

**Аннотации
к рабочим программам дисциплин
направление подготовки 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение
направленность Агроэкологический мониторинг земель сельскохозяйственного
назначения**

Деловой иностранный язык

Целью освоения дисциплины (модуля) является приобретение коммуникативной компетенции, уровень которой на отдельных этапах языковой подготовки позволяет использовать иностранный язык практически как в профессиональной (производственной и научной) деятельности, так и для целей самообразования.

Задачи освоения дисциплины (модуля):

- обучение работе с иноязычной литературой по направлению подготовки;
- приобретение языковой и коммуникативной компетенции в рамках направления подготовки в условиях межличностного и профессионально-делового общения;
- расширение кругозора, повышение уровня общей культуры и профессиональной этики, мышления и речи;
- ознакомление с основами межкультурной коммуникации, обучение научному и деловому регистрам общения;
- развитие навыков работы со словарно-справочной литературой на иностранном языке для самостоятельного творческого поиска.

Содержание разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Business Writing. (Письменная деловая коммуникация).	Структура делового письма. Виды деловых писем: запрос, предложение, жалоба, рекомендательное письмо, сопроводительное письмо, благодарственное письмо, напоминание, извинение, memorandum (служебная записка), CV (curriculum vitae).
2.	Правила оформления научной статьи	Структура научной статьи. Особенности оформления научной статьи на иностранном языке.

Современные методы сбора и обработки информации

Целью освоения дисциплины (модуля) является получение обучающимися теоретических знаний и практических навыков сбора, обработки и анализа данных с использованием современных программных средств.

Задачи освоения дисциплины (модуля):

- ознакомление с типами данных и методами их анализа;
- формирование практических навыков статистического анализа данных с использованием современных программных средств;
- формирование понимания основных методов, используемых в научных и прикладных специализированных исследованиях, интерпретации полученных в них результатов и выводов.

Содержание разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Типы данных и их источники	Типы данных. Экспериментальные и наблюдаемые данные. Количественные и номинативные данные. Дискретные и непрерывные данные. Логические данные. Основные траектории анализа данных.

		Источники данных. Базы данные российских органов государственной статистики, других органов государственной власти и организаций. Базы данных зарубежных статистических агентств и международных организаций. Online инструменты поиска данных.
2	Особенности анализа данных в Excel и R, Rstudio	Интерфейсы MS Excel, R, Rstudio. Основные функциональные возможности MS Excel, R, Rstudio. Особенности подготовки данных, их импорта и экспорта. Работа в консольном режиме, подготовка и использование скриптов. Кодирование разных типов данных, адресация данных, подготовка «опрятных данных». Преобразование и сортировка данных.
3	Средства визуализации данных в Excel и R, Rstudio	Статистическая визуализация. Столбиковые диаграммы. Линейные диаграммы. Круговые диаграммы. Подбор графического представления для различных результатов исследований. Особенности визуализации данных в Excel. Особенности визуализации данных в R и Rstudio.
4	Описательный (дискриптивный) анализ данных в Excel и R, Rstudio	Основные описательные статистики. Меры среднего уровня и разброса. Среднее, медиана и квантили. Вариация в пространстве и во времени. Размах вариации, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации. Гистограммы, графики плотности распределения и бокс-плот (ящик с усами). Реализация дискриптивного анализа данных в Excel и R, Rstudio. Возможности визуализации результатов дискриптивного анализа в Excel и R, Rstudio
4	Статистический анализ связи в Excel и R, Rstudio	Корреляционный и регрессионный методы анализа. Ковариация. Диаграмма рассеивания. Коэффициенты корреляции Пирсона, Спирмана и Кендалла. Парная регрессия. Метод наименьших квадратов в определении параметров уравнения регрессии. Интерпретация параметров уравнения регрессии. Качество подгонки модели. Коэффициент детерминации. Реализация статистического анализа тесноты связи в Excel и R, Rstudio. Возможности визуализации результатов статистического анализа тесноты связи в Excel и R, Rstudio
5	Анализ временных рядов в Excel и R, Rstudio	Виды динамических рядов. Абсолютный прирост, темпы роста и прироста (цепные и базисные). Средние динамического ряда. Стационарные и нестационарные временные ряды. Тренд, сезонность и шум. Аддитивная и

		мультипликативная модели. Реализация анализа временных рядов в Excel и R, Rstudio. Возможности визуализации результатов временных рядов в Excel и R, Rstudio
--	--	--

Моделирование и проектирование в агрохимии и агропочвоведении

Целью освоения дисциплины (модуля) является формирование знаний и умений по разработке моделирования и проектирования в области агрохимии и агропочвоведении.

Задачи освоения дисциплины (модуля):

- ознакомить с общими понятиями математического моделирования, классификацией моделей, проектирования и рекомендациями по их использованию при решении профессиональных задач;

- освоить методику разработки моделей растительной и почвенной диагностики.

Содержание разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Методологические и теоретические основы моделирования и проектирования	Понятие о моделях и моделировании. Роль математического моделирования при проектировании технологий управления продукционным процессом агрофитоценозов. Виды моделей, используемых в агрономии. Классификация математических моделей и их характеристика: описательные (эмпирические) и объяснительные (теоретические), оптимизационные и имитационные, статистические и динамические, детерминистические и стохастические.
2.	Моделирование и проектирование в агрохимии	Концепция единства почвы и растения при разработке системы применения удобрений. Методы прогноза потребности сельскохозяйственных культур в элементах питания (почвенно-растительная диагностика). Моделирование режима минерального питания сельскохозяйственных культур. Проектирование системы удобрения сельскохозяйственных культур. Расчет баланса элементов питания.
3	Моделирование и проектирование в агропочвоведение	Особенности современного почвообразования и приемы окультуривания почв. Экономика землепользования. Агроэкологическая типология земель для проектирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия (ландшафтно-экологическая классификация земель, группировка агроэкологических видов земель, бонитировка почв и оценка продуктивности земель)
4	Моделирование и проектирование в агроэкосистемах	Информационное обеспечение математических моделей агроэкосистем. Системы поддержки принятия решений (СППР), геоинформационные системы (ГИС), системы управления базами данных (СУБД), автоматизированные системы управления (АСУ). Организация проектирования и информационное обеспечение агротехнологий.

Интеллектуальная собственность и патентование

Целью освоения дисциплины (модуля) является формирование у обучающихся знаний об видах и основных определениях интеллектуальной собственности; авторском и патентном правах согласно законодательства РФ и умений проведения патентного поиска.

Задачи освоения дисциплины (модуля):

- ознакомить с особенностями регулирования авторского права, концепцией авторского права, проблемами защиты авторских прав, со сроком их действия, смежными правами;
- ознакомить с различиями между авторскими и патентными правами, критериями для изобретений, сроками защиты изобретений, полезной модели и промышленного образца;
- ознакомить с объектами селекционного достижения и системой правовой охраны селекционного достижения. Раскрыть способы и этапы патентного поиска;
- ознакомить с особенностями средств индивидуализации и ноу хау, способами передачи интеллектуальной собственности;
- ознакомить с особенностями регистрации селекционного достижения.
- научить осуществлять патентный поиск в базе федерального института промышленной собственности.

Содержание разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Интеллектуальная собственность, виды, основные определения. Роль ВОИС в охране интеллектуальной собственности	Интеллектуальная собственность. Основные понятия и определения. Права интеллектуальной собственности. Исклчительное право на объект интеллектуальной собственности. Содействие и охрана интеллектуальной собственности. Роль ВОИС в охране интеллектуальной собственности
2.	Авторское и патентное право. Изобретение. Товарные знаки. Промышленные образцы. Полезные модели. Создание, виды, охрана	Авторское право и смежные права: (регулирование авторского права, концепция авторского права, проблемы защиты авторских прав, срок действия, смежные авторские права) Патентное право (различия между авторскими и патентными правами, критерии для изобретений, срок защиты изобретений, полезной модели и промышленного образца) Средства индивидуализации и ноу хау (фирменное наименование, коммерческое обозначение, товарный знак или знак обслуживания, место происхождения товара). Способы защиты. Регистрация товарного знака. Договоры об интеллектуальной собственности. Способы передачи ИС (авторский договор, лицензионный договор, договор отчуждения).
3.	Патенты на изобретение, оформление и защита.	Понятие патентного поверенного. Схема оформления патента. Особенности патентования в РФ. Варианты патентно-информационного поиска.
4.	Нетипичные результаты интеллектуальной деятельности.	Права на селекционные достижения (Понятие селекционного достижения. Объекты селекционного достижения. Система правовой охраны селекционного достижения. Особенности регистрации селекционного достижения)

Методология и методы научных исследований

Целью освоения дисциплины (модуля) является формирование знаний о методологии научных исследований, основ научного познания и творчества; овладение методикой теоретических и экспериментальных исследований; методами обработки экспериментальных данных; технологии написания выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации), знакомство с процедурой публичной защиты магистерской диссертации.

Задачи освоения дисциплины (модуля):

- усвоение знаний о наиболее значимых направлениях и концепциях методологии науки;
- овладение навыками и умениями реализации научной методологии в диссертационном исследовании
- ознакомить со структурными элементами диссертации, краткой их характеристикой
- овладением алгоритма поиска научной информации по тематике научно-исследовательской работы;
- изучить требования, предъявляемые при оформлении выпускной квалификационной работы, правила построения научного текста и способы его изложения.

Содержание разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Основы методологии научного исследования	Научное исследование: его сущность и особенности. Понятие о методе, методологии. Сущность теории и её роль в научном исследовании. Методологические основы научного знания. Определение науки. Основные этапы развития науки. Методы научного познания. Этические и эстетические основания методологии. Логика процесса научного исследования. Роль науки в современном обществе. Наука и нравственность. Противоречия в науке и в практике.
2.	Классификация методов научных исследований	Научные методы теоретического исследования. Научные методы эмпирического исследования. Общелогические методы и приемы познания. Частнонаучная методология и взаимодействие методов. Выбор направления научного исследования. Постановка научно-технической проблемы и этапы научно-исследовательской работы. Методы выбора и цели направления научного исследования. Постановка научно-технической проблемы. Этапы научно-исследовательской работы. Поиск, накопление и обработка научной информации. Документальные источники информации. Электронные формы информационных ресурсов. Научная проблема, ее постановка и формулирование. Планирование и организация исследовательской деятельности магистранта при работе над диссертацией. Выбор темы и организация научного исследования. Составление индивидуального плана работы магистранта на весь период его обучения: от

		выбора темы диссертации до ее защиты.
3.	Теоретический и эмпирический уровни научных исследований	Понятие теоретического уровня научного исследования. Общая характеристика эмпирического уровня научного исследования. Этапы проведения научного исследования. Методы и особенности теоретических исследований. Общие сведения об экспериментальных исследованиях. Метрологическое обеспечение экспериментальных исследований. Организация рабочего места экспериментатора. Обработка результатов экспериментальных исследований. Основы теории случайных ошибок и методов оценки случайных погрешностей в измерениях. Методы графической обработки результатов измерений. Оформление результатов научного исследования. Изложение и аргументация выводов научной работы. Организация научного коллектива. Методы сплочения научного коллектива. Психологические аспекты взаимоотношений руководителя и подчиненного. Особенности научной деятельности.
4.	Методика работы над рукописью исследования	Анализ источников информации. Ведение рабочих записей. Работа с научной литературой. Работа над рукописью. Язык и стиль научной работы и речи.
5.	Методологические этапы выполнения, содержания и написания магистерской диссертации	Основные требования к магистерской диссертации: этапы выполнения работы, правила накопления научной информации для написания магистерской диссертации; правила построения научного текста и способа его изложения; требования к апробации результатов исследований; структура (композиция) магистерской диссертации; технологии написания чернового и окончательного вариантов магистерской диссертации. Личная организация магистранта. Технологии эффективного использования своего времени. Планирование и проведение исследования
6	Подготовка материалов магистерской диссертации к процедуре защиты	Порядок выполнения, требования к оформлению магистерской диссертации и сопроводительных документов; порядок представления и защиты магистерской диссертации.

Апробация результатов исследований

Целью освоения дисциплины (модуля) является формирование у обучающихся знаний о способах и видах апробации научных исследований, видах научных публикаций, правилах подготовки и представления результатов исследования на научных мероприятиях.

Задачи освоения дисциплины (модуля):

- ознакомить с основными способами апробации и спецификой подготовки научных публикаций;
- раскрыть особенности подготовки публичного выступления по результатам научных исследований;
- научить работать в научной электронной библиотеки eLIBRARY и системы РИНЦ, использовать схемы построения публичного выступления, подготовить доклад для

публичного выступления, анализировать структуру текста доклада, подбирать тезисы для публичного выступления.

Содержание разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Апробация научной работы и публикация основных результатов исследования	Необходимость апробации основных результатов научного исследования. Обсуждение научной проблемы со специалистами. Роль научного руководителя и преподавателей кафедры в интенсификации научной деятельности. Современные возможности для публикации научных работ. Выступление на научно-практических конференциях и семинарах. Значимость научной дискуссии при выработке авторской позиции. Специфика подготовки научных статей в рецензируемых журналах. Подготовка тезисов и статей. Специфика изложения научного текста в форме тезисов, статей и выступлений. Электронные публикации. Научные отчеты.
2.	Особенности подготовки публичного выступления по результатам научных исследований	Схема построения публичного выступления. Отличие устной речи от письменной. Основные принципы построения научного доклада. Роль иллюстративного материала. Ориентация на среднего слушателя. Ограничение количества специальных терминов и понятий в устной речи. Принцип правильного распределения времени. Уважение других докладчиков и следование регламенту. Использование презентаций. Принцип построения презентации: лаконичность и удобочитаемость.
3.	Принципы работы научной электронной библиотеки eLIBRARY и системы РИНЦ	Электронные библиотеки. Основные научные электронные библиотеки. eLIBRARY.RU как крупнейшая в России электронная библиотека научных публикаций. Принципы регистрации в электронной библиотеке и ее возможности. Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) как инструмент измерения и анализа публикационной активности ученых и организаций. РИНЦ как библиографическая база данных научных публикаций российских учёных. Аналитический инструмент ScienceIndex.

Современные проблемы в агрохимии и агропочвоведении

Целью освоения дисциплины (модуля) является формирование у обучающихся системы знаний и умений в области современных проблем сельскохозяйственного использования земель, повышения эффективности применения средств химизации; получение знаний по развитию инновационной деятельности в почвоведении и агрохимии для разработки безопасных технологий производства продукции растениеводства и воспроизводства плодородия почв.

Задачи освоения дисциплины (модуля):

- сформировать знания о проблемах агрохимии и агропочвоведения в сельскохозяйственном производстве;
- научиться обосновывать направления и методы решения современных проблем в почвоведении и агрохимии;
- распознавать сущность современных проблем агропочвоведения и агрохимии, современных технологий воспроизводства плодородия почв, научно-технологическую

политику в области производства экологически безопасной сельскохозяйственной продукции;

- научиться разрабатывать элементы нормативно-технологической карты производства основных сельскохозяйственных культур в севообороте при условии воспроизводства плодородия почв.

Содержание разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Современные проблемы агропочвоведения и агрохимии	Введение: цели и задачи изучения дисциплины; современное экологическое состояние почв агроландшафтов, проблемы повышения энергетических ресурсов и устойчивости почв к внешним воздействиям. Сохранение экологических функций почв как условие оптимального природопользования
2.	Инновационные подходы в диагностике, оценке и предупреждении различных видов деградации почв и агроландшафтов	Виды деградации, причины проявления, проблемы охраны почв, энерго- и ресурсосберегающие агротехнологии. Проблемы иммобилизации и мобилизации почвенного плодородия. Изменение гумусового состояния почв при их сельскохозяйственном использовании. Изменение физико-химических свойств при сельскохозяйственном использовании почв. Способы оптимизации почвенных режимов в агроландшафтах и повышения продуктивности агро- и фитоценозов.

Физические, химические и биологические методы оценки плодородия почв

Целью освоения дисциплины (модуля) является формирование у обучающихся знаний, практических умений и навыков (в соответствии с формируемыми компетенциями) по подбору методов и методик исследования почв, в зависимости от почвенных условий, для эффективного и экологически безопасного использования почв.

Задачи освоения дисциплины (модуля):

- изучить факторы плодородия почв;
- изучить физические, химические и биологические методы анализа, применяемые в почвоведении;
- освоить физические, химические и биологические методы анализа почв;
- выработать умения обобщать и правильно интерпретировать результаты анализов;
- сформировать навыки правильного выбора метода в конкретных условиях.

Содержание разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Физические, химические и биологические факторы определения почвенного плодородия.	Цель и задачи изучения дисциплины. Характеристика почвы как объекта исследований. Элементный и вещественный состав почв. Классические и современные методы определения элементного состава почв. Минеральный состав почвы. Содержание и состав органического вещества почвы. Ионно-солевой состав почв. Почвенный раствор, методы его выделения и изучения химического состава. Методы изучения гумусного состояния почв. Биологическая активность почвы. Почвенная биота. Общая характеристика, экологические

		особенности, таксономия. Высшие растения. Почвенные водоросли. Почвенные животные. Почвенные грибы. Лишайники. Прокариоты. Вирусы и фаги. Энзиматическая активность почвы.
2.	Методы исследования почвы.	Отбор почвенных образцов и пробоподготовка. Отбор почвенных образцов для определения биологической активности почвы. Физико-химический анализ почвы. Биологический анализ почвы.

Педагогические технологии

Целью освоения дисциплины (модуля) является формирование и практическое использование базовых знаний, умений и навыков в реальной педагогической деятельности, как необходимой основы формирования всесторонне развитой, социально активной, творчески мыслящей личности, а также овладение современной педагогической культурой, системой знаний о закономерностях, механизмах, условиях и факторах педагогического процесса и формирование представлений о явлениях, необходимых для повседневной практики – модели, алгоритмы и технологии, обеспечивающие оптимизацию профессиональной деятельности; формирование представления о возможности использования основ педагогических знаний в процессе решения широкого спектра проблем, стоящих перед педагогом, целостного и системного понимания образовательных задач и методов преподавания на современном этапе развития общества; овладение культурой профессионально-педагогического и личностного самообразования и саморазвития.

Задачи освоения дисциплины (модуля):

- знакомство с педагогическими основами профессиональной деятельности в системе образования;
- формирование представлений о многообразии педагогических концепций в современном мире, специфике содержания, целей и методов обучения;
- формирование умения ориентироваться в многообразии педагогических технологий и методик;
- освоение теоретических и технологических основы проектирования и осуществления современного образовательного процесса образовательной организации, планирования и диагностики его хода и результатов;
- формирование личностного отношения будущих преподавателей к культуре и ценностным основаниям педагогической профессии, базового опыта планирования и решения задач собственного профессионально-педагогического и личностного развития;
- раскрытие особенностей педагогического общения и творчества преподавателя, специфику проявления и развития им педагогических способностей.

Содержание разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Образование как социокультурный феномен и педагогический процесс	Понятие образования. Парадигмы образования. Приоритетные стратегии и тенденции развития образования. Современные модели образования. Основы дидактики образования и содержание образования. Федеральный государственный образовательный стандарт и его структура. Основная профессиональная образовательная программа. Педагогические закономерности, принципы и методы. Формы

		организации педагогического процесса. Виды занятий. Педагогическое проектирование.
2.	Профессиональная деятельность педагога	Личностная готовность педагога к профессиональной деятельности. Ценностные отношения и профессионально-личностные качества педагога. Типы педагогов. Структура и особенности деятельности педагога. Педагогическое общение и взаимодействие. Педагогическая этика. Разработка образовательных программ в сфере профессиональной деятельности как одна из функций педагога. Профессиональные деформации и пути их преодоления.
3.	Общая характеристика педагогических технологий	Понятие педагогической технологии. Связь понятия «педагогическая технология» с другими категориями. Признаки педагогических технологий. Причины и история появления педагогических технологий в образовательном пространстве. Организация групповой работы. Проблемы использования педагогических технологий в практике. Освоение педагогами современных технологий.
4.	Классификация педагогических технологий	Традиционные и инновационные технологии. Педагогические технологии, направленные на реализацию личностно-ориентированного обучения. Интерактивные технологии. Технология модульного обучения. Поисковые и исследовательские технологии. Проблемное обучение. Дискуссия в педагогическом процессе. Технология игровой деятельности. Технология позиционного обучения. Информационно-коммуникационные технологии. Педагогические технологии дистанционного обучения. Преимущества и недостатки отдельных педагогических технологий.
5.	Контроль и оценивание в педагогической деятельности	Значение контроля и оценивания в педагогической деятельности. Цели оценивания. Критериально-ориентированное оценивание. Рейтинговая система оценки. Накопительная система оценок. Портфолио как система накопительной оценки. Тестирование. Преимущества и недостатки отдельных видов контроля.

Инструментальные методы исследований почв и растений

Целью освоения дисциплины (модуля) является формирование теоретических знаний об основах инструментальных методов и практических навыков применения методов исследования почв и растений.

Задачи освоения дисциплины (модуля):

- формирование способности анализировать проблему;
- выбирать метод исследования, позволяющий с минимальными затратами времени и средств получать достоверную информацию об исследуемом объекте;
- научить обучающихся навыкам работы с современными приборами, обработки полученной информации и оценки ее достоверности.

Содержание разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Классификация инструментальных методов	Классификация инструментальных методов исследования почв и растений. Пробоотбор,

	исследования почв и растений, пробоотбор, пробоподготовка	пробоподготовка, измерение и обработка данных. Метод статистической обработки. Обработка результатов прямых измерений. Приближенные вычисления.
2.	Современные методы исследования почв и растений	<p>Электрохимические методы анализа. Теоретические основы электрохимических методов анализа, потенциометрия, вольтамперометрия, кондуктометрия возможности электрохимических методов для анализа почвенных и растительных объектов, определение массовой доли нитрат-ионов в почве и продуктах растительного происхождения. Ионметрический метод анализа. Возможности электрохимических методов для анализа сельскохозяйственных объектов</p> <p>Электрофоретические методы исследования. Понятие электрофореза. Электрофорез в гелях. Диск-электрофорез. Фракционирование белков семян сои методом электрофореза в полиакриламидном геле. Обнаружение амилазы в семенах пшеницы методом электрофореза в полиакриламидном геле.</p> <p>Спектральные методы исследований. Общая характеристика. Классификация спектральных методов исследования. Молекулярно-абсорбционная спектроскопия. Сущность метода. Инфракрасная спектроскопия. Сущность метода. Современные инфракрасные анализаторы и их применение в исследовании продукции растениеводства. Эмиссионный спектральный анализ. Сущность метода и его применение в агрохимии. Современные эмиссионные фотометры. Атомно-абсорбционный спектральный анализ. Сущность метода, его метрологические характеристики. Применение спектрометрических методов для анализа сельскохозяйственных объектов</p> <p>Хроматографические методы исследования. Ионообменная хроматография. Сущность метода, его метрологические характеристики. Классификация методов ИОХ. Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ). Применение в анализе почв и растений для определения остатков пестицидов. Газовая хроматография. Сущность метода, его метрологические характеристики. Классификация методов ГАХ. Применение в анализе почв и растений для определения загрязняющих веществ. Использование хроматографических методов в современном сельскохозяйственном производстве.</p>

Почвенная и растительная диагностика

Целью освоения дисциплины (модуля) является формирование компетенций, направленных на подготовку специалистов агрономического профиля в области питания растений и применения удобрений с учетом почвенно-климатических условий, биологических особенностей сельскохозяйственных культур, уровня культуры земледелия

и рационального использования средств повышения плодородия почвы с учетом новейших достижений агротехнологий.

Задачи освоения дисциплины (модуля):

- ознакомить с оценкой обеспеченности растений запасами доступных питательных веществ в почве и выбором способа улучшения питательного режима в течение вегетации растений;

- раскрыть методы растительной диагностики (тканевой, листовой, по составу пасоки) и установления необходимости регулирования питания растений путем подкормок макро - и микроэлементами;

- научить для определения плодородия почв методами почвенной диагностики дать допосевную характеристику свойств почвы в пахотном и подпахотном слоях и в течение вегетации; проводить контроль изменений наиболее динамичных свойств: минерального питания, влажности, аэрации и др.

Содержание разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Диагностика питания растений	Цель методов почвенной и растительной диагностики. Почвенная диагностика. Растительная диагностика. Визуальная, химическая (тканевая и листовая) и функциональная (или физиологическая) диагностика.
2.	Химия почв. Диагностика состояния почв.	Минеральное питание растений. Роль элементов минерального питания в жизни растений. Развитие теории минерального питания растений. Классификация элементов минерального питания. Макроэлементы в растениях, их формы и функции. Микроэлементы в растениях, их формы и функции. Дефицит элементов минерального питания растений. Методика отбора образцов почв и подготовка их к анализу. Методы определения азота в почве. Методы определения фосфора в почве. Методы определения калия в почве. Методы определения микроэлементов в почве.
3	Итоги почвенно - растительной диагностики, оптимизация питания растений и качество урожая	Основное назначение методов диагностики. Расчет доз удобрений с учетом результатов почвенно-растительной диагностики. Оптимизация условий питания. Контроль качества зерна и потребность растений в азотных подкормках. Накопление нитратов в растениях и контроль их содержания. Загрязнение сельскохозяйственной продукции другими химическими элементами.

Управление плодородием почв

Целью освоения дисциплины (модуля) является формирование у студента необходимых теоретических знаний и практических умений, базирующихся на научных основах и методах изучения видов плодородия почв и методов его управления

Задачи освоения дисциплины (модуля):

- сформировать устойчивые знания по вопросам оценки, освоения и контроля за плодородием почв любых агроценозов и сопредельных ландшафтов;

- научить использовать знания для практической и научной деятельности;

- сформировать глубокие теоретические и методологические знания, практические приёмы и навыки по научным основам, современных технологий управления плодородием почв, методам и способам восстановления плодородия почв;
- освоение критериев и моделей управления плодородием почв.

Содержание разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Методологические и теоретические основы приёмов повышения плодородия почв	Анализ уровней плодородия почв в севообороте и продуктивности культур для обоснования дальнейшего регулирования плодородия почв с учетом цели и задач проектирования
2.	Оценка эффективности приёмов повышения плодородия почв в адаптивно-ландшафтных системах земледелия	Воспроизводство и оптимизация плодородия почв агроценозов в адаптивно-ландшафтных системах земледелия

Агроэкологический мониторинг сельскохозяйственных земель

Целью освоения дисциплины (модуля) является дать обучающимся теоретические, практические навыки, которые позволяют, научить студентов методам работы, позволяющим получить информацию, о наиболее уязвимых свойствах почвы, изменение которых может вызвать потерю плодородия, ухудшения качества растительной продукции и деградацию почвенного покрова.

Задачи освоения дисциплины (модуля):

- ознакомить с электронными информационными ресурсами, автоматизированными системами, геоинформационными технологиями при сборе и обработке данных об экологических факторах, влияющих на состояние и развитие почвенного покрова, агроэкосистем и сопредельных ландшафтов;
- раскрыть перспективные технологии в области управления плодородием почв и экологическим состоянием агроэкосистем;
- научить оценивать полученную информацию и делать прогноз изменения на ближайшую и отдаленную перспективу для предотвращения экстремальных ситуаций и выхода из них;
- научить разрабатывать программы и схемы лабораторных, вегетационных и полевых опытов, мониторинговых исследований в области управления плодородием почв.

Содержание разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Методология агроэкологического мониторинга сельскохозяйственных земель	Структура и организация мониторинга состояния окружающей среды. История возникновения мониторинга. Виды мониторинга и принципы реализации. Правовая и нормативно-методическая основа организации агроэкологического мониторинга. Федеральные законы. Постановления Правительства. Государственные стандарты в области охраны окружающей среды. Гигиенические нормативы. Методические и инструктивно-технические документы. Принципы организации экологических наблюдений. Система наблюдений. Экологическая оценка. Основные компоненты агроэкологического мониторинга. Цели и задачи агроэкологического мониторинга. Блок-компоненты

		агроэкосистем
2.	Агроэкологический мониторинг в производственных условиях	<p>Мониторинг почв. Требования и методология агроэкологического мониторинга почв. Основные экологические функции почвы. Контролируемые показатели и методы почвенно-химического мониторинга. Проблемы экологического нормирования качества почв. Методы получения необходимой информации при ведении мониторинга земель. Картографическое обеспечение мониторинга земель. Показатели регионального мониторинга земель. Показатели федерального мониторинга земель. Обобщенные показатели мониторинга земель. Стадии аналитического определения загрязнителей в почве. Организация мониторинга почв агроценозов. Основные принципы эколого-токсикологического анализа агроэкосистем. Показатели эколого-токсикологической оценки агроэкосистем. Подсистемы агроэкологического мониторинга. Агроэкологический мониторинг состояния агроценозов. Агроландшафты и химические загрязнители. Объекты экологического мониторинга агроландшафтов. Полевой фитосанитарный мониторинг состояния культурных растений. Особенности выбора маршрута и времени для мониторинга болезней, вредителей и сорных растений. Выбор стационаров для проведения постоянного мониторинга и наблюдений. Особенности учета засоренности посевов, доминирующими видами сорных растений. Основные методы мониторинга болезней. Определение кислотности почв по растениям-индикаторам. Агроэкологическая оценка сельскохозяйственных культур. Стрессоустойчивость растений к абиотическим факторам. Отношение растений к основным свойствам почвы. Влияние сельскохозяйственных культур на почву и другие элементы агроландшафта.</p>
3	Контроль качества и методы контроля в агроэкологическом мониторинге	<p>Мониторинг загрязнения почвенного покрова, воды и воздуха в агроландшафтах. Агроландшафты и загрязнение почвенного покрова. Агроландшафты и загрязнение воды. Агроландшафты и загрязнение воздуха. Приборы, методы и системы мониторинга окружающей среды. Картографическое обеспечение. Методы контроля состояния загрязнения атмосферы. Методы контроля состояния загрязнения вод. Методы контроля в почвенном мониторинге. Мониторинг радиационного загрязнения природной среды. Биологические методы контроля, объекты биологического мониторинга. Диагностика почв с помощью биоиндикаторов. Биотестирование почвы. Морфологический подход. Физиологический подход. Генетический подход. Растения – биоиндикаторы</p>

		почв. Основные методики биотестирования с помощью растений. Рясковый тест. Тест по проросткам. Корневой тест. Пыльцевой анализ. Биоиндикация и микробиологический мониторинг наземных экосистем. Кресс-салат как тест-объект для оценки загрязнения почвы и воздуха. Оценка токсичности оседающей пыли в опытах с простейшими.
--	--	--

Организация исследований и обработка результатов наблюдений в агрохимии и агропочвоведении

Целью освоения дисциплины (модуля) является дать студентам теоретические и практические навыки, которые позволят, научить студентов организации исследований и обработке результатов наблюдений в области агрохимии и агропочвоведения.

Задачи освоения дисциплины (модуля):

- ознакомить с основами проведения лабораторных, вегетационных и полевых опытов, мониторинговых исследований по изучению новых технологий, с общим и специальным программным обеспечением, используемым для обработки экспериментальных данных;
- раскрыть основы методического руководства закладкой, уходом, наблюдением, уборкой опытов в области управления плодородием почв и экологическим состоянием агроэкосистем;
- научить разрабатывать программы и схемы лабораторных, вегетационных и полевых опытов, мониторинговых исследований в области управления плодородием почв;
- научить выполнять анализ и обработку результатов экспериментальных исследований с использованием методов математической статистики в области управления плодородием почв и экологическим состоянием агроэкосистем.

Содержание разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	История развития опытного дела	История развития опытного дела. Роль зарубежных и отечественных ученых в разработке методики вегетационного и полевого опытов (Ван-Гельмонт, Вудворд, Кноп, Сакс, К.А. Тимирязев, П.С. Коссович, Ж.Б. Бусенго, Лооз, Жорж Вилл, А.Н. Энгельгардт, Д.И. Менделеев, Д.Н. Прянишников). Развитие сети полевых опытов с удобрениями в России в 1920-1930 гг. Массовые опыты 1926-1930 гг. под руководством НИУ (цель, основное содержание, значение, результаты). Опыты 1932-1935г.г. под руководством ВИУА (особенности, результаты, значение). Создание географической сети опытов с удобрениями
2.	Полевой и вегетационный методы	Полевой опыт. Определение; значение; использование; место полевых опытов в ряду других агрохимических исследований. Слабые стороны полевого опыта. Применение полевого опыта для расчета коэффициента использования питательных веществ почв и удобрений. Виды полевых опытов: стационарные; мелкоделяночные и микрополевые; кратковременные, многолетние и длительные; одно- и многофакторные; единичные и массовые;

		производственные, (назначение, место проведения, характерные особенности, использование результатов, примеры). Учет эффективности удобрений в производственных условиях. Основные понятия, встречающиеся в методике полевого опыта: схема опыта, вариант, опытная делянка, повторность и повторение в опыте. Основные методические требования к полевому опыту. Планирование и организация полевого опыта. Вегетационный метод исследования, его место в агрохимических исследованиях. Значение вегетационного метода при изучении питания растений, свойств почвы и удобрений. Модификации вегетационного метода исследований. Планирование и организация вегетационного метода исследований. Почвенные культуры, их значение и задачи. Песчаные культуры, их значение и задачи. Водные культуры. Метод изолированного питания. Метод текущих растворов. Метод стерильных культур. Цель и задачи. Методика постановки. Их значение в агрохимических исследованиях.
3	Планирование исследований и обработка результатов исследований	Планирование исследований. Разработка схемы полевого агрохимического опыта и матрицы планирования. Определение повторности полевого опыта. Группировка и обработка данных дробного учета урожая рекогносцировочной культуры. Планирование размещения вариантов и повторений. Сущность и алгоритм дисперсионного анализа. Дисперсионный анализ результатов опыта. Статистическая обработка результатов полевого опыта методом дисперсионного анализа в изложении В.Н. Перегудова и Б.А. Доспехова. Корреляция и регрессия в агрохимических исследованиях. Множественная линейная корреляция и регрессия.

Экологическая экспертиза земель

Целью освоения дисциплины (модуля) является формирование знаний и умений в области основ экологии землепользования, параметров экологической оценки почвенного плодородия; формирование понятия «экологическая экспертиза», осознание ее сущности, как инструмента государственного управления земельными ресурсами, формирование знаний и умений по экологической оценке состояния земельных ресурсов, знаний нормативно-правовой базы в области экспертизы почв и земель.

Задачи освоения дисциплины (модуля):

- освоение современных методик оценки земель (экологического состояния земель, уровня плодородия земель и т.д.);
- изучение экологических подходов к типизации и использованию земель в сельском хозяйстве;
- оценка степени загрязнения, истощения и деградации почвенных ресурсов;
- изучение нормативно-правовых актов, регулирующих исполнение функций государственной экологической экспертизы, систему и принципы экологической экспертизы.

Содержание разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Основы экологии землепользования	Теоретические основы экологии землевладения и землепользования. Свойства земли, ее значение в разных отраслях хозяйства. Земельный фонд России. Земли с особым правовым режимом использования. Обеспечение экологической устойчивости землевладений и землепользований. Почвенный мониторинг. Принципы и задачи почвенного мониторинга. Контролируемые показатели и методы почвенно-химического мониторинга.
2.	Экологическое состояние земельных ресурсов	Земельные ресурсы и их состояние. Сельскохозяйственное землепользование. Загрязнение земель. Истощение и деградация почвенных ресурсов. Экологическая оценка почв разной степени загрязнения. Экологическая оценка почв разной степени эродированности. Экологическая оценка почв разной степени уплотнения и подкисления.
3	Экологическая экспертиза и ее сущность	Экологическая экспертиза как функция государственного управления. История развития экологической экспертизы в России. Организация государственного экологического контроля в РФ. Экспертные услуги и функции федеральных органов исполнительной власти. Роль государственной экологической экспертизы в принятии управленческих решений. Нормативно-правовые акты, регулирующие исполнение функций государственной экологической экспертизы. Экологическая экспертиза и оценка воздействия на окружающую среду. Система и принципы экологической экспертизы. Разработка обоснований. Недостатки экспертизы и оценки. Федеральный закон об экологической экспертизе и его использование в экспертизе земель.

Методологические подходы к типизации земель

Целью освоения дисциплины (модуля) является изучение основных методов почвенно-экологической оценки и бонитировки почв; агроэкологической типизации земель.

Задачи освоения дисциплины (модуля):

- обучение студентов современным методам и принципам классификации земель сельскохозяйственного назначения и пригодных для сельскохозяйственного использования;
- обучение интерпретации результатов классификации земель и использованию ее на практике.

Содержание разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Развитие взглядов на	Возникновение и развитие классификаций земель,

	типологию и классификацию земель	основные направления и принципы классификаций, сельскохозяйственная типология и агроэкологическая классификация земель.
2.	Виды оценки почв	Агропроизводственная группировка и бонитировка почв, качественная и экономическая оценка земель.
3	Типология земель	Требования современных систем земледелия и агротехнологий к оценке земель и их типизации. Ландшафтно-экологическая классификация земель и формирование агроэкологических типов земель.
4	Картографирование и проектирование агроландшафтов	Почвенно-ландшафтное картографирование и проектирование агроландшафтов

Оценка устойчивости агроландшафтов

Целью освоения дисциплины (модуля) является формирование современных знаний и навыков о агроландшафтах, о геохимических принципах проектировании и использовании природно-антропогенных ландшафтов.

Задачи освоения дисциплины (модуля):

- изучить понятие экологической устойчивости агроландшафтов при их устройстве систем земледелия;
- изучить геохимические условия агроландшафтов;
- получить представление о современных проблемах об агроэкосистемах и сопредельных ландшафтах;
- выявить современные проблемы агроландшафтов и рассмотреть их региональные особенности;
- изучить новейшие тенденции в прогнозировании состояния агроландшафтов в условиях различных видов антропогенного воздействия.

Содержание разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Ландшафтно-экологический анализ территории	Влияние техногенеза на геохимию ландшафта. Экологическая устойчивость природных ландшафтов. Агроэкологическая оценка почв.
2.	Методика агроэкологической оценки земель подверженных различным деградационным воздействиям	Агроэкологическая оценка земель загрязненных ТМ, радионуклидами. Конструирование геохимических барьеров для улавливания токсикантов.
3	Почвенно-ландшафтное картографирование и проектирование агроландшафтов	Агрогеоинформационные системы для проектирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий.

Экологическая оценка земель

Целью освоения дисциплины (модуля) является формирование у обучающихся знаний и умений по экологической оценке земель в условиях различных видов антропогенного воздействия для внутрихозяйственного плана.

Задачи освоения дисциплины (модуля):

- изучение содержания оценки и изучение каждой составляющей этой оценки;
- изучение методов экологической оценки факторов внешней среды и почв, оформление и картирование результатов экологической оценки земель.

Содержание разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Экологическая оценка территории	Задачи и принципы построения экологической оценки земель; оценка геоморфологических, литологических, климатических, геохимических условий, дренированности территории, опасности водной и ветровой эрозии
2.	Экологическая оценка почв	Оценка плодородия почв, загрязнения химическими веществами, санитарная оценка почв.
3	Картирование результатов экологической оценки земель	Устойчивость ландшафтов и их экологическая емкость; картирование результатов экологической оценки земель

Агробиотехнология

Целью освоения дисциплины (модуля) является формирование представлений о достижениях и перспективах развития биотехнологии высших растений, о принципах и методах генетической и клеточной инженерии высших растений и применении полученных данных для решения конкретных задач в агропромышленном производстве.

Задачи освоения дисциплины (модуля):

- сформировать систему знаний об основных достижениях общебиологических наук (биохимии, общей генетики, микробиологии, цитологии, физиологии, молекулярной биологии), используемых в биотехнологии;

- обеспечить овладение практическими умениями и навыками профессиональной оценки достижений биотехнологии, включая их практическую ценность, целесообразность, этическую допустимость и правовую обеспеченность;

- выработать умения и навыки самостоятельного приобретения знаний в области биотехнологии, переработки и адаптации информации к различным уровням образований в соответствии с принципами научности и доступности.

Содержание разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Генетическая инженерия растений	Молекулярная биология и молекулярная генетика – фундаментальная основа генетической инженерии. Методы генетической инженерии. Методы получения генов. Ферменты рестрикции и получение гибридной ДНК. Введение гена в вектор и клонирование. Методы трансформации растительных клеток. Скрининг. Экспрессия чужеродных генов в геноме бактерий, растений и животных. Полимеразная цепная реакция. Генетическая инженерия в селекции и растениеводстве. Получение трансгенных растений устойчивых к стрессовым воздействиям, к насекомым, к грибной, бактериальной и вирусной инфекции, к гербицидам.
2.	Клеточная инженерия растений	Культура клеток и тканей. Типы эксплантов. Культивирование растительного материала <i>in vitro</i> . Морфологические и физиологические характеристики каллусных культур. Суспензионные культуры. Морфогенез в культуре клеток и тканей. Органогенез. Соматический эмбриогенез (эмбриоидогенез). Применение методов <i>in vitro</i> в

		селекции растений.
3.	Фитогормональная регуляция и саморегуляция продуктивного процесса у растений	Фитогормональная регуляция и саморегуляция продуктивного процесса у растений. Функциональные уровни. Гормональная система растений. Синтетические регуляторы роста и развития растений. Фитогормоны и регуляторы роста в растениеводстве
4.	Криосохранение и банк клеток и тканей	Криосохранение и банк клеток и тканей. Банк in vitro и криоконсервация; их значение для сохранения генофонда растений
5.	Генетические основы биотехнологии в симбиотической азотфиксации	Генетические основы биотехнологии в симбиотической азотфиксации (разнообразие и основные свойства азотфиксирующих систем, сельскохозяйственная микробиология). Разнообразие и основные свойства азотфиксирующих систем. Бобово-ризобийный симбиоз. Симбиозы растений с цианобактериями. Концепция генетических основ и эволюция азотфиксирующих симбиотических биосистем.

Тест-методы химического анализа почв

Целью освоения дисциплины (модуля) является формирование теоретических знаний о тест-методах химического анализа почв, практическое овладение методами анализа и интерпретации полученных результатов.

Задачи освоения дисциплины (модуля):

- сформировать представление о роли тест-методов анализа, особенностях объекта анализа;
- обеспечить овладение метрологическими основами анализа, методологией выбора методов анализа, иметь навыки их применения.

Содержание разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Основные принципы использования тест-методов	Основные принципы определения концентрации загрязнителей почвы тест-методами. Тест-методы и тест-системы в полевом анализе. Классификация тест-систем. Методология и области применения тест-систем. Обобщающие тесты. Определение суммарных показателей тест-методы определения компонентов жидких сред. Характеристики тест-систем, используемых для определения некоторых тяжелых металлов.
2.	Химические тест-методы анализа почв	Особенности почвы как объекта исследования. Химическая характеристика почв. Характеристика основных неорганических и органических загрязнителей почвы. Пробоотбор и пробоподготовка почвенных образцов к химическому анализу. Связь этапа пробоподготовки с последующим методом определения. Основные критерии, определяющие выбор метода определения. Основные требования, предъявляемые к реагентам, которые используют в тест-методах. Тест-методы определения неорганических и органических соединений в почвах.

3.	Биологические тест-методы анализа почвы	Основные методы биотестирования. Общие принципы использования биоиндикаторов. Требования к тест-объекту. Тест-объекты и оборудование для биотестирования. Задачи и приёмы биотестирования качества среды. Методология биотестирования. Требования к методам биотестирования. Биохимический подход в тестировании почв. Генетический подход в биотестировании. Морфологический и физиологический подходы в биотестировании. Биохимическое тестирование в эколого-токсикологических исследованиях. Оценка качества почв с использованием активности аборигенных и интродуцированных организмов. Оценка и интерпретации результатов анализа.
----	---	---

Методика проведения патентных исследований

Целью освоения дисциплины (модуля) является формирование у обучающихся знаний и практических навыков проведения патентных исследований.

Задачи освоения дисциплины (модуля):

- ознакомить обучающихся с основными понятиями, правилами проведения, нормативно-правовой базой патентных исследований;
- изучить роль и место патентных исследований в системе становления инновационной экономики страны;
- научить проводить поиск, отбор и аннотирование информации, систематизацию и анализ отобранной информации согласно стратегии патентных исследований;
- освоить цифровые сервисы Роспатента, информационные ресурсы на сайте ФИПС, поисковую систему ВОИС PATENTSCOPE, патентную базу данных Европейского патентного ведомства ESPACENET и оформление результатов патентных исследований.

Содержание разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Роль патентных исследований в обеспечении конкурентоспособности продукции	Основные понятия патентных исследований. Нормативно-правовая база патентных исследований. Роль и место патентных исследований в системе становления инновационной экономики страны
2.	Основные виды патентных исследований	Поиск, отбор и аннотирование информации, систематизация и анализ отобранной информации. Международная патентная классификация о основные принципы построения систем классификации. Стратегия патентных исследований (разработка задания и регламента поиска)
3.	Поисковые системы и патентные базы данных	Цифровые сервисы Роспатента, информационные ресурсы на сайте ФИПС, поисковая система ВОИС PATENTSCOPE, патентная база данных Европейского патентного ведомства ESPACENET, патентные ландшафты
4.	Оформление результатов патентных исследований	Отчет о патентных исследованиях, его структура и содержание в соответствии с ГОСТ Р.15.011-96. Общие данные об объекте исследования – краткое описание объекта, его назначение и область применения. Основная (аналитическая) часть отчета

		<p>о патентных исследованиях, включающая решение поставленных задач в соответствии с заданием на проведение патентных исследований. Заключение, включающее обобщенные выводы по результатам проведенных патентных исследований на последующих стадиях (этапах) работы с определением их задач. Приложения к отчету о патентных исследованиях.</p>
--	--	---