 4 | Карантин растений | 1 | 1 | 1 | 28,25 |
| Всего | | 4 | 4- | 1 | 117,25 |
| заочная форма обучения | | | | | |
| 1 | Агропочвоведение | 0,5 | 0,5 | - | 25 |
| 2 | Агрохимия | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 36 |
| 3 | Защита растений | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 32 |
| 4 | Карантин растений | 0,5 | 0,5 | 1 | 28,25 |
| Всего | | 2 | 2 | 1 | 121,25 |

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины.

1. Агрохимия

1.1 Введение. Агрохимия – научная основа химизации земледелия. Краткая история развития агрохимических знаний. Предмет и методы исследований в агрохимии. История развития агрохимических знаний в России. Роль Д.Н. Прянишникова в создании физиолого-биохимического направления в отечественной агрохимии. Достижения современной агрохимии. Роль удобрений в повышении урожая с/х культур и его качества.

1.2 Химический состав и питание растений. Методы его регулирования. Химический состав растений. Питание растений и методы его регулирования: - условия питания растений и их влияние на поступление питательных веществ в растение; - корень как орган поглощения и синтеза органических веществ; - механизмы поступления элементов питания в растение; - отношение культур к условиям питания в разные периоды вегетации; периодичность питания растений; приемы внесения удобрений.

1.3 Почва, как источник питания растений, ее агрохимические свойства и плодородие. Состав почвы (газовая, жидкая, твердая фаза, живая фаза). Минеральная и органическая часть почвы, как источник элементов питания растений. Виды поглотительной способности почв и их значение для питания растений и применения удобрений. Виды кислотности почвы и их значение для применения удобрений. Содержание и формы питательных веществ в почве и их доступность растениям.

Потенциальное и эффективное плодородие, агрохимические пути его повышения.

1.4 Химическая мелиорация почв. Значение приема известкования для повышения плодородия почв, продуктивности сельскохозяйственных культур и эффективности удобрений. Определение необходимости известкования почв. Характеристика известковых материалов. Гипсование солонцовых почв. Характеристика гипсосодержащих материалов.

1.5 Минеральные удобрения. Понятия об удобрениях, их классификация и ассортимент. Агрохимические свойства азотных удобрений и условия их применения. Характеристика фосфорных туков и их использование. Калийные удобрения и условия их применения. Комплексные удобрения, перспективы и условия их использования. Микроудобрения, их характеристика и применение. Технология хранения, подготовки и внесения удобрения. Техника безопасности и охрана труда при работе с минеральными удобрениями.

1.6 Органические удобрения. Органические удобрения - важный фактор повышения плодородия почвы и урожайности сельскохозяйственных культур. Виды подстильного навоза, состав, накопление и использование. Технология внесения. Бесподстильный навоз, состав свойства и применение. Технология внесения. Торф и органические удобрения на его основе, их заготовка и условия применения. Зеленое и бактериальное удобрение. Ресурсы увеличения производства и применения органических удобрений.

1.7 Почвенная и растительная диагностика питания растений.

1.8 Полевые и вегетационные опыты, их проведение и обработка данных.

2. Агрочвоведение

2.1 Почвоведение, предмет, методы, цель и задачи. Предмет и содержание почвоведения. Понятие о почве. Почва как компонент биосферы и основное средство с.-х. производства. Значение почвоведения для различных отраслей с.-х. и его взаимосвязь с другими науками. Возникновение и основные этапы развития почвоведения как науки.

2.2 Почвообразование Стадии и общая схема почвообразования. Почвообразование как процесс взаимодействия живых организмов и продуктов их жизнедеятельности с почвообразующей породой. Взаимодействие, передвижение и накопление продуктов почвообразования в почве. Большой геологический и малый биологический круговороты веществ в природе. Формирование почвенного профиля, морфологические признаки почв. Уровни структурной организации почвы. Эволюция почв. Энергетика почвообразования. Разнообразие почв в природе в зависимости от условий почвообразования. Выветривание, формы и стадии выветривания. Изменение пород при выветривании. Почвообразующие породы как основа формирования почв. Характеристика основных типов почвообразующих пород. Гранулометрический состав почв и пород. Классификация механических элементов. Минералогический, химический состав, физические свойства механических фракций. Классификация почв и пород по гранулометрическому составу. Роль гранулометрического состава в почвообразовании и плодородии почв. Минералогический состав почв и пород, первичные минералы, их классификация, состав и свойства. Вторичные минералы: простые соли, аллофаны, оксиды и гидроксиды, глинистые минералы. Строение, состав и свойства глинистых минералов. Характеристика основных групп глинистых минералов (группы монтмориллонита и каолинита, гидрослюда, хлориты, смешаннослойные минералы, вермикулит). Образование, устойчивость и процессы трансформации минералов. Закономерности распространения вторичных минералов в почвах. Роль минералогического состава в генезисе и плодородии почв.

2.3. Происхождение, состав и свойства органической части почв. Источники органического вещества почв и их химический состав. Зелёные растения как главный источник органических веществ почвы. Растительный опад, его формы и количество в различных природных зонах и на землях с.-х. использования. Процессы превращения растительных остатков в почве. Понятие о коэффициентах гумификации и минерализации. Факторы минерализации и гумификации. Современные концепции гумусообразования.

Гумус как сложная, полидисперсная динамическая система органических веществ почвы. Вещества исходных органических остатков, промежуточные продукты распада и гумификации, система гумусовых веществ и её компоненты. Гумусовые кислоты как специфическая часть гумуса почвы, их строение, состав и свойства. Органо-минеральные производные гумусовых кислот. Показатели гумусового состояния почв. Состав органического вещества в различных типах почв и его взаимосвязь с факторами почвообразования. Функции органического вещества в почве. Стабильное и лабильное органическое вещество, состав, свойства, значение и роль в плодородии почв.

2.4. Химический состав почв. Содержание и распространенность химических элементов в породах

и почвах. Особенности химического состава почв и почвообразующих пород (сходство и различия). Микроэлементы в почвах, их значение, содержание, формы соединений и доступность растениям. Биогеохимические провинции. Естественная и искусственная радиоактивность почв. Содержание в почвах радиоактивных элементов. Взаимосвязь химического состава почв с основными группами элементарных почвенных процессов.

2.5. Организмы и их роль в почвообразовании и плодородии почв

Основные группы почвенных организмов. Участие живых организмов в превращении веществ и энергии. Аэробные и анаэробные процессы. Роль живых организмов в превращении органических веществ. Консервация, минерализация и гумификация органических остатков. Биологический цикл углерода. Роль живых организмов в трансформации минеральной части почв. Превращения соединений азота, серы, железа, марганца и других элементов при участии почвенной биоты.

2.6 Почвенные коллоиды. Почвенные коллоиды, их происхождение, состав и свойства. Минеральные, органические и органо-минеральные коллоиды. Строение коллоидов. Механизм формирования заряда. Обратимые, необратимые и амфотерные коллоиды. Процессы пептизации и коагуляции. Факторы агрегативной устойчивости почвенных коллоидов. Тиксотропные явления. Изменение состава и свойств коллоидов в зависимости от процессов почвообразования. Значение коллоидов в почвообразовании и плодородии почв.

2.7. Поглотительная способность почв. Почва как полидисперсное пористое тело. Особенности строения поверхности почвенных частиц. Удельная поверхность почвы. Механизмы поверхностных явлений. Понятие о поглотительной способности почвы и ее виды. Почвенный поглощающий комплекс. Почвенные коллоиды как основной фактор физического и физико-химического поглощения. Сорбционные явления в почве. Комплексообразовательная сорбция и хемосорбция. Ионная сорбция, обменное и необменное поглощение ионов. Общие закономерности ионного обмена. Селективность ионного обмена. Обменные катионы почвы, их состав в различных типах почв и влияние на агрономические свойства почвы. Поглощение анионов. Емкость поглощения почв и факторы, ее определяющие.

2.8. Кислотность, щелочность и буферность почвы. Реакция почвы. Почвенная кислотность и щелочность, их формы, происхождение и агроэкологическое значение. Буферность почв и факторы, ее обуславливающие. Регулирование состава обменных катионов, буферности и реакции почв. Понятие о почвенном растворе. Состав, концентрация, реакция и осмотическое давление почвенного раствора. Буферность почвенного раствора. Синергизм и антагонизм ионов почвенного раствора, токсичность ионов. Взаимодействие почвенного раствора с твердой и газообразной фазами почвы. Значение почвенного раствора в почвообразовании и питании растений. Характеристика почвенного раствора основных типов почв. Окислительно-восстановительные процессы в почвах. Факторы, определяющие развитие окислительно-восстановительных процессов в почвах. Окислительно-восстановительные системы почв. Неоднородность и динамичность окислительно-восстановительного состояния почв. Окислительно-восстановительная емкость и буферность почв. Типы окислительно-восстановительного режима. Значение окислительно-восстановительных процессов в генезисе и плодородии почв. Окислительно-восстановительное состояние основных типов почв и приемы его регулирования.

2.9. Структура почвы и физические свойства почвы. Типы почвенной структуры и их связь с характером почвообразовательного процесса. Основные показатели структуры: форма, размеры, водоустойчивость, связность, порозность, набухаемость агрегатов. Макро- и микроструктура. Агрономически ценные виды структуры. Факторы, условия и механизм формирования агрономически ценной структуры. Причины разрушения структуры. Значение структуры в формировании почвенного плодородия. Особенности структурного состояния различных типов почв и возможности его регулирования. Общие физические свойства почв – плотность, плотность твердой фазы, порозность и ее виды. Физико-механические свойства, их значение для оценки состояния почвы и ее технологических показателей. Влияние гранулометрического состава, структуры, гумуса и обменных катионов на физические и физико-механические свойства почвы.

2.10 Водно-воздушные, тепловые свойства и режимы почв. Значение почвенной влаги в жизни растений и почвообразовании. Источники и формы воды в почве. Характеристика сил, определяющих поведение почвенной влаги. Водные свойства почв: водопроницаемость, водоподъемная и водоудерживающая способность почв. Виды влагоемкости. Категории, формы почвенной влаги и почвенногидрологические константы. Влияние гранулометрического и агрегатного состава на водные свойства почв и доступность почвенной влаги растениям. Баланс воды в почве. Типы вод-

ного режима. Взаимосвязь элементарных почвенных процессов с типами водного режима. Водный режим основных типов почв. Почвенный воздух и его состав. Поглощение кислорода и продуцирование углекислого газа почвой. Газообмен почвенного воздуха с атмосферой, факторы газообмена. Роль аэробного и анаэробного в почвенных процессах и продуктивности растений. Оптимальные и критические уровни обеспечения растений кислородом. Воздушные свойства и воздушный режим почв. Источники тепла в почве. Тепловые свойства почв: теплопоглощательная способность, теплоемкость, теплопроводность. Радиационный и тепловой баланс почвы. Типы температурного режима почв, факторы, влияющие на формирование теплового режима; его роль в проявлении биологических и физико-химических процессов в почве. Приемы регулирования водно-воздушного и теплового режимов почв.

2.11 Плодородие почв. Плодородие почв, его категории. Факторы, определяющие плодородие почв, и принципы его регулирования. Динамичность и относительность плодородия, воспроизводство плодородия. Принципы агроэкологической характеристики почв. Естественноантропогенный процесс почвообразования. Изменение условий почвообразования в процессе трансформации природных ландшафтов в агроландшафты. Классификация географических ландшафтов и агроландшафтов. Отличительные особенности функционирования природных фитоценозов и агро ценозов. Биологический круговорот веществ в природных экосистемах и агроценозах. Круговорот органического вещества (запас фитомассы, первичная продукция, опад, структура фитомассы, отчуждение, поступление в почву) и его изменение в зональном аспекте. Круговорот минеральных элементов и азота (емкость, интенсивность, химизм) в экосистемах и агроценозах различных природных зон. Определяющие факторы: количество и качество источников гумуса, характер поступления в почву, условия трансформации, отчуждение минеральных элементов и азота с урожаем и восполнение удобрениями, влияние мелиорантов и удобрений. Закономерности изменения содержания и состава гумуса при сельскохозяйственном использовании почв по природным зонам.

3. Защита и карантин растений.

3.1 Введение. Предмет изучения, содержание, цель и задачи дисциплины. «Защита растений» и ее связи с другими научными дисциплинами. Значение, современное состояние и стратегия оптимизации фитосанитарного состояния экосистем.

3.2 Болезни и сельскохозяйственных растений. Болезни растений, их сущность и проявление. Патолого-морфологические, анатомические, цитологические и физиологические изменения у больного растения. Классификация болезней. Эволюция паразитизма возбудителей болезней растений. Особенности патологического процесса в связи со степенью паразитизма возбудителей.

Вирусы, виоиды, фитоплазмы как возбудители болезней растений. Современное представление о природе вирусов и их классификация. Особенности патологического процесса при вирусозах. Симптомы вирусных болезней. Факторы, влияющие на степень и характер проявления признаков вирусных болезней. Пути распространения и сохранения вирусных инфекций растений в природе.

Основные группы переносчиков вирусов. Методы диагностики фитопатогенных вирусов: визуальный, серологический и его модификации, индикаторный, электронно-микроскопический, гистохимический. Пути и методы получения свободного от вирусных инфекций семенного и посадочного материала. Интегрированная защита от вирусов посевов и посадок в условиях производства. Общие сведения о фитоплазмах растений. Морфологические и биологические особенности возбудителей фитоплазм. Меры защиты растений от фитоплазм. Болезни растений, вызываемые виоидами (метавирусами). Отличия вирусов от виоидов, пути распространения в культуре. Меры защиты от виоидных инфекций (картофель, цитрусовые).

Современное представление о фитопатогенных бактериях. Особенности патогенеза. Динамика развития и распространения. Меры защиты от бактериозов. Актиномицеты и их роль в фитопатологии. Меры борьбы с актиномикозами. Современное представление о системе грибов. Особенности патогенеза при микозах. Динамика развития и распространения грибов. Обоснование защитных мероприятий от грибных болезней. Цветковые растения-паразиты. Сущность паразитизма. Типы паразитизма. Приемы защиты от цветковых паразитов. Дикорастущие растения как резервуары вирусной, грибной и другой инфекции. Неинфекционные болезни растений. Сопряженные болезни. Задачи с/х фитопатологии в условиях интенсификации и специализации с/х производства. Особенности проявления болезней в условиях интенсификации. Эпифитотология. Динамика развития эпифитотий. Прогноз болезней растений. Совершенствование методов прогноза появления и распространения инфекционных болезней.

Основные направления в исследовании по изучению вирусных, фитоплазменных, грибных, бакте-

риальных болезней с/х культур. Механизмы устойчивости у растений. Типы устойчивости. Процессы, определяющие изменчивость возбудителей болезней – гибридная, гетерокариозис, парасексуальный процесс, мутации. Физиологические расы: методы идентификации, факторы, определяющие процессы формирования расового состава в полевой популяции возбудителя. Понятие о вирулентности и агрессивности. Механизмы, определяющие взаимоотношение паразита и растения-хозяина в зависимости от паразитических особенностей возбудителя и устойчивости растения хозяина. Сопряженные инфекции – взаимовлияние патогенов при совместном развитии на растении. Основные направления в селекции сельскохозяйственных культур на иммунитет и устойчивость к инфекционным болезням. Сверхчувствительность, полигенная устойчивость (полевая), многолинейные сорта – их роль в снижении потерь урожая. Индуцированная устойчивость, сущность, методы получения индуцированной устойчивости. Основные методы оценки в устойчивости сортов и гибридов к болезням: типы инфекционных фонов, методы искусственных заражений, Семинарские методы оценки, методы учета и т.д. Болезни зерновых культур и меры борьбы с ними. Болезни зерновых бобовых культур и меры борьбы с ними. Болезни кормовых бобовых культур и меры борьбы с ними. Болезни картофеля и меры борьбы с ними. Болезни свеклы, подсолнечника, табака и махорки, овощных и тыквенных культур и меры борьбы с ними. Болезни овощных культур в условиях защищенного грунта и специфика защитных мероприятий в защищенном грунте. Болезни плодовых, ягодных культур и интегрированная защита. Факторы, определяющие развитие гнилей плодов, овощей, клубней и другой с/х продукции во время хранения. Карантинные болезни. 3.3 Вредители сельскохозяйственных растений. Характеристика основных групп вредителей - представителей различных классов животных, трофических связей с повреждаемым растением, вредоносности и потерь урожая. История развития сельскохозяйственной энтомологии и современные проблемы. Морфологическое строение вредных насекомых, клещей, нематод, слизней, грызунов. Использование морфологических признаков и характера повреждений растений в целях изучения видового состава, учета численности и прогнозирования развития вредных животных. Эволюция и генезис основных органов насекомых, клещей, нематод, характеризующих их вредную деятельность. Функции кожных желез в поведении насекомых и использование их в целях борьбы с вредителями. Анатомия и физиология вредителей сельскохозяйственных культур. Внутреннее строение тела, мышц, расположение внутренних органов. Пищеварительный аппарат, его строение. Особенности пищеварения у вредных насекомых с различными типами ротового аппарата. Внекишечное пищеварение. Пищевая специализация, сопряженная эволюция трофических связей вредных насекомых. Особенности обмена веществ у насекомых. Кровеносная система и ее защитные свойства. Терморегуляция и теплообмен у насекомых. Дыхание насекомых, строение дыхательных систем и их видоизменения. Газообмен. Эндокринная система. Гормоны насекомых и спектр их действия. Гормональные факторы метаморфоза. Нервная система: центральная и периферическая. Строение и принцип работы нервной системы. Органы чувств, их строение и значение в жизни насекомых. Органы зрения насекомых, строение. Половой аппарат, строение и функции отдельных частей. Половые пути и придаточные железы. Биология размножения и развития. Строение яйца насекомого. Онтогенез. Половой диморфизм. Типы партеногенеза. Типы живорождения. Соотношение полов. Плодовитость. Потенциал размножения. Эмбриональное развитие. Типы постэмбрионального развития. Типы личинок и куколок. Природа и процесс полного и неполного превращения. Личиночный процесс. Жизненные циклы у насекомых. Систематика. Основные принципы систематики. Основные таксономические единицы. Систематическое положение насекомых, клещей, нематод, брюхоногих моллюсков и их классификация. Экология. Классификация экологических факторов. Биотические и абиотические факторы. Фотопериодизм. Диапауза. Климат и микроклимат. Распространение и расселение насекомых. Стация, биоценоз, биотоп, жизненные формы насекомых и экологический полиморфизм. Смена стадий. Принципы фенологии. Сопряженность фенологии вредителей и растений. Популяции насекомых в биоценозах и агробиоценозах. Внутривидовые и межвидовые взаимоотношения. Динамика численности популяции. Сукцессии. Плотность популяции. Теория массового размножения насекомых. Колебания численности. Роль регулирующих факторов в изменении численности. Полезные насекомые и клещи (энтомофаги, акарифаги, опылители) и их роль в регулировании численности вредных видов. Хищничество и паразитизм. Типы повреждений вредителями растений и их ответные реакции. Причиняемый вред; экономический порог вредоносности. Прогнозы размножения вредных насекомых и клещей. Теоретические основы прогноза. Типы прогнозов. Обоснование принципов сигнализации оптимальных сроков борьбы с вре-

дителями. Общие сведения о методах выявления и учета вредителей. Многолетние вредители (прямокрылые, жесткокрылые, чешуекрылые, слизни, грызуны) и меры борьбы с ними.

Вредители зерновых культур семейства мятликовых и комплекс основных мероприятий по их защите от вредителей. Вредители трав семейства мятликовых и меры борьбы с ними. Вредители зерновых культур семейства бобовых и система мер по борьбе с ними. Вредители трав семейства бобовых и меры борьбы с ними. Вредители табака, конопли, махорки и хмеля и меры борьбы с ними. Вредители масличных культур и меры борьбы с ними. Вредители свеклы и меры борьбы с ними. Вредители картофеля и других культур семейства пасленовых и меры борьбы с ними. Вредители овощных культур семейства капустных и меры борьбы с ними. Вредители овощных культур семейства луковых и сельдерейных и меры борьбы с ними. Вредители овощных культур защищенного грунта. Вредители овощебахчевых культур семейства тыквенных и меры борьбы с ними. Вредители плодовых культур и меры борьбы с ними. Вредители ягодных культур и меры борьбы с ними. Вредители зерна и другой продукции растительного происхождения при хранении; меры защиты. Карантинные вредители, имеющие значение для территории Российской Федерации.

4.3. Перечень тем лекций.

| № п/п | Тема лекции | Объем, ч |
|-------|---|----------------|
| | | форма обучения |
| 1 | Современные направления в развитии агрохимии | 1 |
| 2 | Современные направления в развитии агропочвоведении | 1 |
| 3 | Современные направления в развитии защиты карантин растений | 2 |
| Всего | | 4 |
| | | форма обучения |
| | | заочная |
| 1 | Современные направления в развитии агрохимии | 0,5 |
| 2 | Современные направления в развитии агропочвоведении | 0,5 |
| 3 | Современные направления в развитии защиты карантин растений | 1 |
| Всего | | 2 |

4.4. Перечень тем научно-практических занятий.

| № п/п | Тема научно-практического занятия | Объем, ч |
|-------|---|----------------|
| | | форма обучения |
| 1 | Современные направления в развитии агрохимии | 2 |
| 2 | Современные направления в развитии агропочвоведении | 1 |
| 3 | Современные направления в развитии защиты карантин растений | 1 |
| Всего | | 4 |
| | | форма обучения |
| | | заочная |
| 1 | Современные направления в развитии агрохимии | 0,5 |
| 2 | Современные направления в развитии агропочвоведении | 0,5 |
| 3 | Современные направления в развитии защиты карантин растений | 1 |
| Всего | | 2 |

4.5. Перечень тем лабораторных работ.

Не предусмотрены

4.6. Виды самостоятельной работы аспирантов и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы.

4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям

Перечень методических рекомендаций аспирантам по закреплению и углублению полученных на аудиторных занятиях знаний и навыков, подготовке к предстоящим занятиям:

1. Сравнительный анализ сведений по изучаемой теме, полученных из различных источников.
2. Устный пересказ изученного материала.
3. Взаимоконтроль и взаимопроверка знаний аспирантов.
4. Применение полученных знаний при анализе практических ситуаций.
5. Подбор материалов периодической печати по изучаемой теме.

4.6.2. Перечень тем курсовых работ (проектов).

Не предусмотрены

4.6.3. Перечень тем рефератов, контрольных, расчетно-графических работ.

Не предусмотрены

4.6.4. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы аспирантов.

| № п/п | Тема самостоятельной работы | Учебно-методическое обеспечение | Объём, ч |
|-------|--|---|----------------|
| | | | форма обучения |
| | | | очная |
| 1 | Химический состав и питание растений. Методы регулирования питания растений. Почва как источник питательных веществ для растений, ее состав и свойства. | Михайлова Л.А. Агрохимия: курс лекций. Ч. 1: Удобрения: виды, свойства, химический состав / Л. А. Михайлова. – Пермь: Прокрость, 2015. – 426с. Михайлова Л.А. Агрохимия: курс лекций. Ч. 2: Научные основы применения удобрений под основные полевые культуры / Л. А. Михайлова. – Пермь: Прокрость, 2015. – 128 с. Михайлова Л.А. Агрохимия: курс лекций. Ч. 3: Научные основы применения удобрений под основные садовые культуры / Л. А. Михайлова. – Пермь: Прокрость, 2015. – 112 с. Брехов П.Т. Современные методы исследований почв и растений / П.Т. Брехов, А.Н. Кожокина. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2019. – 107 с. | 29 |
| 2 | Важнейшие группы возбудителей инфекционных болезней растений. Экология и динамика инфекционных заболеваний. Вредители культурных растений. Систематика, экология | Защита растений в устойчивых системах земледелия. Кн. 1: учебно-практ. пособие по защите растений в устойчивых системах земледелия: (в 4 кн.) / Д. Шпаар [и др.]; под общ. ред. Д. Шпаара - Торжок: Вариант, 2003 -392 с., стр. 98-238. Защита растений в устойчивых системах земледелия. Кн. 1: учебно-практ. пособие по защите растений в устойчивых системах земледелия: (в 4 кн.) / Д. Шпаар [и др.]; под общ. ред. Д. Шпаара - Торжок: Вариант, 2003 -392 с.стр. 259-301 | 30 |

| | | | |
|-------|---|---|------------------------|
| 3 | Карантин растений | Илларионов А.И. Современные методы защиты растений [Электронный ресурс]: учебное пособие [предназначено для аспирантов, обучающихся по направлению 35.06.01 - Сельское хозяйство направления: 06.01.01 - общее земледелие, растениеводство, 06.01.04 - агрохимия, 06.01.05 - селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений] / А. И. Илларионов ; Воронежский государственный аграрный университет .—Электрон. текстовые дан. (1 файл : 4614 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2018 .— Загл. с титул. экрана .— Свободный доступ из интрасети ВГАУ .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b145960.pdf >стр. 276-291 | 30 |
| 4 | Принципы интегрированной защиты растений | Илларионов А.И. Современные методы защиты растений [Электронный ресурс]: учебное пособие [предназначено для аспирантов, обучающихся по направлению 35.06.01 - Сельское хозяйство направления: 06.01.01 - общее земледелие, растениеводство, 06.01.04 - агрохимия, 06.01.05 - селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений] / А. И. Илларионов ; Воронежский государственный аграрный университет .—Электрон. текстовые дан. (1 файл : 4614 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2018 .— Загл. с титул. экрана .— Свободный доступ из интрасети ВГАУ .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b145960.pdf >стр. 292-294 | 28,25 |
| Всего | | | 117,25 |
| | | | Форма обучения заочная |
| 1 | Химический состав и питание растений. Методы регулирования питания растений. Почва как источник питательных веществ для растений, ее состав и свойства. | Михайлова Л.А. Агрохимия: курс лекций. Ч. 1: Удобрения: виды, свойства, химический состав / Л. А. Михайлова. – Пермь: Прокрость, 2015. – 426с. Михайлова Л.А. Агрохимия: курс лекций. Ч. 2: Научные основы применения удобрений под основные полевые культуры / Л. А. Михайлова. – Пермь: Прокрость, 2015. – 128 с. Михайлова Л.А. Агрохимия: курс лекций. Ч. 3: Научные основы применения удобрений под основные садовые культуры / Л. А. Михайлова. – Пермь: Прокрость, 2015. – 112 с. Брехов П.Т. Современные методы исследований почв и растений / П.Т. Брехов, А.Н. Кожокина. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2019. – 107 с. | 29 |

| | | | |
|-------|---|---|--------|
| 2 | <p>Важнейшие группы возбудителей инфекционных болезней растений. Экология и динамика инфекционных заболеваний.</p> <p>Вредители культурных растений.</p> <p>Систематика, экология</p> | <p>Защита растений в устойчивых системах земледелия. Кн. 1: учебно-практ. пособие по защите растений в устойчивых системах земледелия: (в 4 кн.) / Д. Шпаар [и др.]; под общ. ред. Д. Шпаара - Торжок: Вариант, 2003 -392 с., стр. 98-238.</p> <p>Защита растений в устойчивых системах земледелия. Кн. 1: учебно-практ. пособие по защите растений в устойчивых системах земледелия: (в 4 кн.) / Д. Шпаар [и др.]; под общ. ред. Д. Шпаара - Торжок: Вариант, 2003 -392 с.стр. 259-301</p> | 34 |
| 3 | Карантин растений | <p>Илларионов А.И. Современные методы защиты растений [Электронный ресурс]: учебное пособие [предназначено для аспирантов, обучающихся по направлению 35.06.01 - Сельское хозяйство направленности: 06.01.01 - общее земледелие, растениеводство, 06.01.04 - агрохимия, 06.01.05 - селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений] / А. И. Илларионов ; Воронежский государственный аграрный университет .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 4614 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2018 .— Загл. с титул. экрана .— Свободный доступ из интранета ВГАУ</p> <p>.— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0</p> <p>.— <URL:http://catalog.vsau.ru/elib/books/b145960.pdf>стр. 276-291</p> | 30 |
| 4 | Принципы интегрированной защиты растений | <p>Илларионов А.И. Современные методы защиты растений [Электронный ресурс]: учебное пособие [предназначено для аспирантов, обучающихся по направлению 35.06.01 - Сельское хозяйство направленности: 06.01.01 - общее земледелие, растениеводство, 06.01.04 - агрохимия, 06.01.05 - селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений] / А. И. Илларионов ; Воронежский государственный аграрный университет .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 4614 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2018 .— Загл. с титул. экрана .— Свободный доступ из интранета ВГАУ</p> <p>.— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0</p> <p>.— <URL:http://catalog.vsau.ru/elib/books/b145960.pdf>стр. 292-294</p> | 28,25 |
| Всего | | | 121,25 |

4.6.5. Другие виды самостоятельной работы.

4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме

| № п/п | Форма занятия | Тема занятия | Интерактивный метод | Объём, ч |
|-------|------------------|---|---------------------|----------|
| 1 | Лекционного типа | Современные направления в развитии агропочвоведении | Диспут | 2 |
| Всего | | | | 2 |

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Полное описание фонда оценочных средств текущей и промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в фонде оценочных средств по данной дисциплине (в виде отдельного документа).

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

6.1. Рекомендуемая литература.

6.1.1. Основная литература

| № п/п | Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания) | Кол-во экз. в библиотеке. |
|-------|--|---------------------------|
| 1 | Михайлова Л.А. Агрехимия: курс лекций. Ч. 1-3: / Л. А. Михайлова. – Пермь: Прокрость, 2015.. | 1 |
| 4 | Защита растений в устойчивых системах землепользования. Кн. 1: учебно-практ. пособие по защите растений в устойчивых системах землепользования: (в 4 кн.) / Д. Шпаар [и др.]; под общ. ред. Д. Шпаара - Торжок: Вариант, 2003 - 392 с. | 19 |
| 5 | Илларионов А.И. Современные методы защиты растений [Электронный ресурс] : учебное пособие [предназначено для аспирантов, обучающихся по направлению 35.06.01 - Сельское хозяйство направленности: 06.01.01 - общее земледелие, растениеводство, 06.01.04 - агрохимия, 06.01.05 - селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений] /А. И. Илларионов ; Воронежский государственный аграрный университет .— <URL:http://catalog.vsau.ru/elib/books/b145960.pdf> | Электронный ресурс |

6.1.2. Дополнительная литература

| № п/п | Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания) | Кол-во экз. в библиотеке. |
|-------|---|---------------------------|
| 1 | Минеев В.Г. Агрехимия / В.Г. Минеев. – М. : Изд-во МГУ, 1990. – 486 с. | 20 |
| 2 | Агрехимические методы исследования почв / З.Г. Ильковская [и др.] .— Москва : Наука, 1975 .— 656 с. | 2 |
| 3 | Пересыпкин В.Ф. Сельскохозяйственная фитопатология: Учебник для вузов / В.Ф. Пересыпкин - М.: Агропромиздат, 1989 - 480с. | 23 |
| 4 | Кауричев, И.С. Почвоведение / Под ред. И.С. Кауричева .— М. :Колос, 1982 .— 496 с. | 5 |
| 5 | Практикум по почвоведению / И.С. Кауричев [и др.] ; под ред. И.С. Кауричева .— 4-е изд., перераб.и доп. — М. : Агропромиздат, 1986 .— 335с. | 3 |

| | | |
|---|--|--------------------|
| 8 | Влияние агрохимикатов на физико-химические параметры черноземов [Электронный ресурс] : учебное пособие для аспирантов, обучающихся по направлению 06.06.01 - Биологические науки, направленность - Почвоведение / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост. К. Е. Стекольников] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 537 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2019 .— Заглавие с титульного экрана .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b156754.pdf >. | Электронный ресурс |
|---|--|--------------------|

6.1.3. Методические издания

| № п/п | Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания) | Кол-во экз. в библиотеке. |
|-------|---|---------------------------|
| 1 | Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений [Электронный ресурс] : методические указания по самостоятельному изучению дисциплины обучающимися по специальности 4.1.3 Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений по программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре / Воронежский государственный аграрный университет, Факультет агрономии, агрохимии и экологии, Кафедра агрохимии, почвоведения и агроэкологии, Кафедра земледелия, растениеводства и защиты растений ; [сост. : А. И. Илларионов, Н. Г. Мязин, К. Е. Стекольников] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 364 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2022 .— Заглавие с титульного экрана .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m7182.pdf >. | ЭИ |

6.1.4. Периодические издания

| № п/п | Перечень периодических изданий |
|-------|--|
| 1 | Агрохимический вестник: Химия в сельском хозяйстве: научно-технический журнал - Москва: Б.и., с 1997 года |
| 2 | Агрохимия: ежемесячный журнал / Российская академия наук, Отделение биологических наук - Москва: Наука, с 1964 года |
| 3 | Почвоведение и агрохимия [Электронный ресурс]: Реферативный журнал / ВИНТИ РАН - Москва: ВИНТИ РАН, с 2000 года, CD-ROM |
| 4 | Проблемы агрохимии и экологии: научно-теоретический журнал / учредитель : НП "Содружество ученых агрохимиков и агроэкологов" при поддержке Министерства сельского хозяйства - Москва: АгрохимэкоСОдружество, с 2014 года |
| 5 | Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 1998- |
| 6 | Вестник защиты растений: научно-теоретический рецензируемый журнал / Всероссийский НИИ защиты растений РАСХН - Санкт-Петербург: Б.и., 2000- |

| | |
|---|--|
| 7 | Защита и карантин растений: ежемесячный журнал для специалистов, ученых и практиков [с приложением] - Москва: Колос, 1996- |
| 8 | Плодородие: журнал для специалистов, ученых и практиков / учредитель :Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии - Москва: Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии, 2001- |
| 9 | Почвоведение: научный журнал - Москва: Изд-во АН СССР, 1899- |

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

Электронные библиотечные системы

| № | Название | Размещение |
|---|-----------------------------|---|
| 1 | ЭБС издательства «Лань» | https://e.lanbook.com |
| 2 | ЭБС «Znanium.com» | http://znanium.com/ |
| 3 | ЮРАЙТ | http://www.biblio-online.ru/ |
| 4 | IPRbooks | http://www.iprbookshop.ru/ |
| 5 | E-library | https://elibrary.ru/ |
| 6 | Электронная библиотека ВГАУ | http://library.vsau.ru/ |

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы

| № п/п | Вид учебного занятия | Наименование программного обеспечения | Функция программного обеспечения | | |
|-------|--------------------------|--|----------------------------------|--------------|-----------|
| | | | контроль | моделирующая | обучающая |
| 1 | Занятия лекционного типа | MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer | - | + | + |

6.3.2. Аудио- и видеопособия.

Не предусмотрено

6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов.

- 1 Презентация Современные направления в развитии агрохимии
- 2 Презентация Современные направления в развитии защиты и карантина растений

6. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| | |
|--|---|
| Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения | Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: | 394087, Воронежская |

| | |
|---|---|
| комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия, презентационное оборудование, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer | область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1 |
| Учебные аудитории для проведения занятий лабораторного типа, научно-практических работ: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия, лабораторные приборы и оборудование (весы, анион, шкаф сушильный, мельница, шкафы вытяжные, иономеры, ФЭК, пламенный фотометр, встряхиватели лабораторные, дистиллятор, сахариметр, муфельная печь, микроскоп, экстрактор Сокслета, центрифуга, плитки электрические, химическая посуда и реактивы) | 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1 |
| Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer | 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а. 115, 116 (с 16 до 20 ч.), а. 232 а |
| Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий | 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а. 307, 308 |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, специализированное оборудование для ремонта компьютеров | 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.117, 118 |

8. Междисциплинарные связи

Протокол

согласования рабочей программы с другими дисциплинами

| Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование | Кафедра, с которой проводилось согласование | Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования |
|---|---|--|
| Методология мониторинга почвенного плодородия | Агрохимии, почвоведения и агроэкологии | согласовано |

Лист периодических проверок рабочей программы

| Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность, подпись | Дата | Потребность в корректировке | Перечень пунктов, стр., разделов, требующих изменений |
|--|-----------------------------------|--|---|
| Зав. кафедрой агрохимии, почвоведения и агроэкологии Гасанова Е.С.  | Протокол № 12 01.07.2022 г. | Не имеется Рабочая программа актуализирована для 2022-2023 учебного года | Нет |
| Зав. кафедрой агрохимии, почвоведения и агроэкологии Гасанова Е.С.  | Протокол № 10 13.06.2023 г. | Не имеется Рабочая программа актуализирована для 2023-2024 учебного года | Нет |
| Гасанова Е.С., зав. кафедрой агрохимии, почвоведения и агроэкологии  | Протокол № 11 от 04.06.2024 г. | Не имеется Рабочая программа актуализирована для 2024-2025 учебного года | Нет |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |