

Аннотация рабочей программы учебной дисциплины Б1.Б.01 Иностранный язык

1. Цель и задачи дисциплины

Целью изучения иностранного языка на данном этапе является подготовка обучаемых к общению на этом языке в устной и письменной формах, что предполагает наличие у аспирантов таких умений в указанных видах речевой деятельности, которые после окончания курса дадут возможность:

- читать аутентичную литературу, соответствующую направленности научных исследований аспиранта с целью получения информации.
- принимать участие в устном общении на иностранном языке в сфере обозначенной направленности.

В процессе достижения этих практических целей реализуются конкретные **задачи** обучения иностранному языку.

В области чтения аспирант должен самостоятельно читать и понимать тексты с различными целями (ознакомительное чтение, изучающее чтение); выполнять задания кафедры иностранных языков и деловой международной коммуникации и профилирующих кафедр, работая с оригинальной литературой по теме научных исследований (переводы, доклады).

В области говорения аспирант должен совершенствовать полученные в основном вузовском курсе знания и умения говорения на расширенном речевом материале, участвовать в диалоге и выступать с сообщениями.

2. Требования к уровню освоения дисциплины

Дисциплина нацелена на формирование компетенций:

| Компетенции | | Планируемые результаты обучения |
|-------------|---|--|
| код | название | |
| УК-2 | готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на иностранном языке | Знать лексические, грамматические и стилистические особенности представления результатов научной деятельности в области агрохимии, агропочвоведения защиты растений, а также методы и технологии научной коммуникации на иностранном языке. Уметь четко и аргументированно излагать свою точку зрения по научной проблеме на иностранном языке, делать устные и письменные доклады на иностранном языке по теме исследования. Иметь сформированные навыки профессионального изложения результатов своих исследований в области агрохимии, агропочвоведения, защиты растений и представлять их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций на иностранном языке. |

3. Содержание разделов учебной дисциплины

1. Грамматика. Сложное предложение: сложносочиненное и сложноподчиненное предложения. Союзы и относительные местоимения. Бессоюзные придаточные предложения. Местоимения, слова-заместители, сложные и парные союзы, сравнительно-сопоставительные обороты. Сослагательное наклонение. Модальные глаголы. Модальные глаголы с простым и перфектным инфинитивом. Атрибутивные комплексы (цепочки существительных); инвертированное придаточное уступительное или причины; двойное отрицание. Употребление личных форм глагола в активном и пассивном залогах. Согласование времен. Функции инфинитива: инфинитив в функции подлежащего,

определения, обстоятельства. Синтаксические конструкции: оборот объектный падеж с инфинитивом; оборот именительный падеж с инфинитивом; инфинитив в функции вводного члена; инфинитив в составном именном сказуемом и в составном модальном сказуемом;

2. Структура речи. Введение в тему, развитие темы, смена темы, подведение итогов сообщения, инициирование и завершение разговора, приветствие, выражение благодарности. Владение основными формулами этикета при ведении диалога, научной дискуссии, при построении сообщения. Интонационное оформление предложения (паузация, долгота/краткость, закрытость/открытость гласных звуков, звонкость согласных). Тренировка в скорости чтения, свободное беглое чтение, тренировка в чтении с использованием словаря.

3. Работа с профессионально-ориентированными текстами. Работа с текстами по соответствующей научной направленности, адекватность перевода, соответствие лексико-грамматическим нормам языка, включая употребление терминов. Устное обобщение и анализ основных положений на иностранном языке прочитанного текста по специальности. Резюме прочитанного текста, логичность, связность, смысловая и структурная завершенность, нормативность высказывания. Технология аннотирования и реферирования научной литературы.

4. **Форма промежуточной аттестации:** экзамен (2 семестр).

5. **Разработчики:** доцент, к.п.н., Соломатина А.Г., доцент, к.п.н. Белянский Р.Г.

Аннотация рабочей программы учебной дисциплины Б1.Б.02 История и философия науки

1. Цель и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является развитие у аспирантов и соискателей методологической культуры, необходимой им в их научной деятельности по специальности, рассмотрение науки в широком социокультурном контексте и в ее историческом развитии, получение представлений о современных тенденциях развития сельскохозяйственного знания.

Задачи дисциплины:

анализ основных методологических и мировоззренческих проблем современной науки;

- оценка оснований кризиса современной техногенной цивилизации и глобальных тенденций эволюции научной картины мира;

- овладение системой ценностей, на которые ориентируют ученые.

2. Требования к уровню освоения дисциплины

Дисциплина нацелена на формирование компетенций:

| Компетенция | | Планируемые результаты обучения |
|-------------|---|---|
| Код | Название | |
| УК - 1 | способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения | Знать: принципы системного подхода; Уметь: анализировать научные знания при решении междисциплинарных проблем; Иметь навыки и/или опыт деятельности: в проектировании комплексных исследований. |

3. Содержание разделов учебной дисциплины

Раздел I. Предмет и основные концепции современной философии науки

Три аспекта бытия науки: наука как познавательная деятельность, как социальный институт, как особая сфера культуры. Современная философия науки как изучение общих закономерностей научного познания в его историческом развитии и изменяющемся социокультурном контексте.

Эволюция подходов к анализу науки.

Логико-эпистемологический подход к исследованию науки. Позитивистская традиция в философии науки. Расширение поля философской проблематики в постпозитивистской философии науки. Концепции К. Поппера, И. Лакатоса, Т. Куна, П. Фейерабенда, М. Полани.

Социологический и культурологический подходы к исследованию развития науки. Проблема интернализма и экстернализма в понимании механизмов научной деятельности.

Раздел II. Наука в культуре современной цивилизации

Традиционалистский и техногенный типы цивилизационного развития и их базисные ценности. Ценность научной рациональности.

Особенности научного познания. Наука и философия. Наука и искусство. Наука и обыденное познание. Роль науки в современном образовании и формировании личности. Функции науки в жизни общества (наука как мировоззрение, как производительная и социальная сила).

Раздел III. Возникновение науки и основные стадии ее исторической эволюции

Преднаука и наука в собственном смысле слова. Две стратегии порождения знаний: обобщение практического опыта и конструирование теоретических моделей, обеспечивающих выход за рамки наличных исторически сложившихся форм производства и обыденного опыта.

Культура античного полиса и становление первых форм теоретической науки. Античная логика и математика. Развитие логических норм научного мышления и организаций науки в средневековых университетах. Роль христианской теологии в изменении созерцательной позиции ученого: человек - творец с маленькой буквы; манипуляция с природными объектами - алхимия, астрология, магия. Западная и восточная средневековая наука.

Становление опытной науки в новоевропейской культуре. Формирование идеалов математизированного и опытного знания: оксфордская школа, Р. Бэкон, У. Оккам. Предпосылки возникновения экспериментального метода и его соединения с математическим описанием природы: Г. Галилей, Ф. Бэкон, Р. Декарт. Мировоззренческая роль науки в новоевропейской культуре. Социокультурные предпосылки возникновения экспериментального метода и его применения с математическим описанием природы.

Формирование науки как профессиональной деятельности. Возникновение дисциплинарно организованной пики. Технологические применения науки. Формирование технических наук.

Становление социальных и гуманитарных наук. Мировоззренческие основания социально-исторического исследования.

Раздел IV. Структура научного знания

Научное знание как сложная развивающаяся система. Многообразие типов научного знания. Эмпирический и теоретический уровни, критерии их различения. Особенности эмпирического и теоретического языка науки.

Структура эмпирического знания. Эксперимент и наблюдение. Случайные и систематические наблюдения. Применение естественных объектов в функции приборов в систематическом наблюдении. Данные наблюдения как тип эмпирического знания. Эмпирические зависимости и эмпирические факты. Процедуры формирования факта. Проблема теоретической нагруженности факта.

Структура теоретического знания. Первичные теоретические модели и законы. Развитая теория. Теоретические модели как элемент внутренней организации теории. Ограниченность гипотетико-дедуктивной концепции теоретических знаний. Роль конструктивных методов в дедуктивном развертывании теории. Развертывание теории как процесс решения задач. Парадигмальные образцы деления задач в составе теории. Проблемы генезиса образцов. Математизация теоретического знания. Виды интерпретации математического аппарата теории.

Основания науки. Структура оснований. Идеалы и нормы исследования и их социокультурная размерность. Система идеалов и норм как схема метода деятельности.

Научная картина мира. Исторические формы научной картины мира. Функции научной картины мира (картина мира как онтология, как форма систематизации знания, как исследовательская программа).

Операциональные основания научной картины мира. Отношение онтологических постулатов науки к мировоззренческим доминантам культуры.

Философские основания науки. Роль философских идей и принципов в обосновании научного знания. Философские идеи как эвристика научного поиска.

Философское обоснование как условие включения научных знаний в культуру. Логика и методология науки. Методы научного познания и их классификация.

Раздел V. Динамика науки как процесс порождения нового знания

Историческая изменчивость механизмов порождения научного знания. Взаимодействие оснований науки и опыта как начальный этап становления новой дисциплины. Проблема классификации. Обратное воздействие эмпирических фактов на основания науки.

Формирование первичных теоретических моделей и законов. Роль аналогий в теоретическом поиске. Процедуры обоснования теоретических знаний. Взаимосвязь логики открытия и логики обоснования. Механизмы развития научных понятий.

Становление развитой научной теории. Классический и неклассический варианты формирования теории. Генезис образцов решения задач.

Проблемные ситуации в науке. Перерастание частных задач в проблемы. Развитие оснований науки под влиянием новых теорий.

Проблема включения новых теоретических представлений в культуру.

Раздел VI. Научные традиции и научные революции. Типы научной рациональности

Взаимодействие традиций и возникновение нового знания. Научные революции как перестройка оснований науки. Проблемы типологии научных революций. Внутридисциплинарные механизмы научных революций. Междисциплинарные взаимодействия и «парадигмальные прививки» как фактор революционных преобразований в науке. Социокультурные предпосылки глобальных научных революций. Перестройка оснований науки и изменение смыслов мировоззренческих универсалий культуры. Прогностическая роль философского знания. Философия как генерация категориальных структур, необходимых для освоения новых типов системных объектов.

Научные революции как точки бифуркации в развитии знания. Нелинейность роста знаний. Селективная роль культурных традиций в выборе стратегий научного развития. Проблема потенциально возможных историй науки.

Глобальные революции и типы научной рациональности. Историческая смена типов научной рациональности: классическая, неклассическая, постнеклассическая наука.

Раздел VII. Особенности современного этапа развития науки. Перспективы научно-технического прогресса

Главные характеристики современной, постнеклассической науки. Современные процессы дифференциации и интеграции наук. Связь дисциплинарных и проблемно ориентированных исследований. Освоение саморазвивающихся «синергетических» систем и новые стратегии научного поиска. Роль нелинейной динамики и синергетики в развитии современных представлений об исторически развивающихся системах. Глобальный эволюционизм как синтез эволюционного и системного подходов. Глобальный эволюционизм и современная научная картина мира. Сближение идеалов естественно-научного и социально-гуманитарного познания. Осмысление связей социальных и внутринаучных ценностей как условие современного развития науки. Включение социальных ценностей в процесс выбора стратегий исследовательской деятельности. Расширение этоса науки. Новые этические проблемы науки в конце XX столетия. Проблема гуманитарного контроля в науке и высоких технологиях. Экологическая и социально-гуманитарная экспертиза научно-технических проектов. Кризис идеала ценностно-нейтрального исследования и проблема идеалогизированной науки. Экологическая этика и ее философские основания. Философия русского космизма и учение В.П. Вернадского о биосфере, техносфере и ноосфере. Проблемы экологической этики в современной западной философии (Б. Калликот, О. Леопольд, Р. Атфильд).

Постнеклассическая наука и изменение мировоззренческих установок техногенной цивилизации. Сциентизм и антисциентизм. Наука и паранаука. Поиск нового типа цивилизационного развития и новые функции науки в культуре. Научная рациональность и проблема диалога культур. Роль науки в преодолении современных глобальных кризисов.

Раздел VIII. Наука как социальный институт

Различные подходы к определению социального института науки. Историческое развитие институциональных форм научной деятельности. Научные сообщества и их

исторические типы (республика ученых XVII в.; научные сообщества эпохи дисциплинарно организованной науки; формирование междисциплинарных сообществ науки XX столетия). Научные школы. Подготовка научных кадров. Историческое развитие способов трансляции научных знаний (от рукописных изданий до современного компьютера). Компьютеризация науки и ее социальные последствия. Наука и экономика. Наука и власть. Проблема секретности и закрытости научных исследований. Проблема государственного регулирования науки.

Раздел IX. Предмет философии биологии и его эволюция

Природа биологического незнания. Сущность и специфика философско-методологических проблем биологии. Основные этапы трансформации представлений о месте и роли биологии в системе научного познания. Эволюция в понимании предмета биологической науки. Изменения в стратегии исследовательской деятельности в биологии. Роль философской рефлексии в развитии наук о жизни. Философия биологии в исследовании структуры биологического знания, в изучении природы, особенностей и специфики научного познания живых объектов и систем, в анализе средств и методов подобного познания. Философия биологии в оценке познавательной и социальной роли наук о жизни в современном обществе.

Раздел X. Биология в контексте философии и методологии науки XX в.

Проблема описательной и объяснительной природы биологического знания в зеркале неокантианского противопоставления идеографических и номотетических наук (1920-1930-е гг.). Биология сквозь призму редукционистски ориентированной философии науки логического эмпиризма (1940-1970-е гг.). Биология с точки зрения антиредукционистских методологических программ (1970-1990-е гг.). Проблема «автономного» статуса биологии как науки. Проблема «биологической реальности». Множественность «образов биологии» в современной научно-биологической и философской литературе.

Раздел XI. Сущность живого и проблема его происхождения

Понятие жизни в современной науке и философии. Многообразие подходов к определению феномена жизни. Соотношение философской и естественно-научной интерпретации жизни. Основные этапы развития представлений о сущности живого и проблеме происхождения жизни. Философский анализ оснований исследований происхождения и сущности жизни.

Раздел XII. Принцип развития в биологии

Основные этапы становления идеи развития в биологии. Структура и основные принципы эволюционной теории. Развитие эволюционных идей: первый, второй и третий эволюционные синтезы. Проблема биологического прогресса. Роль теории биологической эволюции в формировании принципов глобального эволюционизма.

Раздел XIII. От биологической эволюционной теории к глобальному эволюционизму

Биология и формирование современной эволюционной картины мира. Эволюционная этика как исследование популяционно-генетических механизмов формирования альтруизма в живой природе. Приспособительный характер и генетическая обусловленность социальности. От альтруизма к нормам морали, от социальности - к человеческому обществу. Понятия добра и зла в эволюционно-этической перспективе. Эволюционная эпистемология как распространение эволюционных идей па исследование познания. Предпосылки и этапы формирования эволюционной эпистемологии. Кантовское априори в свете биологической теории эволюции. Эволюция жизни как процесс «познания». Проблема истины в свете эволюционно-эпистемологической перспективы. Эволюционно генетическое происхождение эстетических эмоций. Высшие эстетические эмоции у человека как следствие эволюции на основе естественного отбора. Категории искусства в биоэстетической перспективе.

Раздел XIV. Проблема системной организации в биологии

Организованность и целостность живых систем. Эволюция представлений об организованности и системности в биологии (по работам А.А. Богданова, В.И. Вернадского, Л. фон Бергаланфи, В.И. Беклемишева). Принцип системности в сфере биологического познания как путь реализации целостного подхода к объекту в условиях многообразной дифференцированности современного знания о живых объектах.

Раздел XV. Проблема детерминизма в биологии

Место целевого подхода в биологических исследованиях. Основные направления обсуждения проблемы детерминизма в биологии: телеология, механический детерминизм, органический детерминизм, акцидентонализм, финализм. Детерминизм и индетерминизм в трактовке процессов жизнедеятельности. Разнообразие форм детерминации в живых системах и их взаимосвязь. Сущность и формы биологической телеологии: феномен «целесообразности» строения и функционирования живых систем, целенаправленность как фундаментальная черта основных жизненных процессов, функциональные описания и объяснения в структуре биологического познания.

Раздел XVI. Зарождение агронауки в XVIII веке

Становление научных представлений о почвенном и воздушном питании растений с элементами агрохимии (С. Гейле, М.В. Ломоносов, Ю.Г. Валлериус, А.Т. Болотов, И.М. Комов, Н.Т. Сосеюр). Первые сельскохозяйственные общества (Великобритания, Франция, Швейцария, Россия) и периодические издания. Введение плодосменной хозяйства в Западной Европе. Норфолкский тип плодосмена. Влияние принципа плодосмена на организацию скотоводства. Связь новых систем полеводства со способами удобрения почв. Вольное экономическое общество России и решаемые им агронаучные проблемы. От экстенсивного к интенсивному земледелию при оседлой колонизации южных приморских степей России. Особенности перелога и подсечного хозяйства для разных агрокультур Поволжья, московского, новгородского и камско-вятского регионов. Особенности мелиорации сельскохозяйственных земель в разных странах и учета степени плодородия почв. Опыт И. Шубарта (1770-е гг.) по улучшению почв путем посева клевера.

Успехи селекции в растениеводстве (Ф. и А. Вильморены, М. Монд, П. Ширефф, А.Т. Болотов, Ф.М. Майер, Н.Н. Муравьев, С.П. Третьяков и др.). Организация семенного дела (Галлет, М. Байков, И. Роджер, фирма «Депре»). Гибридизация и отбор в коннозаводском деле (А.Г. Орлов, В.И. Шишкин и др.). Совершенствование пород крупного рогатого скота, овец, свиней и других домашних животных (Р. Блеквель, Ч. и Р. Коллинз, лорд Лестер и др.). Вывоз в Америку и другие страны новых пород животных и сортов растений. Ветеринарный надзор в скотоводстве. Работы Э. Дженнера (1790-е гг.) по эпизоотологии оспы у животных. Переход от экстенсивных к интенсивным формам ведения животноводства. Сеть ветеринарных школ и формирование научной ветеринарии. И.И. Лепехин - первый российский эпизоотолог (1768-1772). Открытие С.Л. Бергом (1763) и Л. Спалланцани (1785) искусственного осеменения рыб. Приемы защиты растений от болезней и вредителей. Первая отечественная агрономическая школа (А.Т. Болотов, М.И. Афонин, И.М. Комов, И.М. Ливанов, В.А. Левшин.). Агронаучные контакты России Англией и Германией.

Раздел XVII. Дифференциация аграрной науки в XIX - начале XX вв.

Капиталистические отношения как фактор развития агронауки. Причины роста интенсификации сельского хозяйства и особенности его перехода на научную основу в разных странах. Лидерство Англии и Германии до 1860-х годов. Прорыв российской агронауки после отмены крепостного права. Активная институализация агронауки во 2-й половине XIX в. Рост числа учебных заведений, агронаучных учреждений, опытных станций, специалистов, обществ и изданий. Гаспарон о сельском хозяйстве конца XIX в. как о науке. Становление основных агронаучных направлений.

Формирование учения о почвах и повышении их плодородия. Первые труды по агрохимии Г. Дэви (1813) и Ж.Д. Шапталя (1823). Элементы агропочвоведения в трудах Д. Тэсра и его гумусовая теория (1830-1835). «Зольная» теория и «закон возврата» Ю. Либиха (1840) при почвенном питании растений. Творцы агрохимии (Ж.Б. Буссенго, Д.Б. Лооз, Г. Гельрнгель, Ж.Г. Гильберт) о природе удобрений, круговороте веществ, обмене веществ у растений и животных. Первые агрохимические станции во Франции, Англии и Германии. Агронаучные новации в России (М.Г. Павлов, С.М. Усов, П.М. Преображенский). Вклад в становление учения об удобрениях к началу XX в. (Д.И. Менделеев, А.Н. Энгельгардт, К.А. Тимирязев, П.А. Костычев, Д.Н. Прянишников).

Формирование научных основ агрономии. В трудах Д.В. Столетова «О системах

земледелия» (1867) и Д.С. Ермолова «Организация полевого хозяйства» (1914). П.А. Костычев. В.В. Докучаев и Н.М. Сибирцев о почвах как агронаучном объекте в комплексе с основными проблемами земледелия и животноводства. Разработка агротехнических методов борьбы с засухой Д.Д. Измаильским (1893) с использованием лесозащитных полос, степного лесоразведения и орошения (И.Я. Данилевский, В.П. Каразин, В.П. Скаржинский, Д.И. Менделеев, В.В. Докучаев и др.). Зарождение лесоведения (Н.С. Мордвинов, Г.Ф. Морозов, Г.П. Высоцкий). Осушительно-увлажняющие системы и агропочвоведение (А. Стойкович, Н. И. Железнов, П. Введенский и др.). Создание искусственного дождевания (Г.И. Арестов, 1875). Завершение мелиоративных работ в западноевропейских странах и США. Оросительные сооружения Египта и Северной Америки в начале XX в.

Формирование научных основ селекции в растениеводстве и животноводстве. «Изменение домашних животных и культурных растений» Ч. Дарвина (1868). Сознательный искусственный отбор при выведении новых сортов зерновых (П. Ширев, Ф. Галлен. А. Вильморен, Г. Нильссон-Эгле и др.), сахарной свеклы (Л. и А. Вильморены), хлопчатника (Уеббер), огородных и садовых культур (А.Т. Болотов, Т.Э. Найт. Л. Бербанк, И.В. Мичурин). Успехи селекции агрокультур в зонах рискованного выращивания (М.В. Рытов, Н.И. Кичунов, В.В. Пашкевич. И.В. Мичурин). Селекция к устойчивости от болезней растений (М.И. Байков. Е.А. Грачев, Биффен, А.А. Ячсвский). Селекция в животноводстве (Г. Зеттегаст, Д. Хеммонд, С. Райт, П.Н. Кулешов, Е.А. Богданов, М.Ф. Иванов и др.). Становление зоотехнии как науки. Труды Н.П. Чирвинского. М.И. Придорогина и лр. о кормлении, росте и развитии животных.

Формирование агробактериологии. Создание предохранительных прививок сельскохозяйственным животным от перипневмонии (Виллеме, 1852). Л. Пастер и его сподвижники в ветеринарии (Булей, Шово, Арлуэн, Туссен, Ноар и др.) об этиологии инфекционных болезней животных, диагностике, иммунитете, профилактике и терапии для развития ветеринарии и борьбы с эпизоотиями. Теория фагоцитоза И.И. Мечникова, успехи бактериологии и совершенствование ветеринарной хирургии. Открытие вирусов (Д.И. Ивановский, 1892), возбудителей сибирской язвы, сапа, столбняка и др. Вакцина против сибирской язвы (Л.С. Ценковский, Х.И. Гельман и др.), препарат против сапа (И.Н. Ланге, Х.И. Гельман, О.И. Кельнинг), противочумная система (И.И. Равич и др.). Открытие протозойных болезней животных (Е.П. Джунковский, И.М. Лус, 1904, С.В. Керцели. 1909). Открытие и изучение влияния микроорганизмов на плодородие почв (М.С. Воронин. Г. Гельрич, Г.А. Костычев, С.Н. Виноградский, В.Л. Омелянский).

Раздел XVIII. Сельскохозяйственные науки с 20-х годов XX века

Негативное влияние на развитие агронаук двух мировых войн и гражданской войны в России. Экономическая, политическая и идеологическая разобщенность мирового агронаучного социума. Порочность администрирования в отечественной сельскохозяйственной науке до 1960-х годов (установки на игнорирование зарубежного опыта во все времена. вмешательство в агронаучные дискуссии и их политидеологизация. репрессии деятелей агронауки, деинституализация истории агронаук). Химизация и механизация сельского хозяйства. Усиление дифференциации сельскохозяйственных наук до середины XX века и последующий рост интеграционной тенденции. Роль генетики и прогрессивных технологий в растениеводстве и животноводстве. Рождение аграрной биотехнологии. Агронаука на службе повышения интенсификации различных областей сельского хозяйства.

Создание ВАСХНИЛ (1929) как средоточия основных сил отечественной агронауки. Развитие традиционных направлений сельскохозяйственных наук, сложившихся к началу XX в. Комплекс земледельческих проблем (Д.Н. Прянишников, П.М. Тулайков, В.Р. Вильямс, А.Г. Дояренко, Т.С. Мальцев. А.И. Бараев, Т.Н. Кулаковская, И.С. Шатилов, П.М. Тулайков и др.). Успехи селекции и частной агротехники в растениеводстве (Д.Л. Рудзинский, Н.И. Вавилов, А.П. Шехурдин, П.П. Лукьяненко, В.Н. Ремесло, В.Н. Мамонтова, М.А. Лисавенко и др.), наука и практика защиты растений (Н.И. Вавилов, Н.М. Кулагин. В.Н. Щеголев и др.). Лесоводство (В.Н. Сукачев, М.М. Орлова, И.С. Мелехов, А.С. Яблоков и др.) и агролесомелиорация (Г.Н. Высоцкий, Н.И. Сус, В.Н. Винофадов. Е.С. Павловский) в связи с

гидромелиоративной наукой, развиваемой А.Н. Костяковым, Е.В. Оппоковым, В.Т. Глушковым и др. Неоднозначность отношения к гидромелиоративной науке в 1960-е годы. Успехи селекции в животноводстве и разработка основ зоотехнической науки (П.Н. Кулешов, М.Ф. Иванов, Е.Ф. Лискун, И.И. Иванов, В.К. Миловаиов и др.). Развитие ветеринарии на основе теоретических разработок К.И. Скрябина, А.Х. Саркисова, С.Н. Вышелесского, А.А. Полякова и др.

Распад СССР. прекращение существования ВАСХНИЛ и ее переход под юрисдикцию РАСХН (1992). Сохранение традиций средоточия основных сил отечественной агронауки в системе РАСХН и отсутствия профессионального изучения истории опыта мировой агронауки. Задача современной агронауки при решении продовольственных, экологических и социально-экономических проблем человечества. В перспективе опыт истории агронаук - делу решения этих проблем.

4. Форма промежуточной аттестации: экзамен (2 семестр).

5. Разработчик: доктор филос. наук, профессор Б.В. Васильев

Аннотация рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.02 Психология и педагогика высшей школы

1. Цель и задачи дисциплины

Цель – ознакомление обучающихся с теоретическими знаниями о природе психики человека, об основных психических процессах, состояниях и свойствах личности, о принципах организации педагогического процесса, технологиях, формах, методах и средствах обучения и воспитания.

Задачи:

- вооружить обучающихся знаниями по психолого-педагогическим аспектам взаимодействия людей в процессе совместной деятельности;
- сформировать умения применять знания при анализе конкретных психолого-педагогических ситуаций;
- расширить опыт использования полученных знаний и умений в профессиональной деятельности, в поведении обществе.

Предмет – изучение психолого-педагогических подходов к теоретическому и практическому обучению в организациях профессионального образования, закономерностей педагогической деятельности в процессе подготовки аспирантов.

2. Требования к уровню освоения дисциплины

Дисциплина нацелена на формирование компетенций:

| Компетенция | | Планируемые результаты обучения |
|-------------|---|---|
| Код | Название | |
| УК-3 | способностью и готовностью к использованию образовательных технологий, методов и средств обучения для достижения планируемых результатов обучения по основным образовательным программам высшего образования. | <ul style="list-style-type: none"> - знать предмет, задачи и содержание педагогики и психологии; методологические и теоретические основы использования образовательных технологий, методов и средств обучения - уметь самостоятельно работать с учебной, методической, психолого-педагогической литературой; применять знания в профессионально-ориентированной педагогической деятельности в области агрохимии, агропочвоведения, защиты и карантина растений - иметь навыки и/или опыт деятельности использования образовательных технологий, методов и средств обучения для достижения результатов обучения в области педагогики и психологии в области преподавания агрохимии, агропочвоведения, защиты и карантина растений |

3. Содержание разделов учебной дисциплины

Раздел I. Теоретико-методологические и дидактические основы психологии и педагогики.

I.1. Предмет и задачи дисциплины. Психология и педагогика в системе современного знания. Историческое развитие педагогики и психологии.

I.2. Понятийный аппарат психологии и педагогики. Связь педагогики с другими науками о человеке. Философские основы современной педагогики и психологии.

I.3. Методология педагогики и психологии и её общенаучный уровень. Система методов психолого-педагогических исследований. Дидактика высшей школы.

I.4. Организация и структура современного образования. Тенденции и принципы его развития.

Раздел II. Педагогическое общение. Педагоги и студенты как субъекты образовательного процесса.

II.1. Развитие личности как педагогическая и психологическая проблема. Возрастная динамика развития человека в процессе образования. Социализация и формирование личности.

II.2. Педагогическое общение в структуре образовательной деятельности. Субъект-объектные и субъект-субъектные отношения. Модели и стили педагогического общения.

II.3. Педагог как субъект педагогической деятельности. Субъектные свойства педагога. Психологические основы деятельности педагога.

II.4. Студенчество как категория и как общность людей в социуме. Возрастные и личностные особенности студентов.

Раздел III. Образовательные технологии, методы и средства обучения.

III.1. Понятие образовательной технологии. Классификация образовательных технологий, методов и средств обучения. Современные и традиционные образовательные технологии. Технологии пассивного, активного и интерактивного обучения.

III.2. Инновационные образовательные технологии. Активное, проблемное, игровое, модульное, проектное обучение. «Кейс» – технологии.

III.3. Информатизация образования. Методики визуализации и анимации учебной информации. Дистанционное обучение. Информационно-методическое обеспечение образовательных технологий. Электронные средства обучения и контроля.

III.4. Диагностика качества образования в современном вузе. Задачи и функции педагогического контроля освоения компетенций. Требования, предъявляемые к контролю.

4. Форма промежуточной аттестации зачёт (6 семестр).

5. Разработчик: профессор Щевелёва Г.М.

Аннотация рабочей программы учебной дисциплины

Б1.В.02 Современные методы исследований и диагностики в агрохимии и

1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины: дать представление о современных методах исследований, используемых для проведения научных исследований в области агрохимии и агропочвоведения.

Задачи дисциплины:

- изучить теоретические основы современных методов исследований, применяемых в агрохимии и агропочвоведении

- изучить устройство современных приборов, используемых для проведения исследований;

- изучить возможности и недостатками различных методов исследований;

- получить навыки работы с современными лабораторными приборами, обработки полученных результатов исследований и оценки их достоверности.

2. Требования к уровню освоения дисциплины

Дисциплина нацелена на формирование компетенций:

| Компетенция | | Планируемые результаты обучения |
|-------------|---|--|
| Код | Название | |
| УК-1 | способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения | <ul style="list-style-type: none"> - знать основные научные подходы при выборе и изучении исследуемого материал, методы научно-исследовательской деятельности в профессиональной области - уметь выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать полученную информацию; анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач - иметь навыки и /или опыт деятельности по сбору, обработки, анализу и систематизации информации по теме исследования; навыки выбора методов и средств решения задач исследования |
| ПК-1 | владение методологией теоретических и экспериментальных исследований и анализа их результатов, способность к разработке новых методов исследований в области агрохимии, агропочвоведения, защиты и карантина растений | <ul style="list-style-type: none"> - знать сущность методов исследований, применяемых в агрохимии, агропочвоведении, защите и карантине растений, способы анализа полученных результатов исследований при их использовании - уметь проводить исследования в области агрохимии, агропочвоведения, защиты и карантина растений, а также уметь анализировать полученные результаты - иметь навыки и /или опыт деятельности по проведению исследований в области агрохимии, агропочвоведения, защиты и карантина растений, а также анализа полученных результаты |
| ПК-2 | 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 нуждаемости 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 |

3.Содержание разделов учебной дисциплины

1. Классификация инструментальных методов исследований, применяемых в агрохимии.

Общее в инструментальных методах исследований почвы и растений. Особенности отбора и подготовки проб для анализа. Инструменты и технические средства для отбора и пробоподготовки образцов. Классификация методов исследований: фотометрические (фотоэлектроколориметрирование, спектрофотометрия); пламенная спектрофотометрия (пламенные фотометры и атомно-эмиссионный спектральный анализ,); атомно-абсорбционная фотометрия пламени; оптические методы (рефрактометрия и поляриметрия); потенциометрия; ИК-спектроскопия анализа кормов и растений; рентгенофлуоресцентный метод анализа, нейтронно-активационный анализ и другие. Лабораторные и экспрессные методы анализа почв и растений. Применение спутникового зондирования для оценки состояния фитоценозов и почв, хранения информации и мониторинга.

2. Электрохимические методы анализа свойств почвы и растений.

Потенциометрические методы. Достоинства и недостатки метода. Основные виды электродов, применяемых в потенциометрии. Вольтамперометрические методы анализа, приборы и оборудование. Кулонометрические методы анализа, используемые приборы и оборудование. Полярографические методы анализа. Приборы и оборудование для полярографического анализа.

3. Спектральные методы анализа.

Молекулярная спектрофотометрия. Атомно-эмиссионная спектроскопия. Атомно-абсорбционная спектроскопия. Приборы и оборудование, используемое для проведения спектрального анализа.

4. Методы электронной микроскопии.

Электронные микроскопы, их виды. Просвечивающая электронная микроскопия. Растровая электронная микроскопия (РЭМ).

5. Хроматографические методы анализа.

Ионообменная хроматография. Инструментальное обеспечение ионообменной хроматографии. Осадочная хроматография. Инструментальное обеспечение осадочной хроматографии.

6. Почва как объект исследований.

Инструментальные методы определения агрофизических показателей почвы и их использование при воспроизводстве почвенного плодородия. Классические и современные инструментальные методы определения агрохимических показателей почвы.

7. Инструментальные методы исследований химического состава растений и показателей качества урожая.

Классические и современные методы определения белков (азота), жиров, сахаров, органических кислот, витаминов, активности ферментов. Экспресс-диагностика азотного питания растений при помощи прибора N-tester: принцип метода и использование в технологиях возделывания зерновых.

4. Форма промежуточной аттестации: зачет (4 семестр).

5. Разработчики: профессора Мязин Н.Г., Стекольников К.Е.

Аннотация рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.03 Агрохимия

1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины – формирование представлений, теоретических знаний, практических умений и навыков по агрономической химии, являющейся основой химизации сельскохозяйственного производства.

Задачи дисциплины: 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.

Дисциплина «Агрохимия» относится к вариативной части учебного плана подготовки аспирантов по направлению 35.06.01 Сельское хозяйство, направленность Агрохимия. Блок 1 «Дисциплины». Индекс Б1.В.03.

2. Требования к уровню освоения дисциплины

Дисциплина нацелена на формирование компетенций:

| Компетенция | | Планируемые результаты обучения |
|-------------|---|--|
| Код | Название | |
| ОПК-1 | Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции | <ul style="list-style-type: none"> - знать требования и методологию проведения полевых, вегетационных и лабораторных опытов - уметь закладывать и проводить полевые, вегетационные и лабораторные опыты - иметь навыки и /или опыт деятельности по проведению агрохимических анализов, почвенной и растительной диагностики |
| ОПК-3 | Способность к разработке новых методов исследования и их применению в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции с учетом соблюдения авторских прав | <ul style="list-style-type: none"> - знать главные направления исследований в агрохимии и диагностики питания растений, методологию и методы исследований, требования к оценке достоверности результатов; - уметь пользоваться лабораторными приборами и ПК; - иметь навыки и /или опыт деятельности по проведению агрохимических исследований и статистической обработки полученных данных |
| ПК-1 | Владение современной | - знать современные требования и методологию проведения полевых, вегетационных и |

| | | |
|------|---|---|
| | методологией лабораторных и полевых исследований в области агрохимии | лабораторных опытов; - уметь закладывать и проводить полевые, вегетационные и лабораторные опыты с учетом современных возможностей агрохимии; - иметь навыки и /или опыт деятельности по проведению агрохимических анализов, отбора почвенных и растительных образцов с учетом современных возможностей агрохимии |
| ПК-2 | Готовность использовать инновационные технологии агрохимическом обслуживании и передавать профессиональные знания с учетом педагогических методик | - знать современные инновационные технологии в агрохимическом обслуживании, основные педагогические методики; - уметь применять современные инновационные технологии в агрохимическом обслуживании и педагогические методики для обучения ими других лиц; - иметь навыки и/или опыт деятельности по применению современных инновационных технологий в агрохимическом обслуживании и обучения других лиц |
| ПК-3 | Способность применять в исследованиях современные приборы и оборудование | - знать сущность методов исследования и принципы работы современных приборов; - уметь готовить шкалу стандартных растворов, проводить настройку и калибровку приборов; - иметь навыки и /или опыт деятельности (работы) на современных приборах и грамотного использования оборудования |
| ПК-4 | Готовность использовать современные информационные технологии при проведении агрохимических исследований | - знать основы информатики и использования общих и прикладных компьютерных программ - уметь работать на ПК и грамотно использовать общие и прикладные компьютерные программы - иметь навыки и /или опыт деятельности (работы) в сети интернет, по использованию основных компьютерных программ при проведении агрохимических исследований |

3. Содержание разделов учебной дисциплины

1. Введение. Агрохимия – научная основа химизации земледелия. Краткая история развития агрохимических знаний.

1.1. Предмет и методы исследований в агрохимии.

1.2. История развития агрохимических знаний в России. Роль Д.Н. Прянишникова в создании физиолого-биохимического направления в отечественной агрохимии. Достижения современной агрохимии.

1.3. Роль удобрений в повышении урожая с/х культур и его качества.

2. Химический состав и питание растений. Методы его регулирования.

2.1 Химический состав растений.

2.2 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

3. Почва, как источник питания растений, ее агрохимические свойства и плодородие.

3.1 Состав почвы (газовая, жидкая, твердая фаза, живая фаза).

3.2 Минеральная и органическая часть почвы, как источник элементов питания растений.

- 3.3 Виды поглотительной способности почв и их значение для питания растений и применения удобрений.
- 3.4 Виды кислотности почвы и их значение для применения удобрений.
- 3.5 Содержание и формы питательных веществ в почве и их доступность растениям.
- 3.6 Потенциальное и эффективное плодородие, агрохимические пути его повышения.
4. Химическая мелиорация почв.
- 4.1 Значение приема известкования для повышения плодородия почв, продуктивности сельскохозяйственных культур и эффективности удобрений.
- 4.2 Определение необходимости известкования почв.
- 4.3 Характеристика известковых материалов.
- 4.4 Гипсование солонцовых почв.
- 4.5 Характеристика гипсосодержащих материалов.
5. Минеральные удобрения.
- 5.1 Понятия об удобрениях, их классификация и ассортимент.
- 5.2 Агрохимические свойства азотных удобрений и условия их применения.
- 5.3 Характеристика фосфорных туков и их использование.
- 5.4 Калийные удобрения и условия их применения.
- 5.5 Комплексные удобрения, перспективы и условия их использования.
- 5.6 Микроудобрения, их характеристика и применение.
- 5.7 Технология хранения, подготовки и внесения удобрения. Техника безопасности и охрана труда при работе с минеральными удобрениями.
6. Органические удобрения.
- 6.1 Органические удобрения - важный фактор повышения плодородия почвы и урожайности сельскохозяйственных культур.
- 6.2 Виды подстилочного навоза, состав, накопление и использование. Технология внесения.
- 6.3 Бесподстилочный навоз, состав свойства и применение. Технология внесения.
- 6.4 Торф и органические удобрения на его основе, их заготовка и условия применения.
- 6.5 Зеленое и бактериальное удобрение.
- 6.6 Ресурсы увеличения производства и применения органических удобрений.
7. Почвенная и растительная диагностика питания растений.
8. Полевые и вегетационные опыты, их проведение и обработка данных.

4. Форма промежуточной аттестации: зачет (8 семестр).

5. Разработчик: профессор Мязин Н.Г.

Аннотация рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.04 Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений

1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины формирование представлений, теоретических знаний, практических умений и навыков по агрохимии, агропочвоведению, защите и карантину растений.

Задачи дисциплины:

- 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;
 - приёмов и методов мелиорации почв, рекультивации земель и охраны почв;
 - методик агроэкологической оценки и типизации земель;
 - формирование у обучающихся знаний в области биологии, экологии и вредности 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.

2. Требования к уровню освоения дисциплины

Дисциплина нацелена на формирование компетенций:

| Компетенция | | Планируемые результаты обучения |
|-------------|---|---|
| Код | Название | |
| ПК-1 | владение методологией теоретических и экспериментальных исследований и анализа их результатов, способность к разработке новых методов исследований в области агрохимии, агропочвоведения, защиты и карантина растений | <ul style="list-style-type: none"> - знать сущность методов исследований, применяемых в агрохимии, агропочвоведении, защите и карантине растений, способы анализа полученных результатов исследований при их использовании - уметь проводить исследования в области агрохимии, агропочвоведения, защиты и карантина растений, а также уметь анализировать полученные результаты - иметь навыки и /или опыт деятельности по проведению исследований в области агрохимии, агропочвоведения, защиты и карантина растений, а также анализа полученных результаты |

| | | |
|------|--|---|
| К-2 | <p>способность разрабатывать и обосновывать систему применения удобрений, средств защиты растений, средств химической мелиорации почв, системы биологизации земледелия</p> | <p>- 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 нуждаемости почв в химической мелиорации, расчета доз мелиорантов, условия их эффективного применения; сущность органического земледелия и способы биологизации земледелия</p> <p>- уметь разрабатывать и обосновывать систему применения удобрений, средств защиты растений, средств химической мелиорации почв, системы биологизации земледелия</p> <p>- иметь навыки и /или опыт деятельности по разработке и обоснованию системы применения удобрений, средств защиты растений, средств химической мелиорации почв, системы биологизации земледелия</p> |
| ПК-3 | <p>способность разрабатывать и внедрять мероприятия по охране почвенного покрова</p> | <p>- знать основные причины ухудшения свойств почв и почвенного покрова; причины возникновения эрозии</p> <p>- уметь разрабатывать и внедрять мероприятия по охране почв и почвенного покрова</p> <p>- иметь навыки и /или опыт деятельности по разработке и внедрению мероприятий по охране почв и почвенного покрова</p> |
| ПК-4 | <p>владение методами моделирования и прогнозирования изменения режимов и свойств почв при их антропогенном использовании</p> | <p>- знать тепловой, водный, воздушный, окислительно-восстановительный, пищевой режимы и свойства почвы, связанные с ними; влияние агротехнических приемов на эти свойства</p> <p>- уметь моделировать и прогнозировать изменение режимов и свойств почв при их антропогенном использовании</p> <p>- иметь навыки и /или опыт деятельности по моделированию и прогнозированию изменения режимов и свойств почв при их антропогенном использовании</p> |
| ПК-5 | <p>способность проводить классификацию и диагностику почв, агроэкологическую и кадастровую оценку земель</p> | <p>- знать таксономические единицы, принятые в почвоведении; свойства почв, используемые при их классификации и диагностике; основные подходы к классификации и диагностике почв; методы оценки почв и почвенного покрова различных территорий; методы агроэкологической и кадастровой</p> |

| | | |
|------|---|--|
| | | <p>оценки земель</p> <ul style="list-style-type: none"> - уметь проводить классификацию и диагностику почв, агроэкологическую и кадастровую оценку земель - иметь навыки и /или опыт деятельности по классификации и диагностике почв, агроэкологической и кадастровой оценке земель |
| ПК-6 | <p>владение методами оценки влияния удобрений на свойства почвы, урожайность и качество получаемой продукции; оценки эффективности внесения удобрений</p> | <ul style="list-style-type: none"> - знать основные агрохимические свойства почв, показатели качества и структуры урожая; виды и формы удобрений, их физические свойства; влияние различных видов и форм удобрений на урожайность и качество урожая культур; экономические и экологические показатели эффективности внесения удобрений - уметь проводить оценку влияния удобрений на свойства почвы, урожайность и качество получаемой продукции, оценку эффективности внесения удобрений - иметь навыки и /или опыт деятельности по оценке влияния удобрений на свойства почвы, урожайность и качество получаемой продукции, оценку эффективности внесения удобрений |
| ПК-7 | <p>способность проводить диагностику питания растений, определять его сбалансированность и намечать мероприятия по регулированию</p> | <ul style="list-style-type: none"> - знать методы диагностики питания растений, показатели его сбалансированности и приемы регулирования - уметь проводить диагностику питания растений, определять его сбалансированность и намечать мероприятия по регулированию - иметь навыки и /или опыт деятельности по проведению диагностики питания растений, определению его сбалансированности и разработке мероприятий по регулированию питания |
| ПК-8 | <p>способность проводить фитосанитарный мониторинг и корректировать методы защиты растений по его результатам</p> | <ul style="list-style-type: none"> - знать методы учета численности вредных организмов, экономические пороги вредоносности - уметь проводить фитосанитарный мониторинг и корректировать методы защиты растений по его результатам - иметь навыки и /или опыт деятельности по проведению фитосанитарного мониторинга и корректировке методов защиты растений по его результатам |
| ПК-9 | <p>способность определять остаточные количества пестицидов и агрохимикатов в</p> | <ul style="list-style-type: none"> - знать методы определения остаточных количеств пестицидов и агрохимикатов в продукции - уметь определять остаточные количества пестицидов и агрохимикатов в сельскохозяйственной продукции |

| | | |
|-------|--|--|
| | сельскохозяйственной продукции | - иметь навыки и /или опыт деятельности по определению остаточных количеств пестицидов и агрохимикатов в сельскохозяйственной продукции |
| ПК-10 | 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. 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 поглощательной 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

1.1 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.

1.2 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. Типы кор выветривания. 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, гидрослюды, хлориты, смешаннослойные минералы, вермикулит). Образование, устойчивость и процессы трансформации минералов. Закономерности распространения вторичных минералов в почвах. Роль минералогического состава в генезисе и плодородии почв.

1.3. 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.

1.4. 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.

1.5. 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.

1.6 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.

1.7. Поглощительная способность почв

Почва как полидисперсное пористое тело. Особенности строения поверхности почвенных частиц. Удельная поверхность почвы. Механизмы поверхностных явлений. Понятие о поглощительной 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.

1.8. 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.

1.9. Структура почвы и физические свойства почвы

Типы почвенной структуры и их связь с характером почвообразовательного процесса. Основные показатели структуры: форма, размеры, водостойчивость, 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.

1.10. 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 почвенно-гидрологические константы. Влияние гранулометрического и агрегатного состава на водные свойства почв и доступность почвенной влаги растениям. Баланс воды в почве. Типы водного 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 процессов 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: теплопоглощительная 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.

1.11. Плодородие почв

Плодородие почв, его категории. Факторы, определяющие плодородие почв, и принципы его регулирования. Динамичность и относительность плодородия, воспроизводство плодородия. Принципы агроэкологической характеристики почв. Естественно-антропогенный процесс почвообразования. Изменение условий почвообразования в процессе трансформации природных ландшафтов в агроландшафты. Классификация географических ландшафтов и агроландшафтов. Отличительные особенности функционирования природных фитоценозов и агроценозов. 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

1.3 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.

1.4 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 фитоплазмозов. Меры защиты растений от фитоплазмозов. 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 резерваторы 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, бактериальных болезней с/х культур.

Механизмы устойчивости у растений. Типы устойчивости.

Процессы, определяющие изменчивость возбудителей болезней – гибридизация, 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.

Индукцированная 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.

1.5 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 вредителями. Общие сведения о методах выявления и учета вредителей.

Многоядные 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. Форма промежуточной аттестации: экзамен (8 семестр).

5. Разработчики: профессора Мязин Н.Г., Стекольников К.Е., Илларионов А.И.

Аннотация рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.ДВ.01.01 Приборы и оборудование для НИР

1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины - дать представление о современных приборах и оборудовании для проведения научно-исследовательской работы.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение общих вопросов инструментального анализа;
- усвоение современных методов подготовки почвенных образцов к анализу;
- освоение основных конструкций современных приборов и оборудования для инструментального анализа в почвоведении;
- особенности использования современных приборов и оборудования при изучении естественной и антропогенной трансформации почв и почвенного покрова.

Дисциплина «Приборы и оборудование для НИР» относится к вариативной части учебного плана подготовки аспирантов по направлению 35.06.01 Сельское хозяйство, направленность Агрохимия. Блок 1 «Дисциплины». Индекс Б1.В.ДВ.01.01.

2. Требования к уровню освоения дисциплины

Дисциплина нацелена на формирование компетенций:

| Компетенция | | Планируемые результаты обучения |
|-------------|---|--|
| Код | Название | |
| ОПК-1 | Владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции | <ul style="list-style-type: none"> - знать методологию теоретических и экспериментальных исследований в области агрохимии; - уметь применять современные методы исследований для изучения агрохимических свойств почв, химического состава растений и показателей качества урожая; - иметь навыки и /или опыт деятельности по изучению агрохимических свойств почв, химического состава растений и показателей качества урожая с использованием инструментальных методов исследований |
| ОПК-3 | Способность к разработке новых методов исследования и их применению в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции с учетом соблюдения авторских прав | <ul style="list-style-type: none"> - знать основной круг проблем (задач), встречающихся в избранной сфере научной деятельности, и основные способы их решения и методы исследования, применяемые в агрохимии; - уметь находить (выбирать) наиболее эффективные (методы) решения основных типов проблем (задач), встречающихся в агрохимии и анализировать, систематизировать и усваивать передовой опыт проведения научных исследований; - иметь навыки и /или опыт деятельности владения современными методами, инструментами и технологией научно-исследовательской деятельности в агрохимической науке и навыки использования разработанных методов исследования с учетом правил соблюдения авторских прав |
| ОПК-4 | Готовность организовать работу исследовательского коллектива по проблемам сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, | <ul style="list-style-type: none"> - знать основы организации работы исследовательского коллектива и правила техники безопасности при использовании современных приборов и оборудования для решения проблем сельского хозяйства, агрономии, почвоведения, агрохимии - уметь организовывать работу исследовательского коллектива, соблюдать правила техники безопасности при использовании современных приборов и |

| | | |
|------|---|---|
| | почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции | оборудования для решения проблем сельского хозяйства, агрономии, почвоведения, агрохимии - иметь навыки и /или опыт деятельности по организации работы исследовательского коллектива и соблюдения правил техники безопасности при использовании современных приборов и оборудования для решения проблем сельского хозяйства, агрономии, почвоведения, агрохимии |
| ПК-1 | Владение современной методологией лабораторных и полевых исследований в области агрохимии | - знать современные требования и методологию проведения полевых, вегетационных и лабораторных опытов; - уметь закладывать и проводить полевые, вегетационные и лабораторные опыты с учетом современных возможностей агрохимии; - иметь навыки и /или опыт проведения агрохимических анализов, отбора почвенных и растительных образцов с учетом современных возможностей агрохимии |
| ПК-3 | Способность применять в исследованиях современные приборы и оборудование | - знать принципы работы современных приборов и оборудования; - уметь использовать возможности современных приборов и оборудования для решения поставленных научно-исследовательских задач в области агрохимии; - иметь навыки и /или опыт деятельности по использованию современных приборов и оборудования для решения поставленных научно-исследовательских задач в области агрохимии |

3. Содержание разделов учебной дисциплины

1. Общие вопросы теории физико-химических методов анализа

Классификация методов анализа. Аналитические методы и методы изучения биологических процессов. Принципиальные схемы приборов для исследования параметров физико-химического состояния почв.

2. Характеристика физико-химических методов анализа

Оптические методы анализа. Классификация оптических методов анализа. Рефрактометрический и полярографический методы анализа, приборы и оборудование. Приборы и оборудование для фотометрического анализа. Конструктивные особенности фотометров. Оптическая схема, особенности конструкции, функциональные возможности. Приборы и оборудование для люминесцентного анализа, особенности конструкции.

3. Приборы для оптических методов анализа

Приборы и оборудование для электрохимического и полярографического методов анализа. Ртутный капельный электрод для полярографии. Современные электроды для полярографии. Устройство и особенности эксплуатации электрохимических ячеек. Кондуктометрия и высокочастотное титрование, теоретические основы, приборы и оборудование, особенности конструкции, функциональные возможности.

4. Приборы для эмиссионных методов анализа

Приборы и оборудование для эмиссионного спектрального анализа. Перспективные спектроскопические методы и приборы.

5. Приборы для электрохимических методов анализа

Экстракция, теоретические основы, приборы и оборудование. Использование методов экстракции при изучении фосфатного, калийного режимов и гумусного состояния. Хроматография, теоретические основы, приборы и оборудование.

6. Оборудование для термического анализа

Приборы и оборудование для термического анализа, особенности конструкции, функциональные возможности. Использование термических методов в исследовании гумусовых веществ почв.

7. Приборы для масс-спектропии

Методы масс-спектропии, особенности конструкции, функциональные возможности. Теоретические основы, приборы и оборудование.

4. **Форма промежуточной аттестации:** зачет (2 семестр).

5. **Разработчик:** профессор Мязин Н.Г.

Аннотация рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.ДВ.01.02 Инструментальные методы исследования в агрохимии

1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины - дать представление о современных инструментальных методах, используемых для проведения научных исследований в области агрохимии.

Задачи изучения дисциплины:

- изучить устройство основных приборов, используемых для агрохимического анализа;
- изучить возможности и недостатками различных инструментальных методов;
- получить навыки работы с современными приборами, обработки полученных результатов исследований и оценки их достоверности.

Дисциплина «Инструментальные методы исследований в агрохимии» относится к вариативной части учебного плана подготовки аспирантов по направлению 35.06.01 Сельское хозяйство, направленность Агрохимия. Блок 1 «Дисциплины». Индекс Б1.В.ДВ.01.02.

2. Требования к уровню освоения дисциплины

Дисциплина нацелена на формирование компетенций:

| Компетенция | | Планируемые результаты обучения |
|-------------|--|--|
| Код | Название | |
| ОПК-1 | Владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции | <ul style="list-style-type: none">- знать методологию теоретических и экспериментальных исследований в области агрохимии;- уметь применять современные методы исследований для изучения агрохимических свойств почв, химического состава растений и показателей качества урожая;- иметь навыки и /или опыт деятельности по изучению агрохимических свойств почв, химического состава растений и показателей качества урожая с использованием инструментальных методов исследований |
| ОПК-3 | Способность к разработке новых методов исследования и их применению в области сельского хозяйства, агрономии, | <ul style="list-style-type: none">- знать основной круг проблем (задач), встречающихся в избранной сфере научной деятельности, и основные способы их решения и методы исследования, применяемые в агрохимии;- уметь находить (выбирать) наиболее |

| | | |
|-------|--|---|
| | защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции с учетом соблюдения авторских прав | эффективные (методы) решения основных типов проблем (задач), встречающихся в агрохимии и анализировать, систематизировать и усваивать передовой опыт проведения научных исследований; - иметь навыки и /или опыт деятельности владения современными методами, инструментами и технологией научно-исследовательской деятельности в агрохимической науке и навыки использования разработанных методов исследования с учетом правил соблюдения авторских прав |
| ОПК-4 | Готовность организовать работу исследовательского коллектива по проблемам сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции | - знать основы организации работы исследовательского коллектива и правила техники безопасности при использовании современных приборов и оборудования для решения проблем сельского хозяйства, агрономии, почвоведения, агрохимии - уметь организовывать работу исследовательского коллектива, соблюдать правила техники безопасности при использовании современных приборов и оборудования для решения проблем сельского хозяйства, агрономии, почвоведения, агрохимии - иметь навыки и /или опыт деятельности по организации работы исследовательского коллектива и соблюдения правил техники безопасности при использовании современных приборов и оборудования для решения проблем сельского хозяйства, агрономии, почвоведения, агрохимии |
| ПК-1 | Владение современной методологией лабораторных и полевых исследований в области агрохимии | - знать современные требования и методологию проведения полевых, вегетационных и лабораторных опытов; - уметь закладывать и проводить полевые, вегетационные и лабораторные опыты с учетом современных возможностей агрохимии; - иметь навыки и /или опыт проведения агрохимических анализов, отбора почвенных и растительных образцов с учетом современных возможностей агрохимии |
| ПК-3 | Способность применять в исследованиях современные приборы и оборудование | - знать принципы работы современных приборов и оборудования; - уметь использовать возможности современных приборов и оборудования для решения поставленных научно-исследовательских задач в области агрохимии; - иметь навыки и /или опыт деятельности по использованию современных приборов и оборудования для решения поставленных научно-исследовательских задач в области агрохимии |

3. Содержание разделов учебной дисциплины

1. Классификация инструментальных методов исследований, применяемых в агрохимии.

Общее в инструментальных методах исследований почвы и растений. Особенности отбора и подготовки проб для анализа. Инструменты и технические средства для отбора и пробоподготовки образцов. Классификация методов исследований: фотометрические (фотоэлектроколориметрирование, спектрофотометрия); пламенная спектрофотометрия (пламенные фотометры и атомно-эмиссионный спектральный анализ,); атомно-абсорбционная фотометрия пламени; оптические методы (рефрактометрия и поляриметрия); потенциометрия; ИК-спектроскопия анализа кормов и растений; рентгенофлуоресцентный метод анализа, нейтронно-активационный анализ и другие. Лабораторные и экспрессные методы анализа почв и растений. Применение спутникового зондирования для оценки состояния фитоценозов и почв, хранения информации и мониторинга.

2. Электрохимические методы анализа свойств почвы и растений.

Потенциометрические методы. Достоинства и недостатки метода. Основные виды электродов, применяемых в потенциометрии. Вольтамперометрические методы анализа, приборы и оборудование. Кулонометрические методы анализа, используемые приборы и оборудование. Полярографические методы анализа. Приборы и оборудование для полярографического анализа.

3. Спектральные методы анализа.

Молекулярная спектрофотометрия. Атомно-эмиссионная спектроскопия. Атомно-абсорбционная спектроскопия. Приборы и оборудование, используемое для проведения спектрального анализа.

4. Методы электронной микроскопии.

Электронные микроскопы, их виды. Просвечивающая электронная микроскопия. Растровая электронная микроскопия (РЭМ).

5. Хроматографические методы анализа.

Ионообменная хроматография. Инструментальное обеспечение ионообменной хроматографии. Осадочная хроматография. Инструментальное обеспечение осадочной хроматографии.

6. Почва как объект исследований.

Инструментальные методы определения агрофизических показателей почвы и их использование при воспроизводстве почвенного плодородия. Классические и современные инструментальные методы определения агрохимических показателей почвы.

7. Инструментальные методы исследований химического состава растений и показателей качества урожая.

Классические и современные методы определения белков (азота), жиров, сахаров, органических кислот, витаминов, активности ферментов. Экспресс-диагностика азотного питания растений при помощи прибора N-tester: принцип метода и использование в технологиях возделывания зерновых.

4. Форма промежуточной аттестации: зачет (2 семестр).

5. Разработчик: профессор Мязин Н.Г.

Аннотация рабочей программы учебной дисциплины

Б1.В.ДВ.02.01 Проблемы макро- и микроэлементов в земледелии

1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины - формирование системных представлений, углубленных теоретических знаний о содержании, формах азота, фосфора, калия, микроэлементов и трансформации этих элементов в почве.

Задачами дисциплины является изучение:

- воздействия азотных удобрений на биологическую фиксацию азота, участия газообразных азотистых веществ в цикле азота, минерализующей способности почв, как важнейшего фактора миграции азота в различных агроценозах и последствий антропогенного воздействия на агрохимический цикл азота;

- форм фосфора в почвах, влияния применения удобрений на их трансформацию,

подвижности фосфора под влиянием различных факторов;

- калийного режима и его изменения под воздействием удобрений, кальцийсодержащих мелиорантов и других факторов;

- поведения микроэлементов в почве;
- факторов, влияющих на их подвижность;
- роли отдельных микроэлементов в жизни растений;
- методов определения микроэлементов в почве и растениях.

Дисциплина «Проблемы макро- и микроэлементов в земледелии» относится к вариативной части учебного плана подготовки аспирантов по направлению 35.06.01 Сельское хозяйство направленность Агрохимия. Блок 1 «Дисциплины». Индекс Б1.В.ДВ.02.01.

2. Требования к уровню освоения дисциплины

Дисциплина нацелена на формирование компетенций:

| Компетенция | | Планируемые результаты обучения |
|-------------|--|--|
| Код | Название | |
| ОПК-2 | Владение культурой научного исследования в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий | <ul style="list-style-type: none"> - знать методологию и требования к проведению полевых и вегетационных опытов, к планированию опытов и оценки их результатов; - уметь использовать информационные технологии в планировании опытов и в обработке их результатов; - иметь навыки и /или опыт статистической обработки данных научных исследований |
| ОПК-5 | Готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования | <ul style="list-style-type: none"> - знать современные образовательные технологии, используемые в рамках преподавания дисциплин агрохимической направленности; основные методы и средства обучения, рекомендуемые к использованию в рамках преподавания дисциплин агрохимической направленности; - уметь выбирать современные образовательные технологии, методы и средства обучения с целью обеспечения планируемого уровня личностного и профессионального развития обучающегося по программам высшего образования ; - иметь навыки и /или опыт владения современными образовательными технологиями, методами и средствами обучения |
| ПК-3 | Способность применять в исследованиях современные приборы и оборудование | <ul style="list-style-type: none"> - знать сущность методов исследования и принципы работы современных приборов; - уметь готовить шкалу стандартных растворов, проводить настройку и калибровку приборов; - иметь навыки и /или опыт работы на современных приборах и грамотного |

3. Содержание разделов учебной дисциплины

1. Содержание и формы соединений азота в почве. Характеристика биологических процессов, участвующих в превращении азота, и влияние на них природных и антропогенных факторов: биологическая фиксация азота, процессы минерализации органического вещества (аммонификация и нитрификация). Процессы денитрификации и их влияние на баланс азота в почве.

2. Формы фосфора в почве и их доступность растениям. Трансформация форм фосфора в почве, влияние свойств почвы, удобрений и кальцийсодержащих мелиорантов на подвижность фосфора в почве и доступность его растениям.

3. Формы калия в почве, их доступность растениям. Калийный потенциал как показатель обеспеченности почвы усвояемым калием. Влияние удобрений и мелиорантов на подвижности калия в почве.

4. Микроэлементы в почвах и растениях. – Понятие о микроэлементах. Развитие учения о микроэлементах. Физиолого-биологическая роль микроэлементов в жизни растений. Современные представления о поступлении микроэлементов в растения. Поглощение микроэлементов листьями. Перемещение внутри растительного организма. Необходимые микроэлементы, их дефицит и избыток. Токсичность микроэлементов и толерантность растений, взаимодействие их в растении (антагонизм и синергизм). Источники поступления микроэлементов в почву и закономерности их содержания. Процессы, влияющие на подвижность микроэлементов в почвах. Формы микроэлементов в почвах.

5. Роль отдельных микроэлементов в жизни растений.

а) Медь, содержание и формы ее соединений в почвах. Роль меди в жизни растений, поглощение ее растениями, физиологические функции, признаки недостатка меди у растений. Взаимодействие меди с другими элементами.

б) Содержание и формы соединений цинка в почвах, его роль в жизни растений. Поглощение цинка растениями, биохимические, физиологические функции и признаки недостатка цинка у растений.

в) Бор, его содержание и формы в почвах. Роль бора в питании растений, выполняемые функции, визуальные признаки недостатка бора у растений.

г) Молибден и ванадий, их поступление содержание в почве, формы соединений, доступность их растениям, выполняемые функции. Признаки недостатка молибдена и ванадия у растений.

д) Марганец, кобальт и йод, формы соединений в почвах, доступность их растениям. Физиологические функции марганца, кобальта и йода, признаки их недостатка у растений.

6. Микроудобрения – источник микроэлементов для растений. – Содержание микроэлементов в почве как критерий необходимости применения микроудобрений. Агрохимическое обследование почв на содержание микроэлементов, составление заключения об обеспеченности почв микроэлементами. Виды микроудобрений, их свойства, дозы, сроки и способы внесения. Влияние микроудобрений на урожайность и качество продукции сельскохозяйственных культур.

4. Форма промежуточной аттестации: зачет (4 семестр).

5.Разработчик: профессор Мязин Н.Г.

Аннотация рабочей программы учебной дисциплины

Б1.В.ДВ.02.02 Современные представления теории питания растений

1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины - формирование системных представлений, углубленных теоретических знаний о питании растений и условий внешней среды, влияющих на этот процесс.

Задачами дисциплины является изучение:

- современных теорий питания растений;

- видов питания растений;

- отношения растений к условиям питания в различные фазы роста;

Дисциплина «Современные представления теории питания растений» относится к вариативной части учебного плана подготовки аспирантов по направлению 35.06.01 Сельское хозяйство направленность Агрехимия. Блок 1 «Дисциплины». Индекс Б1.В.ДВ.02.02.

2. Требования к уровню освоения дисциплины

Дисциплина нацелена на формирование компетенций:

| Компетенция | | Планируемые результаты обучения |
|-------------|--|--|
| Код | Название | |
| ОПК-2 | Владение культурой научного исследования в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий | <ul style="list-style-type: none"> - знать методологию и требования к проведению полевых и вегетационных опытов по изучению питания растений, оценки результатов и их использования для корректировки условия питания растений; - уметь использовать информационные технологии в планировании опытов, в обработке полученных результатов и корректировке питания растений; - иметь навыки и /или опыт статистической обработки данных научных исследований, установления их достоверности и использование в создании оптимальных условий для выращивания растений |
| ОПК-5 | Готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования | <ul style="list-style-type: none"> - знать современные образовательные технологии, используемые в рамках преподавания дисциплин агрохимической направленности; основные методы и средства обучения, рекомендуемые к использованию в рамках преподавания дисциплин агрохимической направленности; - уметь выбирать современные образовательные технологии, методы и средства обучения с целью обеспечения планируемого уровня личностного и профессионального развития обучающегося по программам высшего образования ; - иметь навыки и /или опыт владения современными образовательными технологиями, методами и средствами обучения |
| ПК-3 | Способность применять в исследованиях современные приборы и оборудование | <ul style="list-style-type: none"> - знать сущность методов исследования и принципы работы современных приборов; - уметь готовить шкалу стандартных растворов, проводить настройку и калибровку приборов; - иметь навыки и /или опыт работы на современных приборах и грамотного использования оборудования |

3. Содержание разделов учебной дисциплины

1. Макроэлементы в растениях, их формы и функции.

Азот в растениях, его формы, функции. Фосфор в растениях, его формы, функции. Сера в растениях, её формы, функции. Магний в растениях, его формы, функции. Кальций в растениях, его формы, функции. Калий в растениях, его формы, функции. Кремний в растениях, его формы, функции.

2. Микроэлементы в растениях, их формы и функции.

Железо в растениях, его формы, функции. Марганец в растениях, его формы, функции. Цинк в растениях, его формы, функции. Медь в растениях, его формы, функции. Молибден в растениях, его формы, функции. Никель в растениях, его формы, функции. Бор в растениях, его формы, функции. Хлор в растениях, его формы, функции. Кобальт в растениях, его формы, функции. Селен в растениях, его формы, функции.

3. Поглощение элементов минерального питания растениями.

Корень – как орган поглощения элементов питания. Поступление минеральных веществ. Транспорт ионов через плазматическую мембрану. Пассивный и активный транспорт. Ионные каналы. Участие переносчиков и транспортных АТФаз. Значение мембранного потенциала для процессов поступления ионов в клетку. Поглощение макро- и микроэлементов растениями.

4. Транспорт элементов минерального питания в растениях.

Ближний транспорт ионов. Радиальное перемещение ионов в корне: симпластический и апопластический пути. Функции корневых тканей в радиальном транспорте. Дальний транспорт ионов в растении. Восходящий и нисходящий ток минеральных элементов и веществ в растении. Пространственная организация ионного транспорта в корне. Взаимодействие ионов.

5. Ремобилизация элементов минерального питания в растениях

Ремобилизация на стадии прорастания семян. Ремобилизация на вегетативной и репродуктивной стадиях развития растений.

4. Форма промежуточной аттестации: зачет (4 семестр).

5. Разработчик: профессор Мязин Н.Г.

Аннотация рабочей программы учебной дисциплины

Б1.В.ДВ.03.01 Методология обработки и обобщения результатов НИР в агрохимии

1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины – формирование представлений, теоретических знаний, практических умений и навыков в применении различных методов обработки экспериментальных данных.

Задачами дисциплины являются изучение:

- теоретических основ основных методов обработки и обобщения результатов НИР в агрохимии;
- формирование умений и навыков практического использования методов обработки и обобщения результатов НИР.

Дисциплина «Методология обработки и обобщения результатов НИР в агрохимии» относится к вариативной части учебного плана подготовки аспиранта по направлению 35.06.01 Сельское хозяйство, направленность Агрохимия. Блок 1 «Дисциплины». Индекс Б 1.В.ДВ.03.01.

2. Требования к уровню освоения дисциплины

Дисциплина нацелена на формирование компетенций:

| Компетенция | | Планируемые результаты обучения |
|-------------|---|---|
| Код | Название | |
| ОПК-1 | Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области сельского хозяйства, агрономии, защиты | - знать сущность основных статистических понятий, законов и методов обработки данных; - уметь проводить статистическую обработку опытных данных разными методами; - иметь навыки и /или опыт по статистической обработке опытных данных |

| | | |
|-------|---|---|
| | растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции | |
| ОПК-3 | Способность к разработке новых методов исследования и их применению в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции с учетом соблюдения авторских прав | <ul style="list-style-type: none"> - знать теоретические основы математической статистики и требования к соблюдению авторских прав; - уметь проводить статистическую обработку опытных данных разными методами; - иметь навыки и /или опыт по статистической обработке опытных данных |
| ПК-1 | Владение современной методологией лабораторных и полевых исследований в области агрохимии | <ul style="list-style-type: none"> - знать актуальные направления исследований в агрохимии, методологию лабораторных и полевых исследований, порядок работы с современным лабораторными приборами и оборудованием - уметь определять основные агрохимические свойства почвы, используя актуальные методы исследований, уметь работать с современными лабораторными приборами и оборудованием - иметь навыки и /или опыт определения основных агрохимических свойств почвы, используя актуальные методы исследований; работы с современными лабораторными приборами и оборудованием |
| ПК-4 | Готовность использовать современные информационные технологии при проведении агрохимических исследований | <ul style="list-style-type: none"> - знать теорию дисперсионного, корреляционного, регрессионного анализа данных и способы их применения для обработки результатов исследования; современные информационные ресурсы, с помощью которых возможно проведение математической обработки данных - уметь использовать современные информационные ресурсы для математической обработки опытных данных - иметь навыки и /или опыт использования современных информационных ресурсов для математической обработки опытных данных |

3. Содержание разделов учебной дисциплины

Раздел 1. Теоретические основы методологии обработки и обобщения результатов НИР в агрохимии

Шкалы измерений. Испытания. Величины. Общие и второстепенные условия проведения испытаний. Объект исследований. Физическая совокупность и ее компоненты. Техника измерений случайной величины. Статистическая совокупность, объем совокупности. Математическое ожидание. Многомерные случайные величины. Выборки и группировка. Репрезентативность выборки и рандомизация. Механический отбор. Таблица случайных чисел и ее использование. Вероятность. Параметры распределений. Законы распределения. Закон нормального распределения. Биномиальный закон распределения. Геометрическое распределение. Гипергеометрическое распределение. Закон распределения Пуассона. Равномерный закон распределения. Нормальный закон распределения (закон Гаусса). Показательный закон распределения. Логарифмически-нормальное распределение. χ^2 распределение. Распределение Стьюдента (t - распределение). Распределение Фишера-Снедекора. Выборочные оценки и ошибки репрезентативности.

Раздел 2. Основные виды анализа данных

Общие вопросы анализа выборки. Выбраковка данных. Показатель точности опыта и относительной вероятности погрешности. Анализ группы выборок. Дисперсионный анализ данных. Корреляционный анализ данных. Регрессия. Непараметрические методы.

4. Форма промежуточной аттестации: зачет (4 семестр).

5. Разработчик: профессор Мязин Н.Г.

Аннотация рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.ДВ.03.02 Математические методы НИР в агрохимии

1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины – формирование представлений, теоретических знаний, практических умений и навыков в применении статистических методов обработки экспериментальных данных.

Задачами дисциплины являются изучение:

- теоретических основ используемых статистических методов;
- сущности дисперсионных методов и алгоритма расчетов в них, свойств и значения полученных статистических характеристик, приобретение умения оценивать опытные данные и делать правильные выводы на основе результатов их дисперсионного анализа;
- сущности корреляционного анализа опытных данных, алгоритма расчетов соответствующих показателей, приобретение умения оценивать полученные характеристики и делать правильные выводы;
- сущности регрессионного анализа данных, приобретение умений, необходимых расчетов и умение делать правильные выводы и оценки;
- сущности корреляционно-регрессионного анализа, приобретение умения практического его использования для обработки опытных данных и получения правильных выводов.

Дисциплина «Математические методы НИР в агрохимии» относится к вариативной части учебного плана подготовки аспиранта по направлению 35.06.01 Сельское хозяйство, направленность Агрохимия. Блок 1 «Дисциплины». Индекс Б 1.В.ДВ.03.02.

2. Требования к уровню освоения дисциплины

Дисциплина нацелена на формирование компетенций:

| Компетенция | | Планируемые результаты обучения |
|-------------|--|--|
| Код | Название | |
| ОПК-1 | Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области | - знать сущность основных статистических понятий, законов и методов обработки данных; - уметь проводить статистическую обработку опытных данных разными методами; |

| | | |
|-------|---|---|
| | сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции | - иметь навыки и /или опыт по статистической обработке опытных данных |
| ОПК-3 | Способность к разработке новых методов исследования и их применению в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции с учетом соблюдения авторских прав | - знать теоретические основы математической статистики и требования к соблюдению авторских прав; - уметь проводить статистическую обработку опытных данных разными методами; - иметь навыки и /или опыт по статистической обработке опытных данных |
| ПК-1 | Владение современной методологией лабораторных и полевых исследований в области агрохимии | - знать актуальные направления исследований в агрохимии, методологию лабораторных и полевых исследований, порядок работы с современным лабораторными приборами и оборудованием - уметь определять основные агрохимические свойства почвы, используя актуальные методы исследований, уметь работать с современными лабораторными приборами и оборудованием - иметь и /или опыт навыки определения основных агрохимических свойств почвы, используя актуальные методы исследований; работы с современными лабораторными приборами и оборудованием |
| ПК-4 | Готовность использовать современные информационные технологии при проведении агрохимических исследований | - знать теорию дисперсионного, корреляционного, регрессионного анализа данных и способы их применения для обработки результатов исследования; современные информационные ресурсы, с помощью которых возможно проведение математической обработки данных - уметь использовать современные информационные ресурсы для математической обработки опытных данных - иметь навыки и /или опыт использования современных информационных ресурсов для математической обработки опытных данных |

3. Содержание разделов учебной дисциплины

Раздел 1. Теоретические основы статистических методов анализа

В данном разделе даются основные понятия, термины, закономерности, свойства случайной величины, используемые в различных статистических методах (испытания, события, случайная величина, статистическая совокупность, выборка, их объем, репрезентативность выборки и способы ее повышения, вариационный ряд, мода, медиана, математическое ожидание, частность, вероятность, гистограмма, полигон частот, функции распределения случайной величины, дисперсия, стандартное отклонение, законы распределения случайной величины, свойства и закономерности нормальной случайной величины, математическое ожидание, дисперсия, стандартное отклонение, ошибки репрезентативности, доверительный интервал, критерии Стьюдента, Фишера.

Раздел 2. Методы статистической обработки опытных данных

В данном разделе даются общие представления о принципах дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализов, методика расчетов, сущность, использование и интерпретация полученных результатов.

4. Форма промежуточной аттестации: зачет (4 семестр).

5. Разработчик: профессор Мязин Н.Г.

Аннотация программы учебной дисциплины Б2.В.01(П) Педагогическая практика

1. Цель и задачи дисциплины

Цель практики – закрепление теоретических знаний у аспирантов по дисциплинам агрохимического цикла и формирование практических навыков чтения лекций и ведения лабораторно-практических занятий.

Задачи практики:

- знакомство с требованиями образовательных стандартов по направлению подготовки и организации учебного процесса по учебному плану;
- приобретение аспирантами навыков проведения лабораторных занятий со студентами;
- овладение аспирантами навыков чтения лекций.

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, педагогическая практика аспиранта входит в состав Блока 2 «Практики» учебного плана по направлению подготовки 35.06.01 Сельское хозяйство, направленность Агрохимия - индекс Б2.В.01 (П). Является составляющей вариативной части учебного плана.

2. Требования к уровню освоения дисциплины

Дисциплина нацелена на формирование компетенций:

| Компетенция | | Планируемые результаты обучения |
|-------------|--|---|
| Код | Название | |
| ОПК-5 | готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования | - знать: современные образовательные технологии, используемые в рамках преподавания дисциплин агрохимической направленности; основные методы и средства обучения, рекомендуемые к использованию в рамках преподавания дисциплин агрохимической направленности; - уметь выбирать современные образовательные технологии, методы и средства обучения с целью обеспечения планируемого уровня личностного и профессионального развития обучающегося по программам высшего образования; - иметь навыки и/или опыт владения современными образовательными технологиями, методами и средствами обучения |
| ПК-2 | Готовность использовать инновационные | - знать современные инновационные технологии в агрохимическом обслуживании, основные педагогические методики; |

| | | |
|------|--|---|
| | технологии в агрохимическом обслуживании и передавать профессиональные знания с учетом педагогических методик | <ul style="list-style-type: none"> - уметь применять современные инновационные технологии в агрохимическом обслуживании и педагогические методики для обучения ими других лиц; - иметь навыки и/или опыт применения современных инновационных технологий в агрохимическом обслуживании и обучения других лиц |
| УК-4 | готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках | <ul style="list-style-type: none"> - знать методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках, стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках; - уметь следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках; - иметь опыт и/или навыки анализа научных текстов, критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках, иметь навыки владения различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках |
| УК-5 | способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности | <ul style="list-style-type: none"> - знать этические нормы, применяемые в соответствующей области профессиональной деятельности; - уметь принимать решения и выстраивать линию профессионального поведения с учетом этических норм, принятых в соответствующей области профессиональной деятельности; - иметь опыт и/или навыки организации работы исследовательского и педагогического коллектива на основе соблюдения принципов профессиональной этики. |
| УК-6 | способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития | <ul style="list-style-type: none"> - знать содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда; - уметь формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей и осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом; - иметь опыт и/или навыки владения приемами и технологиями целеполагания, целереализации и |

| | | |
|--|--|---|
| | | оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач, способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития. |
|--|--|---|

3.Содержание разделов учебной дисциплины

При прохождении практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, педагогической практики аспиранты углубляют и закрепляют знания и навыки, полученные ими на лекционных и семинарских занятиях в рамках базовых и вариативных курсов, предусмотренных учебными планами, – в частности, курсов «Психология и педагогика высшей школы», «Приборы и оборудование для НИР» или «Инструментальные методы исследований в агрохимии», «Проблемы макро- и микроэлементов в земледелии» или «Современные представления теории питания растений», «Математические методы НИР» или «Методология обработки и обобщения результатов НИР в агрохимии».

Практику по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, педагогическую практику аспиранты проходят на кафедре агрохимии, почвоведения и агроэкологии Воронежского ГАУ.

Предусмотрены следующие виды работ:

1. Изучение образовательных стандартов и подготовка предложений по их доработке.
2. Знакомство с учебными планами и рабочими программами по дисциплинам кафедры.
3. Участие в подготовке учебно-методического комплекса (списка литературы, заданий, тестов и т.п.) по одной из учебных программ.
4. Подготовка и проведение практических и лабораторных учебных занятий со студентами.
5. Подготовка конспектов лекций по одной из учебных программ.
6. Проведение пробных лекций в студенческих аудиториях под контролем преподавателя по темам, связанным с научно-исследовательской работой аспиранта.

По согласованию с руководителем подразделения, в котором проходит практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, педагогическая практика аспиранта, возможны иные формы его вовлечения в педагогическую деятельность.

К прохождению практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, педагогической практики допускаются аспиранты, успешно прошедшие весь курс обучения и не имеющие академической задолженности.

Вид практики - производственная. Тип - педагогическая.

Способ проведения практики: стационарная.

Содержание практики.

| № п/п | Разделы (этапы) практики | Содержание раздела (этапа) практики | Трудоемкость (в часах) |
|-------|--------------------------|-------------------------------------|------------------------|
|-------|--------------------------|-------------------------------------|------------------------|

| | | | |
|--------|-----------------------|---|--------------|
| 1. | Подготовительный этап | Ознакомительная беседа с руководителем практики от кафедры, инструктаж по технике безопасности; знакомство с режимом работы организации и этическим кодексом; изучение должностных инструкций; составление индивидуального плана практики | 9 |
| 2. | Основной этап | 2.1. Изучение современных образовательных технологий, используемых в рамках преподавания дисциплин, работа с литературой, подготовка планов и конспектов занятий. 2.2. Проведение лекций, лабораторных и практических занятий. | 35 50 |
| 3. | Заключительный этап | Оформление отчета по практике | 14 |
| Итого: | | | 108 |

Форма отчетности – отчет по практике.

4. Форма промежуточной аттестации: зачет (3 семестр).

5.Разработчик: профессор Мязин Н.Г.

Аннотация программы учебной дисциплины

Б2.В.012(II) Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, научно-исследовательская

1. Цель и задачи дисциплины

Цель практики - систематизация, расширение и закрепление теоретических знаний, формирование у аспирантов навыков ведения самостоятельной производственной и научно-исследовательской работы: теоретического анализа, компьютерной обработки опытных данных и экспериментального исследования. Указанная цель достигается путем практической работы аспирантов под руководством преподавателей и научных сотрудников на кафедре, а также на предприятиях и в организациях, ориентированных на использование инновационных технологий в области агрохимии.

Задачи практики:

- закрепление навыков практической работы специалиста по направлению подготовки 35.06.01 Сельское хозяйство, углубление теоретических знаний аспирантов;
- овладение практическими навыками агрохимического обследования почв;
- освоение современных методик закладки и проведения полевых опытов с удобрениями;
- знакомство с передовыми технологиями применения агрохимических средств при возделывании сельскохозяйственных культур;
- непосредственное участие в анализе почвенных и растительных образцов с применением современного лабораторного оборудования;
- овладение современными методами обобщения результатов агрохимического обследования почв;
- освоение и готовность использования современных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках;
- формирование способности планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития;
- приобрести опыт подготовки научно-квалификационной работы (диссертации).

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, научно-исследовательская практика (далее по тексту научно-исследовательская практика) аспиранта входит в состав Блока 2 «Практики» и в полном объеме относится к ОП ВО

по направлению подготовки 35.06.01 Сельское хозяйство, направленность Агрохимия – индекс Б2.В.02 (П).

2. Требования к уровню освоения дисциплины

Дисциплина нацелена на формирование компетенций:

| Компетенция | | Планируемые результаты обучения |
|-------------|--|--|
| Код | Название | |
| ОПК-1 | Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции | <ul style="list-style-type: none"> - знать современные методы исследования и информационно-коммуникационные технологии; - уметь использовать современные методы исследований и технологии в профессиональной области; - иметь навыки и /или опыт проведения теоретических и экспериментальных исследований. |
| ОПК-2 | Владение культурой научного исследования в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий | <ul style="list-style-type: none"> - знать методологию и требования к планированию опытов и оценки их результатов; - уметь использовать информационные технологии в планировании опытов и в обработке их результатов; - иметь навыки и /или опыт статистической обработки данных научных исследований. |
| ОПК-3 | Способность к разработке новых методов исследования и их применению в области сельского | - знать основной круг проблем (задач), встречающихся в избранной сфере научной деятельности, и основные способы их решения и методы исследования, применяемые в агрохимии; |

| | | |
|-------|--|--|
| | хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции с учетом соблюдения авторских прав | <ul style="list-style-type: none"> - уметь находить (выбирать) наиболее эффективные (методы) решения основных типов проблем (задач), встречающихся в агрохимии и анализировать, систематизировать и усваивать передовой опыт проведения научных исследований; - иметь навыки и /или опыт деятельности владения современными методами, инструментами и технологией научно-исследовательской деятельности в агрохимической науке и навыки использования разработанных методов исследования с учетом правил соблюдения авторских прав |
| ОПК-4 | Готовность организовать работу исследовательского коллектива по проблемам сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции | <ul style="list-style-type: none"> - знать основы организации работы исследовательского коллектива и правила техники безопасности при использовании современных приборов и оборудования для решения проблем сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий - уметь организовывать работу исследовательского коллектива, соблюдать правила техники безопасности при использовании современных приборов и оборудования для решения проблем сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий - иметь навыки организации работы исследовательского коллектива и соблюдения правил техники безопасности при использовании современных приборов и оборудования для решения проблем сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий |
| ПК-1 | Владение современной методологией лабораторных и полевых исследований в области агрохимии | <ul style="list-style-type: none"> - знать требования и методологию проведения полевых, вегетационных и лабораторных опытов; - уметь закладывать и проводить полевые, вегетационные и лабораторные опыты; - иметь навыки и /или опыт проведения агрохимических анализов, отбора почвенных и растительных образцов. |
| ПК-3 | Готовность использовать инновационные технологии в | <ul style="list-style-type: none"> - знать сущность методов исследования и принципы работы современных приборов; - уметь готовить шкалу стандартных растворов, проводить настройку и калибровку приборов; |

| | | |
|------|--|--|
| | агрохимическом обслуживании | - иметь навыки и /или опыт работы на современных приборах и грамотного использования оборудования |
| ПК-4 | Готовность использовать современные информационные технологии при проведении агрохимических исследований | - знать основы информатики и использования общих и прикладных компьютерных программ; - уметь работать на ПК и грамотно использовать общие и прикладные компьютерные программы: - иметь навыки и/или опыт работы в сети интернет, использования программ Word, Excel, Statistica, Korrel, SC.5 и др. |
| УК-1 | Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях | - знать современные научные достижения в области сельского хозяйства; - уметь критически анализировать и оценивать современные научные достижения, генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; - иметь навыки анализа и оценки современных научных достижений, решения исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях |
| УК-2 | Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки | - знать историю и философию основных сельскохозяйственных наук; - уметь проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки; - иметь навыки проектирования и проведения комплексных исследований, в том числе междисциплинарных, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки |
| УК-3 | Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач | - знать технику безопасности при работе в химических лабораториях и при использовании различных приборов и оборудования, в том числе при работе в коллективе; - уметь работать в коллективе для решения научных и научно-образовательных задач; - иметь навыки решения научных и научно-образовательных задач как самостоятельно, так и при работе в коллективе |

3.Содержание разделов учебной дисциплины

Практика является логическим продолжением формирования опыта теоретической и прикладной профессиональной деятельности, полученного аспирантом в ходе изучения таких дисциплин учебного плана как: «Современные методы исследований и диагностики в агрохимии», «Приборы и оборудование для НИР» или «Инструментальные методы исследований в агрохимии», «Проблемы макро- и микроэлементов в земледелии» или «Современные представления теории питания растений», «Математические методы НИР» или «Методология обработки и обобщения результатов НИР в агрохимии».

Научно-исследовательская практика может быть стационарной или выездной. Аспиранты распределяются на практику по решению кафедры по местам ее прохождения: на кафедре агрохимии, почвоведения и агроэкологии факультета агрономии, агрохимии и экологии, Государственные центры агрохимической службы, научно-исследовательские организации, опытные станции и передовые хозяйства ЦЧЗ в другие заинтересованные организации по направленности подготовки.

Научно-исследовательская практика осуществляется в 4 семестре.

Непосредственное руководство научно-исследовательской практикой аспиранта осуществляется научным руководителем аспиранта, который определяет тематику работы в течение практики и ее объем.

Руководители практики от университета:

- устанавливают связь с руководителями практики от организации или предприятия (если аспирант проходит практику не в Университете);

- составляют совместно с ними программу прохождения практики;

- разрабатывают тематику и выдают индивидуальные задания аспирантам;

- принимают участие в распределении аспирантов по рабочим местам;

- несут ответственность совместно с руководителем практики от организации за соблюдение аспирантами правил техники безопасности;

- контролируют соблюдение сроков практики и ее содержание.

К прохождению научно-исследовательской практики допускаются аспиранты, успешно прошедшие весь курс обучения и не имеющие академической задолженности. Началом и окончанием прохождения практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности является день, указанный в договоре на прохождение практики.

Вид практики - производственная. Тип - научно-исследовательская.

Способ проведения практики: стационарная, выездная.

Содержание практики.

| № п/п | Разделы (этапы) практики | Содержание раздела (этапа) практики | Трудоемкость (в часах) |
|-------|--------------------------|--|------------------------|
| 1. | Подготовительный этап | Инструктаж по технике безопасности; составление индивидуального плана практики и разработка программы исследования | 9 |
| 2. | Производственный этап | 2.1. При прохождении практики на кафедре агрохимии, почвоведения и агроэкологии Воронежского ГАУ (УНТЦ «Агротехнология») аспирант принимает участие в проведении полевых, вегетационных опытов, приобретает практические навыки по их закладке, проводит сопутствующие наблюдения, изучает технику отбора почвенных проб, проведения агрохимических анализов, обработке материалов эксперимента и ведении документации. 2.2 При прохождении практики в передовых хозяйства ЦЧЗ аспирант знакомится с технологией заготовки, хранения и внесения удобрений, методами оценки пригодности агроландшафтов для возделывания с.-х. культур, принимает непосредственное участие в агрохимическом обследовании почв | 45 |

| | | | |
|------------------|--|---|----|
| | | хозяйства, проводит анализ почвенных и растительных образцов, изучает технику обработки материалов эксперимента и ведения документации. | |
| 3. | Обработка и апробация полученных результатов | Обработка данных и анализ результатов, оформление теоретических и эмпирических материалов. Выступление в рамках научных проектов кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии по теме исследования. | 27 |
| 4. | Подготовка отчета по практике | Формирование отчета, подготовка научной статьи (тезисов), научного доклада по профилю научной деятельности кафедры. | 18 |
| 5. | Защита отчета по практике | Научный доклад, обсуждение технологии решения сформулированных аспирантом проблем | 9 |
| Итого: 108 часов | | | |

4. Форма промежуточной аттестации: зачет (4 семестр).

5.Разработчик: профессор Мязин Н.Г.

**Аннотация программы учебной дисциплины
Б3.В.01(Н) Научно-исследовательская деятельность**

1. Цель и задачи дисциплины

Целями научно-исследовательской деятельности аспирантов является:

- формирование и развитие творческих способностей;
- развитие и совершенствование форм привлечения молодых ученых к научным исследованиям;
- интеграция учебного, научного, воспитательного процессов для обеспечения профессионального уровня подготовки кадров высшей квалификации в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 35.06.01 Сельское хозяйство.

Задачами научно-исследовательской деятельности обучающихся являются:

1. Развитие навыков научно-поисковой, творческой и исследовательской деятельности.
2. Привлечение к участию в научных исследованиях, практических разработках.
3. Формирование элементов системы универсальных, общепрофессиональных, профессиональных компетенций, обеспечивающих успешное решение ими задач в области сельского хозяйства в соответствии с направленностью образовательной программы на разработку и внедрение наукоемких энерго- и ресурсосберегающих, экологически безопасных технологий применения удобрительных средств под сельскохозяйственные культуры.

Научно-исследовательская деятельность относится к вариативной части учебного плана по направлению подготовки обучающихся 35.06.01 «Сельское хозяйство». Блок 3 «Научные исследования». Индекс Б3.В.01(Н).

Научно-исследовательская деятельность осуществляется на протяжении всего периода обучения – с 1 по 7 семестры. Научно-исследовательская деятельность является логическим продолжением формирования опыта теоретической и прикладной профессиональной деятельности, полученного обучающимся в ходе изучения дисциплин учебного плана в период обучения.

2. Требования к уровню освоения дисциплины

Дисциплина нацелена на формирование компетенций:

| Компетенция | | Планируемые результаты обучения |
|-------------|----------|---------------------------------|
| Код | Название | |

| | | |
|------|---|--|
| УК-1 | Способность к критическому анализу и оценка 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 уровень изученности современных проблем агрохимии, способы их анализа, оценки и решения; - уметь пользоваться литературой и критически анализировать материал по изучаемым вопросам, опубликованный в печати, уметь дать оценку современным научным достижениям; - иметь навыки и/или опыт формирования обзора литературы по изучаемой проблеме |
| УК-3 | Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач | <ul style="list-style-type: none"> - знать особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах; - уметь следовать нормам, принятым в научном общении и осуществлять личностный выбор и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом при работе в российских и международных исследовательских коллективах; - иметь навыки и/или опыт анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т. ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах |
| УК-4 | Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках | <ul style="list-style-type: none"> - знать методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках, стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках; - уметь следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках; - иметь опыт и/или навыки анализа научных текстов, критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках, иметь навыки владения различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках |
| УК-5 | Способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности | <ul style="list-style-type: none"> - знать этические нормы, применяемые в соответствующей области профессиональной деятельности; - уметь принимать решения и выстраивать линию профессионального поведения с учетом этических норм, принятых в соответствующей области профессиональной деятельности; |

| | | |
|-------|---|---|
| | | - иметь опыт и/или навыки организации работы исследовательского и педагогического коллектива на основе соблюдения принципов профессиональной этики. |
| УК-6 | Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития | - знать содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда; - уметь формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей и осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом; - иметь опыт и/или навыки владения приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач, способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития. |
| ОПК-3 | Способность к разработке новых методов исследования и их применению в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции с учетом соблюдения авторских прав | - знать главные направления исследований в агрохимии и диагностики питания растений, методологию и методы исследований, требования к оценке достоверности результатов; - уметь пользоваться лабораторными приборами и ПК; - иметь навыки и/или опыт проведения агрохимических исследований и статистической обработки полученных данных |
| ОПК-4 | Готовность организовать работу исследовательского коллектива по проблемам сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции | - знать основные принципы организации работы в коллективе и способы разрешения конфликтных ситуаций; - уметь планировать научную работу, формировать состав рабочей группы и оптимизировать распределение обязанностей между членами исследовательского коллектива; - иметь навыки и/или опыт организации, планирования и распределения работы между членами исследовательского коллектива, коллективного обсуждения планов работ, получаемых научных результатов, |

| | | |
|-------|---|--|
| | | согласования интересов сторон и урегулирования конфликтных ситуаций в командах |
| ОПК-5 | готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования | <ul style="list-style-type: none"> - знать современные образовательные технологии, используемые в рамках преподавания дисциплин агрохимической направленности; основные методы и средства обучения, рекомендуемые к использованию в рамках преподавания дисциплин агрохимической направленности; - уметь выбирать современные образовательные технологии, методы и средства обучения с целью обеспечения планируемого уровня личностного и профессионального развития обучающегося; - иметь навыки и/или опыт владения современными образовательными технологиями, методами и средствами обучения |
| ПК-1 | Владение современной методологией лабораторных и полевых исследований в области агрохимии | <ul style="list-style-type: none"> - знать современные требования и методологию проведения полевых, вегетационных и лабораторных опытов; - уметь закладывать и проводить полевые, вегетационные и лабораторные опыты с учетом современных возможностей агрохимии; - иметь навыки и опыт проведения агрохимических анализов, отбора почвенных и растительных образцов с учетом современных возможностей агрохимии |
| ПК-2 | Готовность использовать инновационные технологии в агрохимическом обслуживании и передавать профессиональные знания с учетом педагогических методик | <ul style="list-style-type: none"> - знать современные инновационные технологии в агрохимическом обслуживании, основные педагогические методики; - уметь применять современные инновационные технологии в агрохимическом обслуживании и педагогические методики для обучения ими других лиц; - иметь навыки и/или опыт применения современных инновационных технологий в агрохимическом обслуживании и обучения других лиц |
| ПК-3 | Способность применять в исследованиях современные приборы и оборудование | <ul style="list-style-type: none"> - знать сущность методов исследования и принципы работы современных приборов; - уметь готовить шкалу стандартных растворов, проводить настройку и калибровку приборов; - иметь навыки и опыт работы на современных приборах и грамотного использования оборудования |
| ПК-4 | Готовность использовать современные информационные технологии при проведении агрохимических исследований | <ul style="list-style-type: none"> - знать основы информатики и использования общих и прикладных компьютерных программ - уметь работать на ПК и грамотно использовать общие и прикладные компьютерные программы |

| | | |
|--|--|---|
| | | - иметь навыки и /или опыт работы в сети интернет, использование основных компьютерных программ |
|--|--|---|

3.Содержание разделов учебной дисциплины

Непосредственное руководство научно-исследовательской деятельности обучающегося осуществляется его научным руководителем. В обязанности научного руководителя входит:

1. Определение тематики работы.
2. Контроль за составлением и выполнением плана научно-исследовательской работы по семестрам и за год.
3. Контроль за выполнением полевых исследований, химических анализов почвенных и растительных образцов.
4. Направление аспиранта для участия в конференциях международного и национального уровней.
5. Помощь в написании научных статей.

| № п/п | Наименование разделов научно-исследовательской деятельности |
|-------|--|
| 1 | Изучить современные направления теоретических и прикладных научных исследований в области агрохимии |
| 2 | Провести обоснование выбранной темы исследования: – сформулировать актуальность и практическую значимость изучаемой проблемы; – провести анализ состояния и степени изученности проблемы; – сформулировать цели и задачи исследования; – сформулировать объект и предмет исследования; – выдвинуть научную гипотезу и выбрать направления исследования с использованием методических приемов по разработке и внедрению наукоемких энерго- и ресурсосберегающих, экологически безопасных технологий применения средств химизации |
| 3 | Составить схему исследований по созданию новых или совершенствованию действующих технологий применения средств химизации |
| 4 | Выполнить библиографический и патентный поиск источников по конкретной проблеме в указанной области: - разработки инновационных технологий производства и использования удобрительных средств; - моделирования и оптимизации процессов, проходящих в почве и растениях при внесении средств химизации; - процессов биотрансформации органического вещества почвы; - применения отходов производства в качестве удобрений; - разработки экологически безопасных приемов использования средств химизации; - способов улучшения качества сельскохозяйственной продукции |
| 5 | Изучить теоретические источники, выполнить сравнительный анализ подходов к решению научной проблемы в области разработки |
| 6 | Подготовить литературный обзор (теоретическую главу) по теме научно-исследовательской работы |
| 7 | Провести экспериментальное исследование |
| 8 | Провести обработку результатов эксперимента |
| 9 | Сделать выводы и разработать рекомендации |
| 10 | Подготовить экспериментальную главу(ы) диссертации |
| 11 | Провести апробацию в виде участия с устными докладами на региональных, всероссийских и/или международных конференциях и симпозиумах – не менее 3 |
| 12 | Подготовить и опубликовать не менее 2 печатных работ в периодических изданиях, включенных в «Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук» |
| 13 | Сделать обобщенные выводы по результатам исследований и разработать рекомендации |

Структура отчета по научно-исследовательской деятельности

| № семестра | Структура и содержание отчета по НИД |
|------------|---|
| 1 | - утвержденную тему исследования; - предварительную структуру научно-квалификационной работы; - актуальность темы исследования; - сформулированные предмет и объект исследования - перечень литературных и иных источников, являющихся обязательными по выбранной теме исследования; - результаты проведенных исследований |
| 2 | - содержание первой главы научно-квалификационной работы и список используемой литературы |
| 3 | - подробное описание объектов, методов и условий проведения исследований; - результаты проведенных исследований |
| 4 | - результаты проведенных исследований |
| 5 | - содержание первого параграфа второй главы научно-квалификационной работы и приложения, содержащие статистический или расчетный материал; - перечень публикаций; - информацию об участии в научных конференциях |
| 6 | - содержание второго параграфа второй главы и первого параграфа третьей главы научно-квалификационной работы и приложения, содержащие статистический или расчетный материал; - содержание первого параграфа третьей главы научно-квалификационной работы; - перечень публикаций; - информацию об участии в научных конференциях |
| 7 | - научно-квалификационную работу в форме научного доклада; - итоговый перечень публикаций; - итоговые сведения об участии в научных конференциях |

4. Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой (7 семестр).

5.Разработчик: профессор Мязин Н.Г.

Аннотация программы учебной дисциплины Б3.В.02(Н) Подготовка научно-квалификационной работы

1. Цель и задачи дисциплины

Целями подготовки научно-квалификационной работы является:

- формирование и развитие творческих способностей обучающихся;
- интеграция учебного, научного, воспитательного процессов для обеспечения профессионального уровня подготовки кадров высшей квалификации в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.06.01 Сельское хозяйство;
- получение новых научных результатов по теме диссертационной работы;
- приобретение практических навыков в исследовании актуальных научных проблем в избранной предметной области.

Задачами подготовки научно-квалификационной работы является:

- подготовить аналитический обзор отечественных и зарубежных источников литературы по вопросам модификации существующих или обоснования и разработки новых технологий применения средств химизации;
- сформулировать научную проблему и обосновать новое направление ее решения;
- сформулировать цель и задачи научно-квалификационной работы;
- обосновать методологию исследований, подобрать методы исследования, необходимые и достаточные для достижения поставленной цели;
- изложить и критически оценить результаты собственных исследований;
- провести производственную проверку результатов собственных исследований и документировать ее результаты;
- сформулировать выводы и рекомендации по результатам научно-квалификационной работы.

Подготовка научно-исследовательской работы относится к вариативной части учебного плана 35.06.01 – Сельское хозяйство, направленность Агрехимия и составляет 24 зачетные единицы или 864 академических часа, индекс Б3.В.02(Н), относится к блоку Б3 «Научные исследования».

2. Требования к уровню освоения дисциплины

Дисциплина нацелена на формирование компетенций:

| Компетенция | | Планируемые результаты обучения |
|-------------|--|--|
| Код | Название | |
| УК-2 | Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки | <ul style="list-style-type: none"> - знать основные методы научно-исследовательской деятельности; - уметь использовать положения и категории философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений в агрохимии; - иметь навыки и/или опыт анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т. ч. междисциплинарного характера, возникающих в агрохимии на современном этапе ее развития и навыки планирования в профессиональной деятельности |
| ОПК-1 | Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции | <ul style="list-style-type: none"> - знать требования и методологию проведения полевых, вегетационных и лабораторных опытов; - уметь закладывать и проводить полевые, вегетационные и лабораторные опыты; - иметь навыки и/или опыт проведения агрохимических анализов, почвенной и растительной диагностики |
| ОПК-2 | Владение культурой научного исследования в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий | <ul style="list-style-type: none"> - знать методологию и способы получения достоверных знаний с помощью полевых и вегетационных опытов, требования к их планированию, способы оценки полученных результатов и их представления и продвижения; - уметь использовать информационные технологии в планировании опытов и в обработке их результатов; - иметь навыки и/или опыт статистической обработки данных научных исследований |

3. Содержание разделов учебной дисциплины

Аспирант должен знать сущность и закономерности процесса обучения студентов, педагогические основы определения целей и содержания высшего образования, принципы и методы обучения в высшей школе, основные формы организации учебного процесса,

педагогические технологии и особенности их применения в высшей школе, осуществлять контроль за качеством знаний и учебной деятельностью студентов; сущность, цели, принципы, содержание, методы и формы воспитания студентов, психологические особенности студенчества, методы психолого-педагогической диагностики, психологию педагогической деятельности, управлять психологическим состоянием группы и отдельных студентов. Перед подготовкой НКР аспирант должен успешно освоить компетенции, предусмотренные блоком 2 «Практики» и Б3.1 «Научно-исследовательская деятельность».

Подготовка окончательного текста выпускной квалификационной работы (диссертации) осуществляется на основе выполненной научно-исследовательской работы аспиранта и включает в себя:

1. Выбор темы и построение общего плана диссертационного исследования. Подготовка научно-аналитического обзора по тематике диссертации. Подготовка и обсуждение проекта диссертации на семинаре.

2. Построение и анализ задач научного исследования. Консультация научного руководителя. Подготовка доклада на семинаре.

3. Проведение исследований по теме диссертации. Обзор и обсуждение на заседании семинара последних публикаций по тематике исследования в российских и зарубежных журналах.

4. Научно-аналитические обзоры преподавателей кафедры. Семинары с участием преподавателей кафедры. Консультации научных руководителей по написанию научно-аналитических обзоров, статей и публикаций.

5. Анализ методологии исследований в смежных областях знания. Научная дискуссия с участием преподавателей кафедры.

6. Систематизация и анализ ресурсов Интернет, посвященных тематике исследования. Подготовка доклада. Обсуждения на заседании семинара.

7. Подготовка доклада по тематике исследования. Обзор используемых методов исследования. Консультация научного руководителя по подготовке к докладу.

8. Теоретическое обоснование методов исследования. Консультация научного руководителя и сотрудников кафедры по вопросам теоретического обоснования методов исследования. Подготовка доклада. Обсуждение на семинаре.

9. Построение и анализ теоретических выводов на основе экспериментов исследования. Подготовка доклада. Обсуждение на семинаре.

10. Подготовка доклада по итогам научного исследования. Представление кандидатской диссертации на кафедре.

4. Форма промежуточной аттестации: зачет (8 семестр).

5. Разработчик: профессор Мязин Н.Г.

Аннотация программы учебной дисциплины

ФТД.В.01 Современные методы обобщения результатов НИР в агрохимии

1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины – формирование современных представлений, теоретических знаний, практических умений и навыков обобщения результатов научно-исследовательской работы в агрохимии.

Задачами дисциплины являются изучение:

- методов обработки и обобщения результатов полевого опыта;
- методов обработки и обобщения результатов вегетационного опыта;
- методов обработки и обобщения результатов лабораторного опыта;

Дисциплина «Современные методы обобщения результатов НИР в агрохимии» относится к факультативам вариативной части учебного плана подготовки аспиранта по направлению 35.06.01 Сельское хозяйство, направленность Агрохимия. Блок ФТД «Факультативы». Индекс ФТД.В.01.

2. Требования к уровню освоения дисциплины

Дисциплина нацелена на формирование компетенций:

| Компетенция | Планируемые результаты обучения |
|-------------|---------------------------------|
|-------------|---------------------------------|

| Код | Название | |
|-------|--|--|
| ОПК-1 | Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции | <ul style="list-style-type: none"> - знать методологию теоретических и экспериментальных исследований в области сельского хозяйства, агрономии, почвоведения, агрохимии, методы обобщения полученных в результате НИР результатов; - уметь проводить обработку и обобщение результатов НИР; - иметь навыки и /или опыт по обработке и обобщению результатов НИР |
| ОПК-2 | Владение культурой научного исследования в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий | <ul style="list-style-type: none"> - знать методологию и требования к проведению полевых и вегетационных опытов, к планированию опытов и оценки их результатов; - уметь использовать информационные технологии в планировании опытов и в обработке их результатов; - иметь навыки и /или опыт деятельности статистической обработки данных научных исследований с использованием современных информационных технологий |
| УК-6 | Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития | <ul style="list-style-type: none"> - знать содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития в рамках изучаемой дисциплины; - уметь формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей и осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом в рамках изучаемой дисциплины; - иметь опыт и/или навыки владения приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач, способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития в рамках изучаемой дисциплины. |

3. Содержание разделов учебной дисциплины

Раздел 1. Современные методы обобщения результатов полевых и вегетационных опытов

Методологические основы научного познания. Научные исследования. Этапы научных исследований. Уровни и виды исследований – эмпирический и теоретический. Суждение, умозаключение. Фундаментальные и прикладные исследования. Системный подход в науке. Основные понятия и термины – эксперимент, контрольный вариант, схема опыта, повторность опыта, опытная делянка. Вегетационные опыты, опыты в фитотронах, лизиметрические опыты. Требования, предъявляемые к опытам – принцип единственного логического различия; правило целесообразности соблюдением их типичности; пригодность условий для проведения определенных опытов; соблюдать условие воспроизводимости результатов опыта в идентичных условиях; проведение исследований на перспективных культурах и сортах; тщательное ведение документации опыта; проведение в опытах основных и сопутствующих им учетов и наблюдений, необходимых для выполнения программы исследований. Подготовка данных к статистической обработке. Округление опытных данных. Обобщенный метод. Пути повышения точности и достоверности. Снижение ошибок. Виды ошибок – систематические, грубые, случайные. Достоверность опыта, ошибка опыта, точность опыта. Дисперсионный анализ. Корреляционный и регрессионный анализы.

Раздел 2. Современные методы обобщения результатов лабораторных опытов

Обработка и обобщение результатов определения физико-химических свойств почвы. Обработка и обобщение результатов определения содержания в почве азота, фосфора и калия. Обработка и обобщение результатов определения показателей азотного, фосфорного и калийного режимов почвы. Статистическая обработка данных лабораторного анализа почвы.

4. Форма промежуточной аттестации: зачет (2 семестр).

5. Разработчик: профессор Мязин Н.Г.

Аннотация программы учебной дисциплины

ФТД.В.02 Современные представления о роли макро- и микроэлементов в питании растений

1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины - изучение современных представлений о роли макро- и микроэлементов в питании растений. Предмет дисциплины рассматривается в отношении объектов профессиональной деятельности выпускников, предусмотренных ФГОС ВО по направлению подготовки 35.06.01 Сельское хозяйство (сельскохозяйственные растения, агроландшафты, сенокосы и пастбища, почвы и их плодородие, посевы полевых культур, насаждения плодовых, овощных, культур и винограда).

Задачами дисциплины является изучение:

- современных представлений о главных биохимических процессах в растениях, протекающих при участии макро- и микроэлементов;
- влияние регулируемых и нерегулируемых факторов внешней среды на основные биохимические процессы в растении, протекающих при участии макро- и микроэлементов;
- зависимости физиологического состояния растений от уровня поступления макро- и микроэлементов.

Дисциплина «Современные представления о роли макро- и микроэлементов в питании растений» относится к факультативам вариативной части учебного плана подготовки аспиранта по направлению 35.06.01 Сельское хозяйство, направленность Агрохимия. Блок ФТД «Факультативы». Индекс ФТД.В.02.

2. Требования к уровню освоения дисциплины

Дисциплина нацелена на формирование компетенций:

| Компетенция | | Планируемые результаты обучения |
|-------------|--|--|
| Код | Название | |
| ОПК-1 | Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции | <ul style="list-style-type: none"> - знать требования и методологию проведения почвенной и растительной диагностики в отношении макро- и микроэлементов; - уметь проводить почвенную и растительную диагностику в отношении макро- и микроэлементов; - иметь навыки и /или опыт деятельности проведения агрохимических анализов, почвенной и растительной диагностики в отношении макро- и микроэлементов |
| ОПК-2 | Владение культурой научного исследования в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий | <ul style="list-style-type: none"> - знать методологию и требования к проведению полевых и вегетационных опытов, к планированию опытов и оценки их результатов; - уметь использовать информационные технологии в планировании опытов и в обработке их результатов; - иметь навыки и /или опыт статистической обработки данных научных исследований |
| ОПК-3 | Способность к разработке новых методов исследования и их применению в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции с учетом соблюдения авторских прав | <ul style="list-style-type: none"> - знать главные направления исследований в агрохимии и диагностики питания растений, методологию и методы исследований, требования к оценке достоверности результатов; - уметь пользоваться лабораторными приборами и ПК, критически подходить к использованию методов диагностики питания растений; - иметь навыки и /или опыт деятельности проведения агрохимических исследований и статистической обработки полученных данных |
| УК-1 | Способность к критическому анализу и оценка современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных | <ul style="list-style-type: none"> - знать уровень изученности проблемы макро- и микроэлементов в земледелии на современном этапе; - уметь пользоваться литературой и критически анализировать материал по изучаемым вопросам, опубликованный в печати и уметь дать оценку современным научным достижениям; |

| | | |
|------|---|--|
| | областях | - иметь навыки формирования обзора литературы по изучаемой проблеме |
| УК-6 | Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития | - знать содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития в рамках изучаемой дисциплины; - уметь формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей и осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом в рамках изучаемой дисциплины; - иметь опыт и/или навыки владения приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач, способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития в рамках изучаемой дисциплины. |

3. Содержание разделов учебной дисциплины

1. Современные представления о питании растений азотом.

История открытия азота, распространенность его в природе. Содержание, формы соединений азота и их трансформация в почве, доступность растениям. Содержание азота в растениях и его физиологическая роль. Поступление азота в растения.

2. Современные представления о питании растений фосфором.

История открытия фосфора, распространенность его в природе. Содержание и формы соединений фосфора в почве, их доступность растениям. Содержание фосфора в растениях и его физиологическая роль. Поступления фосфора в растения.

3. Современные представления о питании растений калием.

История открытия калия, распространенность его в природе. Содержание и формы калия, их трансформация в почве, доступность растениям. Содержание калия в растениях и его физиологическая роль. Поступления калия в растения.

4. Современные представления о питании растений кальцием, магнием, серой, железом.

Поглощение кальция растениями, физиологические функции, признаки его недостатка у растений. Поглощение магния растениями, биохимические, физиологические функции и признаки недостатка магния у растений. Роль серы в питании растений, выполняемые ею функции, визуальные признаки недостатка серы у растений, поглощение серы растениями. Значение железа в питании растений, выполняемые им функции, поступления в растения.

5. Современные представления о питании растений микроэлементами.

Роль меди в жизни растений, поглощение ее растениями, физиологические функции, признаки недостатка меди у растений, поглощение растениями. Роль цинка в жизни растений, поглощение растениями, физиологические функции, признаки недостатка у растений, поглощение растениями. Роль бора в жизни растений, поглощение растениями, физиологические функции, признаки недостатка у растений, поглощение растениями. Роль молибдена в жизни растений, поглощение растениями, физиологические функции, признаки недостатка у растений. Марганец, ванадий, кобальт и йод физиологические функции и признаки их недостатка у растений, поступление в растения.

4. Форма промежуточной аттестации: зачет (4 семестр).

5. Разработчики: профессор Мязин Н.Г., доцент Столповский Ю.И.