

**АННОТАЦИИ ПРОГРАММ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН  
ОПОП ВО НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ 35.04.03 АГРОХИМИЯ И  
АГРОПОЧВОВЕДЕНИЕ  
ПРОФИЛЬ "ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АУДИТ И СТРАХОВАНИЕ"**

**Б.1.Б БАЗОВАЯ ЧАСТЬ**

**Б.1.Б.1 История и методология почвоведения, агрохимии и экологии**

**1. Цель и задачи дисциплины**

**Цель** - дать представление об истории становления и методологии почвоведения, агрохимии и экологии как комплексных и междисциплинарных научных направлениях.

**Задачи** изучения дисциплины: - изучение истории развития почвоведения, агрохимии и экологии;- усвоение основополагающих концепций почвоведения, агрохимии и экологии;- освоение основных принципов и методологии почвоведения, агрохимии и экологии.

**Место дисциплины в учебном плане:** базовая часть блока 1, дисциплина осваивается в 1 семестре.

**2. Требования к уровню освоения дисциплины**

Компетенции		Планируемые результаты обучения
код	название	
ОК-1	Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знать методы абстрактного мышления при установлении истины, методы научного исследования путём мысленного расчленения объекта (анализ) и путём изучения предмета в его целостности, единстве его частей</li> <li>- уметь использовать методы абстрактного мышления, анализа и синтеза, анализировать альтернативные варианты решения исследовательских задач и оценивать эффективность реализации этих вариантов</li> <li>- иметь навыки использования абстрактного мышления при решении проблем, возникающих при выполнении исследовательских работ и навыки отстаивания своей точки зрения</li> </ul>
ОПК-1	Готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знать правила оформления устной и письменной монологической и диалоговой речи в ситуациях делового и профессионального общения на русском и иностранном языках</li> <li>- уметь понимать устную профессиональную речь на русском и иностранном языках, выделять главную и второстепенную информацию при чтении литературы, оформлять полученную информацию в виде реферата, аннотации, сообщения, доклада на русском и иностранном языках</li> <li>- иметь навыки письменной и устной коммуни-</li> </ul>

		кации и их применения для решения задач профессиональной деятельности на русском и иностранном языках
ОПК-2	Готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знать особенности социальных, этнических, конфессиональных, культурных различий, встречающихся среди членов коллектива; этические нормы общения с коллегами и партнерами</li> <li>- уметь строить межличностные отношения и работать в группе, организовывать внутригрупповое взаимодействие с учетом социально-культурных особенностей, этнических и конфессиональных различий отдельных членов группы</li> <li>- иметь навыки делового общения в профессиональной сфере и руководства коллективом</li> </ul>
ОПК-3	Способность понимать сущность современных проблем агропочвоведения, агрохимии и экологии, современных технологий воспроизводства плодородия почв, научно-технологическую политику в области экологически безопасной сельскохозяйственной продукции	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знать этапы развития научных основ агропочвоведения, агрохимии и экологии, методологию воспроизводства плодородия почв и применение удобрений, современные экологические проблемы влияния на качество урожая различных видов удобрений, повышения эффективности применения химических мелиорантов и удобрений;</li> <li>- уметь обосновать направления и методы решения современных проблем в почвоведении, агрохимии и экологии;</li> <li>- иметь навыки рационального подхода к внесению удобрений, использованию земель и охране почв в рамках современного экологического законодательства</li> </ul>

### **3. Краткое содержание дисциплины**

#### ***Раздел 1.1 Понятие современного почвоведения. Исторические этапы формирования науки***

Современное значение понятия почвоведение. Зарождение и становление почвоведения как науки, Работы Ломоносова М.. Формирование подходов к изучению почв и почвенного покрова. Развитие знаний о почвах в 17-18 вв.. Работы агрономов и геологов, философов, естествоиспытателей и экономистов - Смита А. (1723-1790), Гегеля Г. (1770-1831), Берцелиуса И.Я. (1779-1848), Буссенго Ж.Б. (1802-1877), Дарвина Ч. (1809-1882), Радищева А.Н. (1749-1802), Болотова А.Т. (1738-1833), Севергина В.М. (1765-1826), Павлова М.Г. (1793-1840) и др.

Особенности развития представлений о почве в 19 в.. Значение работ Рупрехта Ф.И., Веселовского К.С., Чаславского В.И., Гросул-Толстого А.И., Густавсона Г.К., Менделеева Д.И., Советова А.В., Стебута И.А. и др..

#### ***Раздел 1.2 Понятие современной агрохимии. Исторические этапы формирования науки***

Современное значение понятия агрохимия. Зарождение и становление агрохимии как науки. Античные представления о почве, ее плодородии, питании растений и удобрениях (идеи Аристотеля, Феофраста, Катона, Варрона, Колумеллы, Плиния). Развитие учения о питании растений в период с

XVI до конца XVIII веков. Представления Б. Палисси о почве как источнике минеральных веществ для растений, о выносе их растениями и об их возврате в виде удобрений. Значение опытов Ван-Гельмонта и Вудворда в развитии представлений о питании растений и роли почвы. Гипотеза Глаубера об основах роста растений. Значение работ Валериуса Рюккертта, Лавуазье, Пристли и Сенебье в формировании теории питания растений и развитии агрохимии.

### ***Раздел 1.3 Понятие современной экологии. Исторические этапы формирования науки***

Современное значение понятия экология. Зарождение и становление экологии как науки. Формирование натурфилософского подхода к изучению природы. Античные представления о строении мира (идеи Эмпедокла, Демокрита, Платона, Аристотеля, Теофраста). Гиппократ и его школа. Развитие знаний о природе в древнем Риме (Лукреций, Плиний, Гален). Особенности развития представлений о природе в Средние века. Экологические идеи в науке эпохи Возрождения. Связь между живыми существами и окружающей средой в представлениях Леонардо да Винчи. Механистические представления об устройстве и главных движущих силах природы. Идеи Т. Мальтуса. Отношение организмов и среды в первых эволюционных концепциях. Экологические тенденции в трудах ученых XVIII в. (Реомюр, Трамбле, Бюффон, Антони ван Левенгук, Линней, Ломоносов, Болотов, Лепехин, Ламарк и др.).

### ***Раздел 2.1 Оформление почвоведения в самостоятельную отрасль знаний***

Понятие о почве, слово с корнем "зем" в значении "местность", "почва" принадлежит древнейшим индоевропейским, арийским языкам и является одним из важнейших обобщений человечества. По мере углубления познания природы человечеством и развития сельскохозяйственной деятельности знания о почвах увеличивались и возникла потребность в их обобщении. Длительный период накопления знаний о почвах основательно рассмотрен Крупениковым И.А. (1981). К последней четверти XIX в. в Западной Европе сложилось два взгляда на почву - вначале агрономический или агрологический, несколько позже - геологический, которые сосуществовали, конкурируя вплоть до возникновения научного почвоведения.

Как самостоятельная отрасль знаний почвоведение сформировалось после защиты Докучаевым в 1883 г. докторской диссертации. Это учение признали и развили ученики В.В. Докучаева и Советова А.В. по Петербургскому университету: Сибирцев Н.М., Ферхмин А.Р., Земятченский П.А., Бараков П.Ф., Амалицкий В.П., Левинсон-Лессинг Ф.Ю., Вернадский В.И., Бурмачевский Н.Н., Краснов А.Н., Глинка К.Д., Георгиевский А.С., Выдрин И.П., Агафонов В.К., Отоцкий П.В., Адамов Н.П., Карчевский М.В. и др.

### ***Раздел 2.2 Оформление агрохимии в самостоятельную отрасль знаний***

Роль работ Соссюра Н.Т., Тэера А.Д., Шрадера и Берцелиуса в развитии учения о питании растений. Развитие учения о воздушном питании растений углеродом. Формирование научного представления о корневом пита-

нии растений минеральными питательными элементами. Либих Ю., Буссене-го Ж.Б., Лооз Д.Б. – основатели агрохимии. Значение Вольного экономического общества и работ русских ученых в формировании агрохимии и практики применения удобрений в XVIII-XIX веках (Ломоносов М.В., Афонин М.И., Болотов А.Т., Комов И.М., Павлов М.Г., Линовский Я.А., Менделеев Д.И., Энгельгардт А.Н., Костычев П.А., Стебут И.А. и др.)

### ***Раздел 2.3 Оформление экологии в самостоятельную отрасль знаний***

Экологическое направление в ботанической географии Гумбольдта А.. Экологические идеи в работах Палласа П.С., Рулье К.Ф., Северцова Н.А., Бекетова А.Н. и др. Основы популяционной экологии в работе Спенсера Г.. Учение Мебиуса К. о биоценозе. Работы Докучаева В.В.. Понятие «экология» в работе Геккеля Э. «Общая морфология организмов». Роль окружающей среды в эволюционных концепциях Дарвина Ч.. Учение Докучаева В.В. о почвах и о природных зонах. Развитие экологии в 20-40 гг. XX в. Учение Тенсли А. об экосистемах, Сукачева В.Н. о биогеоценозах.

#### ***Раздел 3.1 Превращение почвоведения в комплексную науку***

Этап развития почвоведения - этап его дифференциации и институционализации (17-1947 гг.). Становление всех разделов почвоведения, начавшееся во время второго периода первого этапа.

Второй этап подразделяется на два периода - третий (1917-1947 гг.) и четвертый (1948-1974 гг.). Границы между периодами не очень четкие.

#### ***Раздел 3.2 Превращение агрохимии в комплексную науку***

Разделы и прикладные отрасли современной агрохимии. Развитие связей агрохимии с физиологией растений, биохимией, почвоведением, микробиологией в работах ученых первой половины XX столетия – Тимирязева К.А., Сабина Д.А., Коссовича П.С., Гедройца К.К. и др.. Прянишников Д.Н. – основатель русской агрохимии.

#### ***Раздел 3.3 Превращение экологии в комплексную науку***

Разделы и прикладные отрасли современной экологии. Развитие экологических идей во второй половине в XX в. и в настоящее время (Дажо Р., Риклефс Р., Одум Ю., Будыко М.И., Израэль Ю.А., Шварц С.С., Реймерс Н.Ф. и др.).

### ***Раздел 4.3 Методы и методология научного познания в агрохимии***

Современные методы исследования в агрохимии. Опыт – основа исследования в агрохимии. Состояние опытного дела в России. Вклад русских ученых в решение основных проблем агрохимии (азотное питание растений и повышение эффективности азотных удобрений, агрохимия фосфора и калия, развитие учения об известковании почв и отношении растений к реакции почвенной среды, изучение физиолого-биохимической роли микроэлементов в жизни растений и эффективного применения микроудобрений). Совершенствование методов исследования в агрохимии.

#### ***Раздел 4.3.1 Методы и методология научного познания в почвоведении***

Формирование терминологии в почвоведении. "Почва - особое природное тело", понятие, идея, введенное Докучаевым В.В.. Впервые термин "почвенный профиль" предложен Полыновым Б.Б. (1920).

Понятие "характерное время почвообразования" предложено Арманом А.Д. и Таргульяном В.О. (1976). Идея "функции почв в биосфере" предложена Ковдой В.А., Добровольским Г.В., Никитиным Е.Д.. Ее источником являются представления о "функциях органического вещества в биосфере", разработанные Вернадским В.И. (1926).

Основные методы почвоведения: «Морфологический», «Микроморфологический», «Аналитический», «Профильный», «Сравнительно географический», «Сравнительно аналитический».

#### Раздел 4. 3.2 Методы и методология научного познания в агрохимии

Современные методы исследования в агрохимии. Опыт – основа исследования в агрохимии. Состояние опытного дела в России. Вклад русских ученых в решение основных проблем агрохимии (азотное питание растений и повышение эффективности азотных удобрений, агрохимия фосфора и калия, развитие учения об известковании почв и отношении растений к реакции почвенной среды, изучение физиолого-биохимической роли микроэлементов в жизни растений и эффективного применения микроудобрений). Совершенство методов исследования в агрохимии.

#### Раздел 4. 3.3 Методы и методология научного познания в экологии

Понятие метода, его значение в научном познании. Зарождение и становление научного метода. Классификация научных методов. Эмпирический и теоретический уровни познания. Научный рациональный метод познания. Предмет методологии науки. Основные этапы развития методологии науки. Соотношение методологии и метода.

#### Раздел 5.1 История и методология почвоведения

Предмет и задачи почвоведения. Методологические основы почвоведения. Концепция уровней организации почвы. Подразделения современного почвоведения. Современные методы исследований в почвоведении. Методологические основы экспериментальных исследований в почвоведении. Математическое моделирование.

#### Раздел 5.2 История и методология агрохимии

Научно-исследовательский институт удобрений и инсектофунгицидов им. Я.В. Самойлова (НИУИФ) – флагман агрохимии в первой половине XX века. Вклад ученых Почвенного института им. В.В. Докучаева, Всероссийского научно-исследовательского института удобрений и агропочвоведения им. Д.Н. Прянишникова (ВИУА), Московской сельскохозяйственной академии им. К.А. Тимирязева (ТСХА), Московского государственного университета в развитие агрономической химии.

#### Раздел 5.3 История и методология экологии

Методологические основы экологии. Концепция уровней организации. Предмет и задачи экологии. Подразделения современной экологии (аутоэкология, демэкология, синэкология, ландшафтная экология, глобальная экология). Современные методы исследований в экологии. Методологические ос-

новы экспериментальных исследований. Холистический и мерологический подходы при изучении экосистем. Место экологии среди современных научных направлений и связь ее с другими науками. Взаимосвязь истории и методологии экологии.

#### Раздел 6.1 Возникновение и эволюция почв

Теории происхождения и эволюции почв и почвенного покрова (Докучаев В.В, Костычев П.А, Сибирцев Н.М., Ильин Р.С., Набоких А.И., Глинка К.Д., Ковда В.А., Соколов И.А, Таргульян В.О. Козловский Ф.И.). Антропогенез, техногенез, деградация почв.

#### Раздел 6.2 Возникновение и эволюция биосферы

Теории происхождения и эволюции биосферы (Опарин А.И., Холдейн Д.Б., Фокс С., Миллер С., Миллер Г.). Учение Вернадского В.И. о биосфере. Место и роль человека в биосфере. Ноосфера. Пути выхода из экологического кризиса.

#### 4. Вид итогового контроля - зачет

**5. Разработчики:** к.с.х.н. Стекольников К.Е., к.с.х.н., Столповский Ю.И., к.с.х.н. Парахневич Т.М.

### Б.1.Б.2 Моделирование в почвоведении, агрохимии, экологии

**1. Цель и задачи дисциплины** – формирование и развитие навыков и умений моделирования природных процессов почвообразования и эволюции почв формирование представлений, теоретических знаний, практических умений и навыков по моделированию в агрохимии и экологии.

*Задачами дисциплины* является изучение: - минерального питания растений и методов его регулирования в современных условиях на основе построения моделей; агрохимических свойств, определяющих плодородие почвы, потребность в удобрениях и химических мелиорантах посредством моделирования;

экологических аспектов применения удобрений и мелиорантов на основе построения моделей. методологических и теоретических основ моделирования в почвоведении, агрохимии и экологии; экологических моделей по различным предметным сферам - почва, вода, воздух, растительный и животный мир; анализ полученной в процессе моделирования информации (и т.д.).

#### 2. Требования к уровню освоения дисциплины

Компетенции		Планируемые результаты обучения
код	название	
ОК-1	Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знать методы абстрактного мышления при установлении истины, методы научного исследования путём мысленного расчленения объекта (анализ) и путём изучения предмета в его целостности, единстве его частей</li> <li>- уметь использовать методы абстрактного мышления, анализа и синтеза, анализировать альтернативные варианты решения исследовательских задач и оценивать эффективность реализации этих вариантов</li> <li>- иметь навыки использования абстрактного мышления при</li> </ul>

		решении проблем, возникающих при выполнении исследовательских работ и навыки отстаивания своей точки зрения
ОК-2	Готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знать принцип и алгоритм принятия решений в нестандартных ситуациях, связанных с экологическим риском негативного воздействия на окружающую среду</li> <li>- уметь находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях</li> <li>- иметь навыки умения находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готовность нести за них ответственность</li> </ul>
ОПК-4	Способность самостоятельно вести научный поиск в агропочвоведении, агрохимии и агроэкологии и применять научные достижения в аграрном производстве	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знать современные методы исследований в агропочвоведении, агрохимии и агроэкологии, быть в курсе последних научных достижений в аграрном производстве;</li> <li>- уметь самостоятельно ставить задачи и цели научных исследований, выполнять исследования по современным методикам, делать аргументированные выводы, на основании которых давать рекомендации аграрному производству;</li> <li>- иметь навыки и/или опыт обработки и оценки полученных опытных данных</li> </ul>
ПК-5	Готовность представлять результаты в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знать основные методы интерпретации результатов научных исследований, формы отчетов, рефератов, требования к публикациям в различных формах изданий, требования к публичным выступлениям</li> <li>- уметь принимать участие в публичных выступлениях</li> <li>- иметь навыки написания отчетов, рефератов, публикаций</li> </ul>

### 3. Краткое содержание дисциплины

#### Раздел 4.1 Методологические и теоретические основы моделирования в почвоведении, агрохимии и экологии

Общие сведения о моделях и моделировании. Требования, предъявляемые к моделям. Виды моделей. Характеристика типов моделей: описательные, изобразительные, модели-аналоги, функционирующие модели-системы, символические модели. Математические и логико-лингвистические модели. Имитационные модели. Типы моделей и возможности учета в них факторов природопользования. Принципы моделирования. Этапы моделирования.

#### Раздел 5.1 Моделирование в почвоведении

Системный подход и математические модели в почвоведении. Системный анализ. Основные понятия, анатомия математических моделей (управляющие функции, переменные параметры, функциональные зависимости). Основные математические средства построения моделей; замыкание моделей. Применение ЭВМ при математическом моделировании. Моделирование процессов массо- и энергопереноса в почве. Теплоперенос в почвах, движение влаги в почве, вертикальная миграция растворенных веществ. Математическое моделирование биогеохимических циклов. Математическое моделирование солевого режима почв. Моделирование процессов трансформации вещества в почве. Процессы разложения органического вещества в почве, процессы микробиологической трансформации вещества в почве. Комплексные модели миграции и трансформации вещества в почве.

#### Раздел 5.2 Использование моделирования в агрохимии

В данном разделе дается представление об использовании моделирования в области агрохимии, для изучения особенностей питания с.-х. культур, круговороте, балансе элементов питания, путях их превращений в системе «почва-растение-окружающая среда», а также о решении задач производства качественной и безопасной продукции, рационального использования природного биоэнергетического потенциала агроэкосистем. О возможности моделирования процессов превращения удобрений в почве, способов регулирования плодородия ее, для оптимизации питания растений и агрохимических свойств почвы, с целью увеличения производства качественной и безопасной с.-х. продукции.

#### Раздел 5.3 Моделирование развития экосистем

Понятие экосистемы. Популяции. Взаимоотношения в популяциях, межпопуляционные связи. Взаимоотношения организмов со средой. Биологическое разнообразие и устойчивость экосистем. Оценка устойчивости экосистем. Экологическая модель В. Вольтера «хищник-жертва». Экологическая модель конкуренции двух видов.

#### Раздел 5.4 Характеристика и особенности образования загрязняющих веществ

Классификация загрязняющих веществ. Источники загрязнения атмосферы: теплоэнергетика, автотранспорт, горнодобывающая и металлургическая промышленность, нефтеперерабатывающая и нефтехимическая промышленность, химическая промышленность, сельскохозяйственное производство. Воздействие основных загрязняющих веществ на живые организмы: оксиды углерода, оксиды серы, оксиды азота, аэрозоли.

Раздел 5.5 Моделирование процесса распространения загрязняющих веществ. Рассеяние загрязнителей в индивидуальных средах. Молекулярная диффузия в атмосфере и водной среде (применение законов Фика). Диффузия в почве и донных осадках. Рассеяние загрязняющих веществ атмосферы из дымовых труб. Диффузия в водной среде. Трансграничный перенос загрязняющих веществ в атмосфере. Межфазный перенос загрязняющих веществ в атмосфере. Решение типовых задач.

#### **4. Вид итогового контроля – зачет**

**5. Разработчики:** доктор с.х.н. доц. Стекольников К.Е., канд с.-х. наук, доц. Луценко Р.Н., Стекольников Н.В.

### **Б.1.Б.3 Химия почв**

#### **1. Цель и задачи дисциплины**

Цель - формирование знаний о химических основах почвообразования и плодородия почв, исследование состава, свойств почв и протекающих в почвах процессов на ионно-молекулярном и коллоидном уровнях.

Задачами дисциплины является изучение:

- химии почвенной массы; - химии почвенных процессов; - химических основ плодородия; - аналитической химии почв; - теоретической химии и инструментальных экспрессных методов химического исследования и анализа



почв; - теоретических основ и методов охраны почв от химического загрязнения

## 2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Компетенции		Планируемые результаты обучения
код	название	
ОПК-3	способностью понимать сущность современных проблем агропочвоведения, агрохимии и экологии, современных технологий воспроизводства плодородия почв, научно-технологическую политику в области экологически безопасной сельскохозяйственной продукции	- знать механизмы трансформации почвенной массы при почвообразовании - уметь умело применять полученные знания в своей практической деятельности - иметь навыки интерпритации результатов химического анализа почв
ПК-2	владением физическими, химическими и биологическими методами оценки почвенного плодородия и качества сельскохозяйственной продукции	- знать аналитическую химию почв; - уметь определять общие химические и физико-химические свойства почвы, - иметь навыки проведения лабораторных анализов.
ПК-4	готовностью использовать современные достижения науки и передовой технологии в инновационных проектах	- знать химию почвенной массы, химию почвенных процессов - уметь давать агрономическую оценку основным почвенным процессам и их изменению при с.-х. использовании почв и проведении химической мелиорации, проводить экологическую оценку земель и обосновывать мероприятия по регулированию почвенного плодородия, охране почв и рекультивации земель. - иметь навыки использования методов статистической обработки

## 3. Краткое содержание дисциплины.

Раздел 1. Химия почв, предмет, методы, цели и задачи

Предмет и содержание химии почв. Понятие о почве. Почва как компонент биосферы и основное средство с.-х. производства. Значение химии почв для различных отраслей с.-х. и его взаимосвязь с другими науками. Возникновение и основные этапы развития химии почв как науки.

Раздел 2. Химия почвенной массы

2.1. Учение о химическом составе почвы.

Понятие о элементном и фазовом составе почв. Зависимость химического состава и окраски почвы. Состав твердой, жидкой, газовой фаз почв. Равновесие в системе фаз.

2.2. Строение и свойства почвенных компонентов.

Простые соли, оксиды и гидроксиды. Глинистые минералы. Гумус, органоминеральные вещества. Их строение, свойства и значение в почвообразовании.

2.3. Свойства почвы.

Понятие о поглотительной способности, реакции среды почвы. Коллоидно-химические и окислительно-восстановительные свойства почвы.

Раздел 3. Химия почвообразовательных процессов.

3.1. Трансформация вещественного состава при почвообразовании.

Синтез и разложение минералов. Разложение органических остатков. Синтез гумусовых веществ. Химия новообразований.

3.2. Химические процессы дифференциации почвенного профиля и ландшафта.

Распределение отдельных элементов по почвенному профилю различных типов и подтипов почв. Формирование гумусоаккумулятивного, элювиального и иллювиального горизонтов.

3.3. Зависимость свойств и состава почв от гидротермических и биологических условий.

Изучение влияния количества осадков, суммы активных температур и различных возделываемых культур на химические и физико-химические свойства почвы.

Раздел 4. Химические основы почвенного плодородия.

4.1. Запасы элементов питания и их балансы.

Валовые запасы. Резервы элементов питания. Понятие балансов элементов. Особенности баланса элементов в целинных ландшафтах и агроценозах. Химические и термодинамические основы подвижности и доступности элементов растениям.

4.2. Химические приемы регулирования почвенного плодородия.

Определение потребности в химической мелиорации. Расчет доз удобрений.

Раздел 5. Аналитическая химия почв.

5.1. Методы идентификации и количественного определения элементов и веществ.

Понятие валовой анализ почв. Методы определения некоторых почвенных элементов.

5.2. Методы измерения свойств почв.

Определение рН. Определение окислительно-восстановительного потенциала. Определение коллоидно-химических характеристик почвы.

5.3. Методы определения специфических почвенных показателей.

Изучение группового и фракционного состава гумуса. Обменные катионы. Групповой состав минеральных компонентов. Виды кислотности и щелочности почв.

**4. Вид итогового контроля - экзамен**

**5. Разработчик:** доцент кафедры агрохимии и почвоведения Буданцев П.Б.

## **Б.1.Б.4 Биология и экология почв**

### **1. Цель и задачи дисциплины**

Основы данной дисциплины следует изучать с целью:

- выявления связей различных компонентов почвы и биосферы в целом;
- определения роли каждого объекта биоты в формировании почвенного БГЦ; - правильного подбора с.-х. культур в соответствии с экологической ситуацией территории; - установления механизмов протекающих в почве процессов, их биохимической сущности; - производства экологически безопасной продукции.

Курс «Биология и экология почв» поможет студентам получить навыки работы с почвенными образцами с целью определения специфических групп организмов, их роли в формировании почвенно-поглощающего комплекса и плодородия. Студенты познакомятся с методами почвенной микробиологии и биохимии. Они смогут определить влияние на них различных агроприемов (внесения удобрений, мелиорантов, применения средств защиты растений), т.е. таких воздействий на почву, без которых невозможно современное сельскохозяйственное производство. В процессе лабораторных исследований студенты смогут выявить основные закономерности взаимодействия абиотических и биотических компонентов природных и аграрных экосистем.

### **2. Требования к уровню освоения дисциплины**

Компетенции		Планируемые результаты обучения
код	название	
ОПК-3	способность понимать сущность современных проблем агропочвоведения, агрохимии и экологии, современных технологий воспроизводства плодородия почв, научно-технологическую политику в области экологически безопасной сельскохозяйственной продукции	- знать: основные понятия в области биологии и экологии почв; взаимосвязи отдельных компонентов экосистемы и биосферы в целом; роль и место почвы в биосфере; экологические функции почвы, на основе которых осуществлять оценку земель по пригодности для с.-х. культур с целью получения экологически безопасной с.-х. продукции; - уметь: применять полученные знания в практической деятельности по оценке земель по пригодности для с.-х. культур и применять научно-технологическую политику в области экологически безопасной; - иметь навыки и/ или опыт деятельности: осуществлять системный подход при изучении состояния почвы агроэкосистем на основе знаний состояния ее биотического компонента
ПК-2	владеть физическими, химическими и биологическими методами оценки почвенного плодородия и качества сельскохозяйственной продукции	- знать: основные методы идентификации и анализа почвенного плодородия, правила работы с почвенными образцами, методы микробиологического анализа; - уметь: применять полученные знания при решении профессиональных задач, пользуясь современными научными методами; - иметь навыки и/ или опыт деятельности: приме-

		нять полученные знания при решении профессиональных задач, пользуясь современными научными методами информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
--	--	--

### 3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1 Предмет, цели и задачи дисциплины. Методология и методы изучения

- 1.1 Биология и экология почв: понятие, специфика, сущность.
- 1.2 Основные термины и определения.
- 1.3 Концепция почвы В.В. Докучаева и место в ней живого компонента.
- 1.4 Синергетический подход как основа методологии курса.
- 1.5 Методы в биологии и экологии почв.

Раздел 2 Место почвы в единой биосфере. Экологические функции почвы

- 2.1 Теория эволюции биосферы Вернадского.
- 2.2 Строение современной биосферы и место в ней почвы.
- 2.3 Связь почвы с другими компонентами экосистем и биосферы в целом.
- 2.4 Связь в почве биотического и абиотического компонентов.
- 2.5 Экологические функции почвы.

Раздел 3 Биология почв: основные составляющие и их связи

3.1 Структура и состав почвенной биоты, ее связь с абиотической средой.

Высшие растения.

Почвенные водоросли.

Почвенные животные.

Почвенные грибы.

Лишайники.

Прокариоты.

Вирусы и фаги.

Роль всех групп организмов в почвообразовании.

Раздел 4 Ферменты в почве и их активность как интегрированный показатель биологической активности почвы. Экологическая роль почвенных ферментов

4.1 Почвенные ферменты: источники и роль в плодородии почвы.

Классификация ферментов.

Функции ферментов в биологическом круговороте веществ.

Ферменты и урожай.

Ферментативная активность как интегральный показатель биологической активности почвы.

Раздел 5 Превращение веществ и энергии в биосфере и роль в них микроорганизмов

5.1 Характеристика микробного метаболизма.

Цикл углерода.  
 Превращение кислорода.  
 Образование и окисление молекулярного водорода.  
 Циклы основных элементов минерального питания растений (азот, фосфор, калий).  
 Превращение серы, железа, марганца и других элементов.  
 Раздел 6 Биологические процессы в почвообразовании и роль их в формировании плодородия почв (агроэкологический аспект)  
 Основные процессы почвообразования.  
 Разложение растительных остатков и формирование подстилки.  
 Образование и разложение гумуса.  
 Участие микроорганизмов в разрушении и новообразовании минералов.  
 Экологические функции почвенных микроорганизмов (превращение углерода, азота, фосфора и других элементов).  
 Закономерности функционирования микробных популяций в почве, их экологическая стратегия  
 Биотические сообщества зональных типов почв РФ.  
 Основные принципы биологической индикации и диагностики почв.

#### **4. Вид итогового контроля - экзамен**

**5. Разработчик:** канд. с.-х. наук, доцент каф. земледелия и агроэкологии Кольцова О.М.

### **Б1.Б5. Инструментальные методы исследований**

#### **1. Цель и задачи дисциплины**

**Цель** - освоить теоретические и практические основы современных методов оценки качества продукции растениеводства, овладеть инструментальными методами исследования продукционного процесса агрофитоценозов, изучить современные приборы и оборудование, позволяющие определить комплекс показателей качества.

**Задачи дисциплины:** - изучить эволюцию технологий определения качества продукции растениеводства; - освоить методы отбора проб растений, товарной и семенной продукции (зерна, семян, корнеплодов, клубнеплодов и др.) и подготовки их к анализу; - изучить современные методы анализа и оценки качества продукции растениеводства на базе новейшего оборудования;

#### **2. Требования к уровню освоения дисциплины**

Компетенции		Планируемые результаты обучения
код	название	
ОК-4	Способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и уме-	- знать современные информационные технологии, основы компьютерной грамотности - уметь в своей профессиональной деятельности пользоваться разнообразными, в том

	ния, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности	числе электронными носителями и источниками информации - иметь навыки уверенной работы в интернете и с прикладным компьютерным обеспечением
ПК-1	Способность ставить задачи, выбирать методы научных исследований	- знать методы сбора, обработки и систематизации научной информации, методы и средства проведения научных исследований - уметь самостоятельно ставить задачи научного исследования и выбирать пути их решения, анализировать и оценивать поставленные задачи, находить новое и ответственное решение задач в сфере профессиональной деятельности, давать оценку избранному способу действия. - иметь навыки решения научно-исследовательских задач с использованием современных методов исследования
ПК-3	Способность самостоятельно выполнять научные исследования с использованием современных методов и технологий	- 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
ПК-5	Готовность представлять результаты в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений	- знать основные методы интерпретации результатов научных исследований, формы отчетов, рефератов, требования к публикациям в различных формах изданий, требования к публичным выступлениям - уметь принимать участие в публичных выступлениях - иметь навыки написания отчетов, рефератов, публикаций

### 3. Краткое содержание дисциплины

**Раздел 1.** Введение. Общее в инструментальных методах исследований. Основные технологические процессы в растениеводстве, требующие инструментального контроля. Особенности растений и продукции растениеводства, как объектов инструментального анализа. Физика, химия и биология среды обитания культурных растений. Современные методы агрохимического и биологического исследования растений и продукции растениеводства. Статистические методы обработки результатов. Лабораторные и экспрессные методы диагностики растений

**Раздел 2.** Методы отбора проб, подготовка к анализу.

Особенности отбора проб растений и продукции растениеводства. Технические средства отбора проб. Этикирование, транспортировка. Средние пробы растений и продукции растениеводства (зерна, семян, клубнеплодов, корнеплодов и др.) Отбор проб с отдельных растений, мелкоделяночных посевов, крупных делянок, производственных посевов, семян от партий, хра-

нящихся в складе, из транспортных средств, из потока. Протокол (акт) отбора  
Подготовка к анализам сушка, просеивание, размол, хранение проб для анализов. Электронные системы учета, банки данных.

**Раздел 3.** Освоение методики работы с влагомерами. Определение потребности растений в подкормке с помощью N-Testera, принцип работы, и краткая характеристика прибора, управление прибором, специфика использования в технологиях возделывания зерновых. Определение фаз развития растений и динамики формирования качества продукции. Освоение методов центрифугирования для определения болезней.

Инструментальные методы определения показателей качества зерна в соответствии с требованиями его товарной классификации. Освоение методики работы с рефрактометром, диафаноскопом, приборами ИДК, ПЧП, прибором механического отмывания клейковины.

**4. Вид итогового контроля - экзамен**

**5. Разработчики:** канд. с.-х. наук, доц. Брехов П.Т.

### **Б1.Б.6 Инновационные технологии в почвоведении, агрохимии и экологии**

#### **1. Цель и задачи дисциплины**

**Цель** – формирование представлений, теоретических знаний, практических умений и навыков по инновационным технологиям в агрохимии, являющейся основой химизации сельскохозяйственного производства в современных условиях.

**Задачами** дисциплины являются изучение:

- почвенных процессов и режимов в условиях повышенной техногенной нагрузки и современных технологий возделывания с.-х. культур; - минерального питания растений и методов его регулирования в современных условиях; - агрохимических свойств, определяющих плодородие почвы, потребность в удобрениях и химических мелиорантах;

- новых 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; - экологических аспектов применения удобрений и мелиорантов, - основные понятия в области биоремедиации;

- методологические и организационно-методические принципы биоремедиации; - основные факторы, влияющие на выбор способов биоремедиации агроэкосистем; - классификацию методов и технологий биоремедиации; - специализированные биопрепараты.

## 2. Требования к уровню освоения дисциплины

Компетенции		Планируемые результаты обучения
код	название	
ОК-2	Готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знать принцип и алгоритм принятия решений в нестандартных ситуациях, связанных с экологическим риском негативного воздействия на окружающую среду</li> <li>- уметь находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях</li> <li>- иметь навыки умения находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готовность нести за них ответственность</li> </ul>
ОК-3	Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	<ul style="list-style-type: none"> <li>-знать принципы планирования личного времени, способы и методы саморазвития и самообразования, основные закономерности взаимодействия общества и природы;</li> <li>-уметь самостоятельно овладевать знаниями и навыками их применения в профессиональной деятельности; оценивать экологические издержки в профессиональной деятельности, давать правильную самооценку, намечать пути и выбирать средства развития достоинств и устранения недостатков;</li> <li>-иметь навыки самостоятельной, творческой работы, умения организовать свой труд, способности к самоанализу и самоконтролю, к самообразованию и самосовершенствованию, к поиску и реализации новых, эффективных форм организации своей деятельности;</li> </ul>
ОК-5	Владение методами пропаганды научных достижений	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знать современные методы популяризации и пропаганды науки и научных достижений;</li> <li>- уметь работать на ПК, составлять доклады, презентации в доступной для широкой публики форме</li> <li>- иметь навыки и /или опыт составления докладов, подготовки презентаций, участия во всероссийских и международных конференциях, форумах, симпозиумах, выставках</li> </ul>
ОПК-3	Способность понимать сущность современных проблем агропочвоведения, агрохимии и экологии, современных технологий воспроизводства плодородия почв, научно-технологическую политику в области экологически безопасной сельскохозяйственной продукции	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знать этапы развития научных основ агропочвоведения, агрохимии и экологии, методологию воспроизводства плодородия почв и применение удобрений, современные экологические проблемы сельскохозяйственного использования земель, повышения эффективности применения химических мелиорантов и удобрений;</li> <li>- уметь обосновать направления и методы решения современных проблем в почвоведении, агрохимии и экологии;</li> <li>- иметь навыки рационального подхода к использованию земель и охране почв в рамках современного экологического законодательства.</li> </ul>
ПК-4	Готовность использовать современные достижения науки и передовых технологий в инновационных проектах	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знать основы информатики и использования общих и прикладных компьютерных программ, принципы современных методов диагностики питания растений;</li> <li>- уметь работать на ПК и грамотно использовать общие и прикладные компьютерные программы, проводить агрохимические анализы;</li> <li>- иметь навыки и /или опыт деятельности работы в сети интернет, использования современных компьютерных программ, проведения почвенной и растительной диагностик</li> </ul>



### **3. Краткое содержание дисциплины**

#### **Раздел 1. Инновационные технологии в агрохимии и почвоведении**

Дается общее представление о применении новых технологий в агрохимии и почвоведении для получения высоких и устойчивых урожаев хорошего качества при одновременном поддержании и повышении плодородия почв; о новых формах минеральных и органических удобрений, новой технике для проведения агрохимического и почвенного обследования, диагностики питания растений и внесения удобрений.

**Раздел 2. Использование технологий точного земледелия в с.-х. производстве как один из путей его инновационного развития**

В разделе дается технология точного (дифференцированного) внесения удобрений и особенности проведения обследования почв земельных участков при ее использовании.

Приводится характеристика новых технологий в земледелии, тенденции их развития, технического оснащения. Приводятся основные тенденции трансформации свойств почв и почвенного покрова под влиянием повышенной техногенной нагрузки.

Дается характеристика процессов, развивающихся в почвах под влиянием интенсивно применяемых средств химизации. Основное внимание уделено отрицательному влиянию средств химизации на почвенную биоту.

Особое внимание уделено проблемам загрязнения почв при утилизации отходов производства, применяемых для кондиционирования почв.

#### **Раздел 3. Биология почв: основные составляющие и их связи**

Структура и состав почвенной биоты, ее связь с абиотической средой. Почвенные ферменты: источники и роль в плодородии почвы. Ферментативная активность как интегральный показатель биологической активности почвы.

**Раздел 4. Биологические процессы в почвообразовании и роль их в формировании плодородия почв (агроэкологический аспект)**

Участие микроорганизмов в разрушении и новообразовании минералов. Экологические функции почвенных микроорганизмов (превращение углерода, азота, фосфора и других элементов). Закономерности функционирования микробных популяций в почве, их экологическая стратегия. Биотические сообщества зональных типов почв РФ. Основные принципы биологической индикации и диагностики почв. Методы биоремедиации почв. Их значение в формировании устойчивых агроландшафтов современного земледелия.

#### **4. Вид итогового контроля - зачет**

**5. Разработчики:** доктор с.х.наук, профессор Стекольников К.Е., канд. с.-х. наук, доц. Луценко Р.Н., Бондарчук О.В.

## Б.1. Б.7 ГИС-технологии

**1. Цель и задачи дисциплины «Геоинформационные системы»** - формирование представления о задачах, принципах, методах и целях геоинформационных систем, приобретение студентами теоретических и практических навыков, необходимых для владения технологиями ГИС.

*Задачами дисциплины являются:*

– изучение общих сведений, базовых концепций, функциональных возможностей, информационного обеспечения геоинформационных систем, методов и технологий проектирования;

– изучение возможностей геоинформационных систем при решении различных экологических задач;

- получение представлений об экологических картах и их построении, методов оценки состояния территории.

## 2. Требования к уровню освоения дисциплины

Компетенции		Планируемые результаты обучения
код	название	
ОК-4	способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности	- знать: теоретические основы, методы и способы применения геоинформационных систем в экологических исследованиях, взаимосвязи картографирования и геоинформационных систем в экологических и других исследованиях; - уметь: применять полученные знания в практической деятельности; - Иметь навыки и/ или опыт деятельности по использованию геоинформационных технологий в научных и учебно-научных экологических и других исследованиях, в частности, по оценке земель по пригодности для с.-х. культур и применять научно-технологическую политику в области экологической безопасности; - иметь навыки и/ или опыт деятельности: осуществлять системный подход при применении технологий ГИС, как природных, так и агроэкосистем на основе дистанционного зондирования (ДЗЗ)
ПК-4	готовность использовать современные достижения науки и передовых технологий в инновационных проектах	- знать: современную методологию системного подхода и анализа в геоинформационных системах; - уметь: применять полученные знания при решении профессиональных задач, пользуясь современными научными методами; - иметь навыки и/ или опыт деятельности: применять полученные знания при решении профессиональных задач, пользуясь современными научными методами информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

## 3. Краткое содержание дисциплины

*Раздел 1. Общие сведения о географических информационных системах*

1.1 Понятие о геоинформационных системах.

1.2 Исторические предпосылки возникновения.

1.3 Задачи и функции геоинформационных систем.

1.4 Связь с другими науками.

1.5 Классификация и функциональные подсистемы геоинформационных систем.

1.6 Структура геоинформационных систем.

1.7 ГИС в экологии и сельском хозяйстве.

*Раздел 2. Информационное обеспечение систем экологического мониторинга*

2.1 Источники данных и их типы.

2.2 Место информационного обеспечения в системе экологического мониторинга.

2.3 Особенности организации данных в ГИС.

*Раздел 3. Функциональные возможности, структура единого экологического мониторинга и использование ГИС в экологии*

3.1 Основные функциональные возможности ГИС в экологии.

3.2 Структура ГИС единого экологического мониторинга региона.

3.3 Использование ГИС для охраны окружающей среды и мониторинга Земель.

3.4 Способы и преобразование исходных данных.

3.5 ГИС и дистанционное зондирование.

*Раздел 4. Геоинформационное картографирование в экологии*

4.1 Основы существования и развития геоинформационного картографирования.

4.2 Современное состояние экологического картографирования.

4.3 Экологические карты и их классификация.

*Раздел 5. Составление карт экологических проблем и ситуаций: методы, методики, этапы*

5.1 Картографирование экологических ситуаций.

5.2 Метод экспертных оценок.

5.3 Метод формализованных оценок.

5.4 Этапы составления карт экологических проблем.

5.5 Группы основных экологических проблем.

*Раздел 6. Картографирование природно-ландшафтных условий. Оценка природных ресурсов*

6.1 Инвентаризация геосистем территории.

6.2 Источники, используемые для кадастра геосистем.

6.3 Наиболее значимые природно-ресурсные карты в экологическом картографировании.

6.4 Карты устойчивости природной среды.

*Раздел 7. Дистанционные методы в экологических исследованиях*

7.1 Изучение свойств почв на основе ДДЗ.

7.2 Изучение растительного покрова, его состояния и продуктивности.

7.3 Оценка нарушенности лесных угодий. Травяной покров.

7.4 Исследование ДДЗ в экологическом мониторинге и чрезвычайных ситуациях.

7.5 Использование данных лазерного дистанционного зондирования.

*Раздел 8. Экологическое картографирование*

- 8.1 Картографирование антропогенных нарушений ландшафтов.
- 8.2 Карты современного использования земель.
- 8.3 Экологическое картографирование по материалам космических съемок.
- 8.4 Прогнозное экологическое картографирование.

**4. Вид итогового контроля – экзамен**

**5. Разработчики:** канд. с.-х. наук доцент каф. агроэкологии Кольцова О.М.

## ВАРИАТИВНАЯ ЧАСТЬ

### Б1.В.ОД.1 Экологический аудит

**1. Цель дисциплины**

Цель дисциплины – формирование теоретических и практических основ контроля за состоянием агроэкосистем при проведении экологического аудита.

**2. Требования к уровню освоения дисциплины**

Компетенции		Планируемые результаты обучения
код	название	
ОПК-3	способностью понимать сущность современных проблем агропочвоведения, агрохимии и экологии, современных технологий воспроизводства плодородия почв, научно-технологическую политику в области экологически безопасной сельскохозяйственной продукции	<i>Знать:</i> требования действующего экологического законодательства, стандартов, нормативно-технических документов; <i>Уметь:</i> обосновать рациональный способ использования природных ресурсов, средств химизации и механизации для получения наибольшей экономической и экологической эффективности; <i>Иметь:</i> навыки проведения экологического аудита в конкретных производственных условиях.
ПК-2	владением физическими, химическими и биологическими методами оценки почвенного плодородия и качества сельскохозяйственной продукции	<i>Знать:</i> методы и процедуру проведения экологического аудита предприятий агропромышленного комплекса, порядок составления отчета о проверке; <i>Уметь:</i> разрабатывать природоохранные рекомендации для сохранения почвенного плодородия и производства безопасной сельскохозяйственной продукции; <i>Иметь:</i> навыки работы с аналитическим оборудованием по определению качества окружающей среды

**3. Краткое содержание дисциплины**

1. Экологический аудит как вид предпринимательской деятельности. Международные стандарты экологического аудита.
2. Понятие, виды экологического вреда и способы его устранения
3. Процедура экологического аудита на предприятии. Информационное обеспечение экологического аудита.

4. Правовые аспекты аудиторских правоотношений
5. Аудит соответствия деятельности предприятия требованиям рационального природопользования и обеспечения безопасности окружающей среды
6. Аудит платежей и налогообложения при осуществлении деятельности предприятий – природопользователей
7. Применение экологического аудита в других сферах деятельности
8. Экономические аспекты экологического аудита
9. Эколого-правовая ответственность

#### 4. Вид итогового контроля - Экзамен

**5. Разработчик программы** - кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Стекольников Н.В.

### Б1.В.ОД.2 Экологический риск

**1. Цель дисциплины** – изучение современных концептуальных основ и методологических подходов к обеспечению устойчивого взаимодействия человека с природной средой и безопасного функционирования экосистем, а также формирование у студентов природоохранного и экологического мировоззрения.

#### 2. Требования к уровню освоения дисциплины

Компетенции		Планируемые результаты обучения
код	название	
ОК - 2	готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	- знать основные экологические законы, проблемы, связанные с воздействием человека на окружающую среду; - уметь анализировать различные виды информации, оценивать сложившуюся нестандартную ситуацию, тяжесть ее последствий для ОС и человека; - иметь навыки принятия научных экологически обоснованных решений в конкретных ситуациях.
ОПК - 3	способностью понимать сущность современных проблем агропочвоведения, агрохимии и экологии, современных технологий воспроизводства плодородия почв, научно-технологическую политику в области экологически безопасной сельскохозяйственной продукции	- знать основные принципы, законы, проблемы агропочвоведения, агрохимии и экологии; - уметь использовать современные технологии при воспроизводстве плодородия почв, при производстве экологически-безопасной сельскохозяйственной продукции, при проведении мероприятий экологической реабилитации; - иметь навыки оценочной деятельности по снижению экологического риска и обеспечения экологической безопасности.
ОПК - 4	способностью самостоятельно вести научный поиск в агропочвоведении, агрохимии и агроэкологии и применять научные достижения в аграрном производстве	- знать основы методологии проведения научных исследований; - уметь самостоятельно вести научный поиск в области агропочвоведения, агрохимии и агроэкологии; - иметь навыки по применению современных научных достижений в научно-исследовательской деятельности и аграрном производстве.

ПК - 2	владением физическими, химическими и биологическими методами оценки почвенного плодородия и качества сельскохозяйственной продукции	- знать основные приемы и методы проведения оценки почвенного плодородия, качества сельскохозяйственной продукции, экологического риска в рамках сельскохозяйственного производства и др.; - уметь применять полученные теоретические знания при проведении научно-исследовательской и научно-практической деятельности; - иметь навыки самостоятельного проведения физических, химических и биологических методов в соответствии с целями и задачами исследовательской деятельности.
--------	---	---

### 3. Краткое содержание дисциплины

1. Классическое нормирование качества окружающей природной среды. Санитарно-гигиенические нормативы
  2. Основные понятия, определения и показатели в оценке экологического риска
  3. Классификация экологических рисков
  4. Подходы к оценке экологического риска
  5. Модели для расчёта экологического риска
  6. Оценка риска
  7. Управление экологическим риском в сельском хозяйстве
  8. Оценка риска при интродукции генетически модифицированных микроорганизмов и трансгенных растений в окружающую среду
  9. Экологический риск и методология его оценки с помощью биотестирования и биоиндекса
  10. Передача и распространение информации о риске
- 4. Вид итогового контроля - экзамен**
- 5. Разработчик программы - кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Харьковская Э.В.**

### Б1.В.ОД.3 Экологическое страхование

#### 1. Цель изучения дисциплины

Цель дисциплины – формирование теоретических и практических знаний о функционировании экологического страхования и снижении экологических рисков аграрного производства.

#### 2. Требования к уровню освоения дисциплины

Компетенции		Планируемые результаты обучения
код	название	
ОПК-3	способностью понимать сущность современных проблем агропочвоведения, агрохимии и экологии, современных технологий воспроизводства плодородия почв, научно-технологическую политику в области экологически безопасной сельскохо-	- знать: виды деятельности, подлежащие экологическому страхованию, объекты экологического страхования; - уметь: анализировать экологические страховые риски (в том числе и при производстве сельскохозяйственной продукции) вызванные негативным воздействием хозяйственной или иной деятельности, а также чрезвычайными ситуациями природного и техногенного характера;

	зяйственной продукции	- иметь навыки в определении потенциального ущерба в результате чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и суммы страхового возмещения;
ПК-2	владением физическими, химическими и биологическими методами оценки почвенного плодородия и качества сельскохозяйственной продукции	- знать основные термины и понятия в области экологического страхования; - уметь оценивать ситуацию при оценке почвенного плодородия и качества сельскохозяйственной продукции при загрязненной окружающей природной среды; - иметь навыки использования нормативно-правовой базой в сфере экологического страхования в РФ;

### **3. Краткое содержание дисциплины**

1. Современное состояние страхования рисков в РФ и их нормативно-правовое обеспечение
2. Юридические основы страховых отношений
3. Основные агроэкологические и экономические аспекты страхования посевов сельскохозяйственных культур
4. Экономический механизм охраны окружающей среды
5. Современное состояние страхования рисков в РФ и их нормативно-правовое обеспечение
6. Юридические основы страховых отношений
7. Основные агроэкологические и экономические аспекты страхования посевов сельскохозяйственных культур
8. Экономический механизм охраны окружающей среды
9. Современное состояние страхования рисков в РФ и их нормативно-правовое обеспечение
10. Юридические основы страховых отношений
11. Основные агроэкологические и экономические аспекты страхования посевов сельскохозяйственных культур
12. Экономический механизм охраны окружающей среды

#### **4. Вид итогового контроля - Зачет**

**5. Разработчик программы** - кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Бондарчук О.В.

### **Б2.В.ОД.4 Сертификация сельскохозяйственных объектов продукции и агрохимикатов**

#### **1. Цель и задачи дисциплины**

Основными целями сертификации являются:

- Создание условий для деятельности предприятий, учреждений, организаций и предпринимателей на едином товарном рынке

РФ, а также для участия в международном экономическом, научно-техническом сотрудничестве и международной торговле;

- Производство экологически безопасной продукции;
- Правильный выбор продукции потребителями;
- Знание правовых основ сертификации, гармонизация этих правил с международными и национальными нормами;
- Повышение конкурентоспособности продукции, и др.

Курс «Сертификация с/х объектов, продукции и агрохимикатов» поможет магистрам обрести навыки работы с нормативными документами, познакомиться с Российской системой сертификации, порядком и правилами проведения сертификации растениеводческой продукции, почв земельных участков и грунтов, агрохимикатов, практикой сертификации в зарубежных странах.

Магистры познакомятся с правилами лицензирования и маркирования продукции, сертификации систем качества.

## 2. Требования к уровню освоения дисциплины

Компетенции		Планируемые результаты обучения
код	название	
ОПК-3	Способность понимать сущность современных проблем агропочвоведения, агрохимии и экологии, современных технологий воспроизводства плодородия почв, научно-технологическую политику в области экологически безопасной сельскохозяйственной продукции	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знать этапы развития научных основ агропочвоведения, агрохимии и экологии, методологию воспроизводства плодородия почв и применение удобрений, современные экологические проблемы влияния на качество урожая различных видов удобрений, повышения эффективности применения химических мелиорантов и удобрений;</li> <li>- уметь обосновать направления и методы решения современных проблем в почвоведении, агрохимии и экологии;</li> <li>- иметь навыки рационального подхода к внесению удобрений, использованию земель и охране почв в рамках современного экологического законодательства.</li> </ul>
ПК-2	Владение физическими, химическими и биологическими методами оценки почвенного плодородия и качества сельскохозяйственной продукции	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знать методы оценки качества продукции и почвенного плодородия;</li> <li>- уметь проводить физические, химические и биологические анализы почв и растений;</li> <li>- иметь навыки и /или опыт проведения почвенной и растительной диагностик.</li> </ul>

## 3. Краткое содержание дисциплины.

1. Общие положения сертификации.
  - 1.1 Термины и определения в области сертификации
  - 1.2 История развития сертификации
  - 1.3 Законодательная и правовая основа сертификации в России.
  - 1.4 Идентификация и оценка соответствия товаров как начальный этап сертификации.



1.5 Российская система сертификации. Основные положения, правила ведения и структура РОСС.

1.6 Основные цели, задачи и принципы сертификации. Виды, формы и методы сертификации

1.7 Типовые схемы сертификации.

1.8 Сертификация системы качества. Международные стандарты ИСО серии 9000.

2. Сертификация растениеводческой продукции, почв земельных участков, агрохимикатов.

2.1 Правила проведения сертификации пищевых продуктов и продовольственного сырья.

2.2 Фальсификация товаров пищевой промышленности и меры борьбы с ней.

2.3 Правила сертификации зерна и продуктов переработки.

2.4 Правила сертификации продуктов детского питания.

2.5 Правила сертификации плодоовощей и продуктов их переработки.

2.6 Правила сертификации растительного масла и масложировых продуктов.

2.7 Правила сертификации кормов и кормовых средств.

2.8 Правила сертификации почв земельных участков и грунтов.

2.9 Правила сертификации агрохимикатов

2.10 Правила и порядок сертификации продукции фермерских хозяйств.

2.11 Выдача сертификата соответствия на отечественную и импортную продукцию.

**4. Вид итогового контроля – зачет**

**5. Разработчики:** доктор с.-х. наук, доцент Крутских Л.П.

## **Б2.В.ОД.5 Статистическая обработка опытных данных**

**1. Цель и задачи 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.

## 2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Компетенции		Планируемые результаты обучения
код	название	
ОК-1	Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знать методы абстрактного мышления при установлении истины, методы научного исследования путём мысленного расчленения объекта (анализ) и путём изучения предмета в его целостности, единстве его частей</li> <li>- уметь использовать методы абстрактного мышления, анализа и синтеза, анализировать альтернативные варианты решения исследовательских задач и оценивать эффективность реализации этих вариантов</li> <li>- иметь навыки использования абстрактного мышления при решении проблем, возникающих при выполнении исследовательских работ и навыки отстаивания своей точки зрения</li> </ul>
ПК-5	Готовность представлять результаты в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знать основные методы интерпретации результатов научных исследований, формы отчетов, рефератов, требования к публикациям в различных формах изданий, требования к публичным выступлениям</li> <li>- уметь принимать участие в публичных выступлениях</li> <li>- иметь навыки написания отчетов, рефератов, публикаций</li> </ul>

## 3. Краткое содержание 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. Вид итогового контроля - экзамен

**5. Разработчик:** доцент кафедры агрохимии и почвоведения Брехов П.Т.

### **Б1.В.ОД.6 Технология обращения с отходами**

**1. Цель дисциплины** - формирование мировоззрения будущих экологов, основанного на осознании ими того неопровержимого факта, что в современных условиях наиболее целесообразный путь охраны окружающей среды – это правильное стратегическое и тактическое её использование, что природопользование должно осуществляться во всех сферах деятельности таким образом, чтобы само возникновение отходов и необходимость в специальных, сложных и дорогостоящих мерах по их обезвреживанию, ликвидации, утилизации, складированию или захоронению были сведены к минимуму.

#### **2. Требования к уровню освоения дисциплины**

Компетенции		Планируемые результаты обучения
код	название	
ОК-5	Владение методами пропаганды научных достижений	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знать: основы законодательства в области обращения с отходами в Российской Федерации; основные источники образования промышленных и бытовых отходов</li> <li>- уметь: применять полученные знания в практической деятельности и видеть взаимосвязи отдельных компонентов экосистемы и биосферы в целом и применять научно-технологическую политику в области экологической безопасности;</li> <li>- иметь навыки и/ или опыт деятельности: применения современных методов изучения окружающей среды и использовать их в целях пропаганды научных достижений</li> </ul>
ПК-2	Владение физическими, химическими и биологическими методами оценки почвенного плодородия и качества сельскохозяйственной продукции	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знать: современную методологию системного подхода и анализа экологической ситуации, методы определения основных показателей состояния почвенного покрова как основы производства сельскохозяйственной продукции; основные источники образования промышленных и бытовых отходов;</li> <li>- уметь: применять полученные знания при решении профессиональных задач, пользуясь современными научными методами и способами получения экологически безопасной продукции растениеводства;</li> <li>- иметь навыки и/ или опыт деятельности: применять полученные знания при решении профессиональных задач, пользуясь современными научными методами информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности и правила работы с почвенными и растительными образцами</li> </ul>
ПК-4	Готовность использовать современные Достижения науки и передовых технологий в инновацион-	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знать: основные закономерности, лежащие в основе утилизации отходов, систему документального учета в области обращения с отходами;</li> <li>- уметь: разрабатывать проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение для предприятий</li> </ul>

	ных проектах	и организаций и принципы отнесения отходов к классам опасности; - иметь навыки и/ или опыт деятельности: проводить паспортизацию опасных отходов; рассчитывать экологический ущерб от размещения отходов в окружающей среде
--	--------------	--

### 3. Краткое содержание дисциплины

1. Введение. Содержание, цели и задачи курса. Изменение элементов природной среды под воздействием отходов. Основные определения.
2. Общие сведения об отходах
3. Основы законодательства по обращению с отходами
4. Обращение с опасными отходами
5. Нормирование воздействия отходов на окружающую среду
6. Использование и обезвреживание отходов
7. Управление отходами. Мониторинг состояния среды при работе с отходами. Экологическое аудирование обращения с отходами
8. Информационное обеспечение деятельности по обращению с отходами
9. Экономический механизм регулирования и лицензирования по обращению с отходами
10. Организация обращения с твердыми бытовыми отходами
11. Основные виды твердых органических удобрений и компоненты компостов

#### 4. Вид итогового контроля - Зачет

**5. Разработчики программы** - кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Кольцова О.М.

### Б1.В.ОД.7 Биоремедиация деградированных и загрязненных агроэкосистем

**1. Цель и задачи дисциплины** – приобретение студентами теоретических и практических навыков, необходимых для обоснования и осуществления биоремедиации агроэкосистем.

*Задачами дисциплины* являются изучение:

- основных методов биоремедиации агроэкосистем;
- принципов проведения экологического мониторинга при биоремедиации.

#### 2. Требования к уровню освоения дисциплины.

Компетенции		Планируемые результаты обучения
код	название	
ОПК-3	способностью понимать сущность современных проблем агропочвоведения, агрохимии и экологии, современных техно-	- Знать основные понятия в области биоремедиации - уметь оценить факторы, влияющие на выбор способов биоремедиации агроэкосистем - иметь навыки и /или опыт деятельности анализировать источники информации

	логий воспроизводства плодородия почв, научно-технологическую политику в области экологически безопасной сельскохозяйственной продукции	
ПК-2	владением физическими, химическими и биологическими методами оценки почвенного плодородия и качества сельскохозяйственной продукции	- Знать методологические и организационно-методические принципы биоремедиации - уметь моделировать процессы очистки сред - осуществлять системный подход при применении биопрепаратов для биоремедиации

### **3. Краткое содержание дисциплины:**

*Раздел 1. Предмет, цели и задачи дисциплины. Методология и методы изучения*

1.1 Биоремедиация: понятие, специфика, сущность.

1.2 Основные термины и определения.

*Раздел 2. Проблемы восстановления агроэкосистем*

2.1 Загрязнение агроэкосистем.

2.2 Основные факторы, влияющие на выбор способов ремедиации агроэкосистем.

2.3 Планирование действий по восстановлению агроэкосистем.

2.4 Классификация технологий восстановления агроэкосистем.

2.5 Выбор технологии восстановления агроэкосистем перед ее осуществлением.

*Раздел 3. Биоремедиация. Виды биоремедиации.*

3.1 Биоремедиации природная.

3.2 Биоремедиации инженерная ex situ: а) биореакторы, б) биофильтры, в) компостирование, г) рекультивация.

3.3 Биоремедиации инженерная in situ: а) биоventилирование, б) фиторемедиация, в) усиленное восстановление.

3.4 Стратегии биоремедиации: in situ и ex situ.

3.5 Принципы биоремедиации.

*Раздел 4. Основные факторы, влияющие на способы биоремидиации агроэкосистем*

4.1 Микробные популяции для процессов биоремедиации: аэробные, лигнинолитические грибы, метилотрофы.

4.2 Факторы внешней среды.

4.3 Питательные вещества.

4.4 Факторы способствующие эффективности биоремедиации.

4.5 Факторы ограничивающие процесс биоремедиации.

*Раздел 5. Биоаугментация. История биоаугментации. Проблемы, связанные с биоаугментацией*

- 5.1 История биоаугментации.
- 5.2 Проблемы, связанные с биоаугментацией.
- 5.3 Клеточная биоаугментации.
- 5.4 Носители и технология капсулирования для внесения инокулятов: использование материалов – носителей для биоаугментации; биоаугментация с капсулированными микроорганизмами, биоаугментация активирования почвы.
- 5.5 Методы увеличивающие микробное передвижение.
- 5.6 Использование смешанных культур для биоремедиации.
- 5.7 Генная биоаугментация.
- 5.8 Биоаугментация с микробно-производными материалами.
- 5.9 Генетически модифицированные микроорганизмы (ГММ) и биоремедиация. Генное введение. Генное изменение. Контроль за генетически модифицированными микроорганизмами, выпущенными в окружающую среду.

#### *Раздел 6. Фиторемедиация*

- 6.1 Фитоэкстракция или фитоаккумуляция.
- 6.2 Фитотрансформация или фитодеградация.
- 6.3 Фитостабилизация.
- 6.4 Ризофльтрация.
- 6.5 Использование ассоциативных с растением микроорганизмов для биоремедиации загрязнения.
- 6.6 Детоксикационный потенциал растений.
- 6.7 Потенциал использования ризосферы для биоремедиации.
- 6.8 Биodeградация органических поллютантов в корневой зоне растений.
- 6.9 Фитоаугментация.
- 6.10 Фиторемедиация агроэкосистем при загрязнении нефтепродуктами.
- 6. 11 Фиторемедиация агроэкосистем при загрязнении радионуклидами.
- 6.12 Фиторемедиация агроэкосистем при загрязнении пестицидами.
- 6.13 Фиторемедиация агроэкосистем при внесении осадков сточных вод в качестве органических удобрений.
- 6. 14 Фиторемедиация агроэкосистем, загрязненных тяжелыми металлами.

#### *Раздел 7. Специализированные биопрепараты для биоремедиации*

- 7.1 Биопрепараты и их получение: группы биопрепаратов по их назначению, требования к биопрепаратам, этапы получения препаратов, этапы использования биопрепаратов для очистки загрязненных сред.
- 7.2 Биопрепараты для ликвидации загрязнений.
- 7.3 Биопрепараты для рекультивации территорий и восстановления плодородия почв.

#### *Раздел 8. Основные этапы биоремедиационных работ*

- 8.1 Первичное обследование, характеристика загрязненной агроэкосистемы, планирование биоремедиационных работ.

- 8.2 Выбор метода и технологии ремедиации.
- 8.3 Разработка схемы и технологии проекта.
- 8.4 Подготовительные мероприятия.
- 8.5 Проведение биоремедиационных работ.
- 8.6 Депонирование осадков, отходов.
- 8.7 Рекультивационные работы.
- 8.8 Сдача объекта заказчику. Получение акта об эффективности проведенных работ.

*Раздел 9. Проведение экологического мониторинг при биоремедиации*

- 9.1 Необходимость проведения мониторинга.
- 9.2 Разработка плана проведения мониторинга.
- 9.3 Основные контролируемые параметры при биоремедиации почв.
- 9.4 Основные контролируемые параметры при очистке водоемов и водных поверхностей.

**4. Форма итоговой аттестации: Зачет**

**5. Разработчик программы** - кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Бондарчук О.В.

**Б1.В.ОД.8 Экологическая безопасность сельскохозяйственной продукции**

**1. Цель дисциплины** – получить навыки работы с почвенными образцами для определения качественных параметров и возможности негативного воздействия на растения и продукцию растениеводства в целом и, как следствие, возможность получения безопасной продукции животноводства.

Студенты познакомятся с методами почвенной и растительной диагностики. Они смогут определить влияние на них различных агроприемов (внесения удобрений, мелиорантов, применения средств защиты растений), т.е. таких воздействий на почву, без которых невозможно современное сельскохозяйственное производство.

**2. Требования к уровню освоения дисциплины**

Компетенции		Планируемые результаты обучения
код	название	
ОК-2	Готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	- знать: основные понятия в области экологии почв и основ сельскохозяйственного производства; методологические и организационно-методические принципы единства и самостоятельности компонентов изучаемой системы - уметь: применять полученные знания в практической деятельности и видеть взаимосвязи отдельных компонентов экосистемы и биосферы в целом и применять научно-технологическую политику в области экологической безопасности; - иметь навыки и/ или опыт деятельности: применения современных методов изучения окружающей среды и использовать их в реальных ситуациях с.-х. производства
ОПК-3	Способность пони-	- знать: современную методологию системного подхода и

	<p>мать сущность современных проблем агропочвоведения, агрохимии и экологии, современных технологий воспроизводства плодородия почв, научно-технологическую политику в области экологически безопасной сельскохозяйственной продукции</p>	<p>анализа экологической ситуации, методы определения основных показателей состояния почвенного покрова как основы производства сельскохозяйственной продукции; - уметь: применять полученные знания при решении профессиональных задач, пользуясь современными научными методами и способами получения экологически безопасной продукции растениеводства и на ее основе кормов для животноводства; - иметь навыки и/ или опыт деятельности: применять полученные знания при решении профессиональных задач, пользуясь современными научными методами информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности и правила работы с почвенными и растительными образцами</p>
--	---	--

### 3. Краткое содержание дисциплины

#### Раздел 1 Предмет, цели и задачи дисциплины.

##### Методология и методы изучения

- 1.1 Понятие экологической безопасности
- 1.2 Основные термины и определения.
- 1.3 Синергетический подход как основа методологии курса.
- 1.5 Методы в сфере экологической безопасности.

Раздел 2 Принципы нормирования качества окружающей среды как основы получения экологически безопасной сельскохозяйственной продукции

- 2.1 Понятие «экологически безопасная продукция».
- 2.2 Нормативы качества окружающей среды: понятие и классификация.
- 2.3 Эколого-токсикологические нормативы.
- 2.4 Оценка состояния агроэкосистем.
- 2.5 Оценка сельскохозяйственной продукции.
- 2.6 Экологические функции почвы.

Раздел 3 Загрязнители продуктов питания и кормов.

Способы минимизации негативного воздействия загрязнителей

- 3.1 Понятие загрязнения и загрязнителей.
- 3.2 Тяжелые металлы.
- 3.3 Нитраты и нитриты. Влияние нитратов и их производных на здоровье человека.
- 3.4 Пестициды и их остаточные количества.
- 3.5 Бенз(а)пирены и полихлорбифенилы (ПХБ).
- 3.6 Регуляторы роста растений и лекарственные средства.
- 3.7 Продукты жизнедеятельности вредителей и микотоксины.
- 3.8 Способы снижения негативного воздействия загрязнителей.

Раздел 4 Сертификация пищевой продукции

- 4.1 Понятие сертификации, ее современное значение.
- 4.2 Нормативная база сертификации и ее осуществление.
- 4.3 Экологическая сертификация.



4.4 Методы и виды сертификации.

4.5 Сертификация пищевой продукции, принципы, методы и значение.

4.6 Маркировка продукции в сертификации.

Раздел 5 Правовые основы изучения качества и безопасности продовольственного сырья и кормов. Пищевая безопасность и основные критерии ее оценки

5.1 Понятие безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов.

5.2 Безопасность кормов и кормовых добавок.

5.3 Понятие безопасности кормов и ее виды.

5.4 Критерии оценки пищевой безопасности.

5.5 Классификация химических веществ по их токсичности.

5.6 Методы определения токсичных веществ в объектах окружающей среды.

Раздел 6 Эколого-сельскохозяйственные мероприятия по производству высококачественных продуктов растениеводства и животноводства

6.1 Сельскохозяйственная продукция как результат функционирования биогеохимической трофической цепи.

6.2 Снижение качества продукции из-за нарушения условий питания и жизнедеятельности с.-х. растений и животных.

6.3 Мероприятия по улучшению качества с.-х. продукции.

6.4 Мониторинг.

6.5 Охрана внутренней среды организма от химических загрязнений.

6.6 Проблемы энергетики и охрана среды от загрязнений

6.7 Роль экологической политики и экономики в решении с.-х. проблем.

6.8 Перспективы и проблемы экологизации сельского хозяйства.

**4. Вид итогового контроля - зачет**

**5. Разработчики:** канд. с.-х. наук, доцент Кольцова О.М.

## **ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВЫБОРУ**

### **Б.1.В. ДВ.1 «Иностранный язык»**

**1. Цель и задачи дисциплины:** повышение исходного уровня владения иностранным языком, достигнутого на предыдущей ступени образования и овладение студентами необходимым и достаточным уровнем иноязычной коммуникативной компетенции в совокупности ее составляющих: 1) речевой компетенции, направленной на развитие коммуникативных умений в четырех основных видах речевой деятельности (говорении, аудировании, чтении, письме); 2) языковой компетенции, подразумевающей овладение новыми языковыми средствами (лексическими, грамматическими, орфографическими) в соответствии с темами, сферами и ситуациями общения, связанными с будущей профессиональной деятельностью студентов и решением социаль-

но-коммуникативных задач в различных областях профессиональной, научной, культурной и бытовой сферах деятельности при общении с зарубежными партнерами, а также для дальнейшего самообразования.

## 2. Требования к уровню освоения дисциплины:

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОПК-1	готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности	Знать общую, деловую и профессиональную лексику иностранного языка в объеме, необходимом для общения, чтения и перевода (со словарем) иноязычных текстов профессиональной направленности, и элементарного общения на общем и профессиональном уровне Уметь четко и аргументированно излагать свою точку зрения по научной проблеме на иностранном языке. Иметь сформированные навыки профессионального изложения результатов своих исследований и представления их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций на иностранном языке
ОПК-2	Руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	Знать особенности профессиональной деятельности в условиях межкультурной коммуникации, специфику речевого поведения в различных коммуникативных ситуациях с учетом национально-культурных особенностей страны изучаемого языка. Уметь использовать полученные знания при решении профессиональных задач по видам деятельности в соответствии с профилем подготовки. Иметь навыки перевода, реферирования и аннотирования различных типов текстов

## 3. Краткое содержание дисциплины

### Английский язык.

Фонетика. Особенности английской артикуляции по сравнению с артикуляцией других языков. Понятие артикуляционного уклада. Понятие о нормативном литературном произношении (RP). Система гласных и согласных звуков. Долгие и краткие гласные звуки. Словесное ударение (ударные гласные полных слов и редукция гласных). Одноударные и двуударные слова. Ритмика (ударные и неударные слова в потоке речи). Транскрипция ударных звуков как средство выражения ритмики. Интонация стилистически нейтральной речи (повествование, вопрос).

Грамматика. Множественное число существительных. Притяжательный падеж существительных. Артикль (основные правила употребления). Местоимения (личные, притяжательные, указательные, some, any). Числительные количественные и порядковые, дробные. Степени сравнения прилагательных и наречий. оборот there is/there are. Система времен английского глагола Present, Past, Future (Simple, Continuous, Perfect, Perfect Continuous). Неправильные глаголы. Согласование времен. Пассивный залог. Модальные глаголы: can, may, must, have to, should. Словообразование: аффиксация, продуктивные

суффиксы имен прилагательных, глаголов, наречий. Фразовые глаголы. Употребление инфинитива для выражения цели. Структура простого предложения. Структура безличного предложения. Отрицание. Образование вопросов. Придаточные предложения времени и условия. Прямая и косвенная речь.

Лексика и фразеология. Стилистически нейтральная наиболее употребительная лексика, относящаяся к общему языку и отражающая раннюю специализацию (общегеографическая лексика). Сочетаемость слов. «Неидиоматическая» (логическая) сочетаемость слов. Устойчивые выражения: наиболее распространенные разговорные формулы-клише (обращение, приветствие, благодарность, извинение и т.п.). Знакомство с основными двуязычными словарями. Организация материала в двуязычном словаре. Структура словарной статьи. Многозначность слова. Синонимические ряды. Прямое и переносное значение слов. Слово в свободных и фразеологических сочетаниях.

### **Немецкий язык**

Фонетика. Установка и корректировка тех звуков, неправильное произнесение которых ведет к искажению смысла: твердый приступ в начале слова и корня, гласные *u - ü, o - ö, a—ä*, противопоставление долгих — кратких гласных по признаку напряженности — не напряженности и по степени подъема. Ритмика немецкого предложения. Интонация и ее роль при выражении собственного отношения к высказыванию. Правила постановки ударения в немецких и интернациональных словах.

Грамматика для активного усвоения. Артикль. Склонение существительных (общая схема). Множественное число. Названия стран. Склонение имен собственных, географических названий и интернациональных слов. Отрицание. Личные местоимения, притяжательные, указательные. Предлоги для обозначения местоположения предмета в пространстве, для обозначения времени. Степени сравнения прилагательных (общие сведения). Презенс. Модальные глаголы. Глаголы с отделяемыми приставками. Перфект. Имперфект глаголов *haben sein*. Грамматические структуры: место сказуемого и отрицания в немецком предложении, вопросительные и повелительные предложения. Конъюнктив как средство вежливого общения с собеседником, распространенные формулы-клише. Управление глаголов (наиболее употребительные глаголы). Местоименные наречия. Порядок слов в придаточных предложениях (общие сведения). Местоимения *man* и *es* и их функции. Словообразование: наиболее употребительные суффиксы и приставки существительных и прилагательных; субстантивация как один из самых распространенных способов образования новых смыслов.

Грамматика для пассивного усвоения. Основные грамматические конструкции, встречающиеся в немецких текстах: *haben, sein zu + Inf., um zu + Inf., ohne zu + Inf., statt zu + Inf.*, *Passiv* личный и безличный, *Zustandspassiv*. Основные типы придаточных предложений, придаточные условные бессоюзные. Глаголы *haben, sein, werden* как самостоятельные и как вспомогательные в различных функциях.

Лексика и фразеология. Стилистически нейтральная наиболее употребительная лексика общего языка и общегеографическая лексика. Наиболее

распространенные формулы-клише (обращение, приветствие, благодарность, извинение и т.п.). Основные речевые модели для передачи основного содержания текста, в том числе на географические темы. Знакомство с основными типами словарей: двуязычными и одноязычными (толковыми, фразеологическими, терминологическими и т.д.).

**1. Вид итогового контроля** - экзамен

**2. Разработчики:** доц. Менжулова А.С.; доц. Анненкова Н.Н

### **Б.1.В. ДВ.1 Экологический менеджмент**

**1. Цель и задачи дисциплины** - научить студентов глубоко и всесторонне разбираться в вопросах менеджмента и маркетинга в экологии; в изучении на основе экологического менеджмента и маркетинга - основных направлений развития сельскохозяйственного производства; уметь творчески использовать полученные знания в процессе принятия и реализации решений по экологическому менеджменту и маркетингу, связанных с производством продукции, работ, услуг.

#### **2. Требования к уровню освоения дисциплины**

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОК-2	готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знать: законы и нормативные документы, основы международного и российского законодательства, регулирующие деятельность в области экологического менеджмента;</li> <li>- уметь: внедрять инструменты экологического менеджмента для решения задач в нестандартных ситуациях;</li> <li>- иметь навыки и /или опыт деятельности: принимать ответственные решения с учетом особенностей конкретной организации, самостоятельно и грамотно действовать в нестандартных ситуациях.</li> </ul>
ОПК-1	готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знать: общие процедуры создания систем экологического менеджмента на предприятиях;</li> <li>- уметь: обосновывать комплексные экологические задачи в письменной и устной форме на русском и иностранном языках для повышения эффективности производства;</li> <li>- иметь навыки и /или опыт деятельности: опыт общения с коллегами в направлении экологически безопасного развития предприятия.</li> </ul>
ОПК-2	готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знать: содержание деятельности менеджера в области охраны окружающей среды;</li> <li>- уметь: толерантно относиться к социальным, этническим, конфессиональным и культурным различиям в коллективе в сфере своей профессиональной деятельности;</li> <li>- иметь навыки и /или опыт деятельности: навыки руководства рабочим коллективом и обеспечения мер</li> </ul>

	различия	производственной безопасности.
ОПК-3	способностью понимать сущность современных проблем агропочвоведения, агрохимии и экологии, современных технологий воспроизводства плодородия почв, научно-технологическую политику в области экологически безопасной сельскохозяйственной продукции	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знать: основные требования стандарта ISO 14001 (ГОСТ Р ИСО 14001-2007) к системам экологического менеджмента, современные научные направления в области экологически безопасного производства;</li> <li>- уметь: определять направления стратегического развития предприятия с позиций экологического фактора;</li> <li>- иметь навыки и /или опыт деятельности: проведения экологической политики на предприятии, разработки комплексных мероприятий, направленных на улучшение состояния агроэкосистем и получения экологически безопасной сельскохозяйственной продукции.</li> </ul>

### **3. Краткое содержание дисциплины:**

#### **Раздел 1. Менеджмент в экологии.**

Общие понятия и содержание «Менеджмента и маркетинга в экологии». Определение экологического менеджмента. Обоснование методов повышения уровня экологической безопасности процессов производства и потребления, ресурсосбережения и минимизации экологических рисков.

Эволюция и особенности современных инструментов экологической политики. Рассматриваются основные этапы, целевые установки и их содержание в становлении экологической политики. Основными разновидностями инструментов экологической политики, применяемыми в настоящее время являются административно-контрольные и экономические методы, которые, в свою очередь, по действию подразделяются на рычаги жесткого и мягкого регулирования.

Экологическая ответственность и методы ее страхования.

Учет и управление экологическими рисками в экологическом менеджменте.

Стратегический экологический менеджмент и его инструменты.

Стратегический менеджмент представляет собой систему методов по выявлению потенциалов успеха предприятия, по обоснованию долгосрочных целей и задач предприятия и обеспечению их реализации.

Международные стандарты экологического менеджмента и аудита (ISO 14000)

#### **Раздел 2. Маркетинг в экологии.**

Менеджмент и оценка экологического жизненного цикла продукции

Жизненный цикл продукции означает путь от изъятия сырья и его Управление экологическими аспектами для обеспечения равновесия земельного

Маркетинг в экологии. Экологический маркетинг.

Экологический маркетинг при производстве и продвижении продукции. Экологический учет и экологический аудит на предприятии.

Новые инструменты и формы эко-маркетинга и продуктовой политики

### **4. Вид итогового контроля - зачет**

**Б.1.В. ДВ.2. Информационные технологии****1. Цель и задачи дисциплины**

Ознакомить студентов с возможностями и видами современных информационных технологий, обучить приемам их практического использования в профессиональной деятельности.

**Основные задачи изучения дисциплины.**

раскрыть тенденции информатизации общества, сущность категории «информация», значение терминов «информационные ресурсы» и «информационные процессы» в управлении предприятиями;

рассмотреть виды и возможности современных информационных технологий;

изучить принципы построения и использования автоматизированных информационных систем;

освоить приемы использования информационных технологий и информационных систем.

**2. Требования к результатам освоения дисциплины**

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОК-4	Способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>знать:</b> процессы сбора, передачи, обработки и накопления информации, технические и программные средства</li> <li>- <b>уметь:</b> пользоваться основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации; навыками работы с компьютером как средством управления информацией</li> <li>- <b>иметь навыки и /или опыт деятельности:</b> работы с информацией в глобальных компьютерных сетях</li> </ul>
ПК-4	Готовность использовать современные достижения науки и передовых технологий в инновационных проектах	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>знать:</b> эволюцию и перспективы развития информационных технологий, их роль в технологизации социального пространства</li> <li>- <b>уметь</b> использовать современное программное обеспечение в агропочвоведении, агрохимии и экологии, при расчете параметров почвенных и агрохимических показателей</li> <li>- <b>иметь навыки</b> работы с использованием возможностей компьютерных, программных и коммуникационных средств для обработки информационных массивов</li> </ul>

**3. Краткое содержание дисциплины****Раздел 1. Введение в информационные технологии**

Определение информации. Данные. Виды информации. Свойства информации. Определение информационной технологии. Свойства информационных технологий. Характеристика автоматизированных информационных

технологий. Виды обеспечения автоматизированных информационных технологий. Понятие платформы автоматизированных информационных технологий. Аппаратные средства в обеспечении автоматизированных информационных технологий. Операционные системы в обеспечении информационных технологий. Эволюция развития информационных технологий. Информатизация общества. Технологизация социального пространства.

### **Раздел 2. Технологический процесс обработки и защиты данных**

Основные информационные процессы информационных технологий. Классификация информационных технологий. Предметные информационные технологии. Обеспечивающие информационные технологии. Функциональные информационные технологии. Объектно-ориентированные информационные технологии. Подходы к оценке информационных технологий, экономическая эффективность. Технологии и режимы обработки данных. Технологии защиты данных. Моделирование (построение схем) технологического процесса обработки данных.

### **Раздел 3. Информационные технологии конечного пользователя**

Пользовательский интерфейс информационных технологий. Организация информационных технологий на рабочем месте пользователя. Автоматизированное рабочее место. Электронный офис. Гипертекстовые информационные технологии. Мультимедийные информационные технологии. Сетевые информационные технологии. Технология открытых систем.

### **Раздел 4. Интеграция информационных технологий**

Распределенные системы обработки данных. Современные информационные технологии в сельском хозяйстве. Современные информационные технологии управления производством Системы электронного документооборота. Технологии хранилищ данных. Геоинформационные технологии. Видеоконференции. Корпоративные информационные системы.

#### **4 .Вид итогового контроля - зачет**

**5. Разработчики:** старший преподаватель кафедры Информационного обеспечения и моделирования агроэкономических систем И.М. Семенова

### **Б.1.В. ДВ.2. Основы ландшафтного планирования**

**1. Цель и задачи дисциплины** - дать представление по основам ландшафтного планирования.

#### **Задачи изучения дисциплины:**

- изучение истории развития учения ландшафтах;
- усвоение основополагающих концепций ландшафтного планирования;
- освоение основных принципов и методологии ландшафтного планирования

#### **2. Требования к уровню освоения дисциплины**

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОПК-3	способностью понимать	- знать: особенности формирования природных и

	сущность современных проблем агропочвоведения, агрохимии и экологии, современных технологий воспроизводства плодородия почв, научно-технологическую политику в области экологически безопасной сельскохозяйственной продукции	антропогенно-преобразованных ландшафтов, основные принципы планирования ландшафтов; - уметь: ориентироваться в истории и современной практике ландшафтного планирования; изучать и критически анализировать современную информацию в области агропочвоведения, агрохимии и экологии; - иметь навыки и /или опыт деятельности: систематизации современных источников информации, использовать полученные знания при хозяйственной организации территории.
ПК-2	владением физическими, химическими и биологическими методами оценки почвенного плодородия и качества сельскохозяйственной продукции	- знать: принципиальные основы проектирования, стилистики, зонирования и других аспектов планирования территории; - уметь: применять физические, химические и биологические методы в практической деятельности; - иметь навыки и /или опыт деятельности: опыт использования современных методов для зонирования и других аспектов планирования территории.
ПК-3	способностью самостоятельно выполнять научные исследования с использованием современных методов и технологий	- знать: информационные технологии и современные методы исследований для самостоятельного осуществления научно-исследовательской работы в области ландшафтного планирования; - уметь: самостоятельно формулировать цель и выбирать пути ее достижения, применять современные технологии и методы исследований в ходе разработки планировочных решений; - иметь навыки и /или опыт деятельности: иметь опыт использования в ландшафтных проектах современных технологий и достижений науки.
ПК-4	готовностью использовать современные достижения науки и передовых технологий в инновационных проектах	- знать: о проектировании и планировании основных типов антропогенных ландшафтов с учетом предъявляемых к ним функциональных, экологических и эстетических требований; - уметь: использовать передовые технологии и научные достижения при разработке и выполнении современных ландшафтных проектов; - иметь навыки и /или опыт деятельности: иметь опыт использования в инновационных ландшафтных проектах современных технологий и достижений науки.

### 3. Краткое содержание дисциплины.

#### Раздел 1.1 История развития учения о ландшафтах

Предмет ландшафтоведения, его место среди других естественных наук. Связь ландшафтоведения с другими естественными науками. Простейшие модели эко- и геосистем ландшафты в системе географической оболочки.

#### Раздел 1.2 Методологические основы ландшафтоведения



Основополагающие учения ландшафтоведения. Положения Дроздова К.А. как основа методологии ландшафтоведения. Положения Григорьева А.А. о геологической форме движения материи.

### Раздел 1.3 Задачи ландшафтоведения

Основные задачи ландшафтоведения по Исаченко А.Г. Основные подходы изучения ландшафтных комплексов – индивидуальный и типологический. Методы ландшафтоведения: камеральный, описательный, инструментальный, экспериментальный, дистанционный, картографический, математический.

### Раздел 2.1 Основные ландшафтообразующие компоненты и процессы

Подразделение природообразующих компонентов на зональные и азональные. Содержание зональных компонентов: климат, почвы, растительность, животный мир. Содержание азональных компонентов: геологическое строение и рельеф.

### Раздел 2.2 Структура ландшафта

Понятие ландшафтного комплекса и его структура. Определение ландшафта по Милькову Ф.Н. Категории ландшафта: физико-географические и ландшафтные комплексы. Ландшафтная модель природно-территориального комплекса. Горизонтальная и вертикальная структуры природного комплекса. Типизация структур. Модели структур комплекса. Морфологические компоненты ландшафтов: фация как элементарная геосистема, урочище, ландшафтная местность.

### Раздел 3. Классификация ландшафтов

Основные типы ландшафтов: локальные, региональные и планетарные. Выделение ландшафтов по специфике внутренних связей и методов изучения: региональные, типологические и парагенетические комплексы. Таксономические единицы ландшафтов.

### Раздел 4. Типизация ландшафтных структур

понятие ландшафтной территориальной структуры. Типы ландшафтных структур по Швобсу Г.И.: позиционно-динамическая, парагенетическая, бассейновая. Геохимический ландшафт.

### Раздел 5. Принципы планирования ландшафтов

Принципы и условия формирования ландшафтов. Агроэкологическая оценка и типизация земель как основа планирования ландшафтов. Противоэрозионная организация территории. Проектирование структуры посевных площадей.

Нормирование земельных угодий по типам агроландшафтов. шкалы соотношений земельных угодий. Шкалы пороγουстойчивых агроландшафтов при разном соотношении земельных угодий. Шкалы минимально-среднеустойчивого- и высокоустойчивого агроландшафтов при разном соотношении земельных угодий. Шкалы агроландшафтов с устойчивым субэкологическим равновесием при разном соотношении земельных угодий. Формирование природно-антропогенных ландшафтных комплексов.

## **4. Вид итогового контроля – зачет**

**5. Разработчик:** канд с.-х. наук, доцент Парахневич Т.М.

### **Б.1.В. ДВ.3. Математические моделирование**

#### **1. Цель и задачи дисциплины**

**Цель** - формирование знаний и умений по разработке математических моделей управления воспроизводством плодородия почв и продукционным процессом в агрофитоценозах.

**Задачи:** освоение методологических и теоретических основ моделирования и проектирования; овладение методикой разработки моделей плодородия почв и оптимизации его воспроизводства; разработка моделей управления урожаем сельскохозяйственных культур и его качеством.

#### **2. Требования к уровню освоения дисциплины**

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОК-1	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.	<b>Знать:</b> методы абстрактного мышления при установлении истины, методы научного исследования путём мысленного расчленения объекта (анализ) и путём изучения предмета в его целостности, единстве его частей (синтез). <b>Уметь:</b> с использованием методов абстрактного мышления, анализа и синтеза анализировать альтернативные варианты решения исследовательских задач и оценивать эффективность реализации этих вариантов. <b>Иметь навыки и/ или опыт деятельности:</b> использования абстрактного мышления при решении проблем, возникающих при выполнении исследовательских работ, навыками отстаивания своей точки зрения.
ОПК-4	способностью самостоятельно вести научный поиск в агропочвоведении, агрохимии и агроэкологии и применять научные достижения в аграрном производстве	<b>Знать:</b> основные этапы и последовательность проведения исследования; способы формулировки проблемной ситуации; способы обоснования практической значимости результатов исследования. <b>Уметь:</b> формулировать и обосновывать актуальность и практическую значимость избранной темы исследования; самостоятельно организовывать и проводить исследование на всех этапах. <b>Иметь навыки и/ или опыт деятельности:</b> использования методов методами проведения исследований по избранной теме; навыками проведения самостоятельных исследований.
ПК-5	готовностью представлять результаты в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений.	<b>Знать:</b> основные правила составления отчетов и рефератов, написания статей и публикаций. <b>Уметь:</b> чётко формулировать и излагать информацию, полученную в результате исследовательской работы, вести научную дискуссию. <b>Иметь навыки и/ или опыт деятельности:</b> аргументированного изложения полученных результатов.

#### **3. Краткое содержание дисциплины**

**Раздел 1. Методологические и теоретические основы моделирования и проектирования** Понятие о моделях и моделировании. Значение моделирования в научных исследованиях по агрономии. Структура и функции модели. Способы построения модели. Классификация математических моделей и их характеристика: описательные (эмпирические) и объяснительные (теоретические), оптимизационные и имитационные, статистические и динамические, детерминистические и стохастические.

Свойства модели. Принципы моделирования.

Этапы моделирования: выбор типа модели и обоснование степени ее сложности, разработка содержания модели, формализация модели, определение вида функций и параметров модели, оценка адекватности модели, анализ чувствительности модели, использование модели.

Роль математического моделирования при проектировании технологий управления продукционным процессом агрофитоценозов. Виды моделей, используемых в агрономии. Статистические модели агроэкосистем. Обусловленность использования регрессионных моделей особенностями эмпирических данных. История разработки статистических моделей продуктивности агроэкосистем. Моделирование по обобщенным агрометеорологическим показателям. Ограничения области применения регрессионных моделей при проектировании.

Динамические модели. Сущность. Динамические модели формирования урожая.

## **Раздел 2. Моделирование плодородия почв**

Анализ свойств почв как объекта моделирования их плодородия. Причинно-следственные связи и зависимости, положенные в основу моделей почвенного плодородия. Зависимость урожая сельскохозяйственных культур от свойств и показателей плодородия почв и их обоснование для включения в модель. Определение оптимальных параметров агрофизических, агрохимических биологических показателей плодородия почв различных типов и разновидностей с учетом планируемого уровня урожайности сельскохозяйственных культур для конкретной модели. Моделирование и экспериментальное обоснование оптимальных величин показателей плодородия почвы.

Технологические модели плодородия как пример информационных моделей.

Разработка проектов технологий простого или расширенного воспроизводства плодородия почв и включение их в соответствующий блок модели.

Экономическая и энергетическая оценка модели управления воспроизводством почвенного плодородия.

Моделирование пространственного распределения свойств почвы.

Динамические модели накопления и распада пестицидов.

Модели почвенной эрозии. Универсальные модели потерь почвы эрозии USLE, WEPP. Модели государственного гидрологического института.

## **Раздел 3. Моделирование агроэкосистем**

М. А. Митчерлих и первые математические модели в агрономии. Описание сопряженности регулируемых показателей агроэкосистемы с ее продуктивностью на основе регрессионных (линейных и нелинейных) моделей.

Моделирование и модели оптимизации структуры землепользования. Использование прогнозного моделирования при проектировании элементов систем земледелия.

Моделирование в селекции сельскохозяйственных культур. Требование к модели сорта. Моделирование при планировании урожайности культур. Оптимизация модели посева культур для различных условий регионов. Модель агрофитоценоза. Модели систем удобрения и защиты растений, обработки почвы. Использование моделирования в практике регулирования сорного компонента агрофитоценозов. Моделирование связи засоренности и продуктивности.

Использование моделей при разработке проектов технологий производства растительной продукции.

Основные технологические блоки управления производственным процессом растений. Базовая модель технологий производства продукции растениеводства. Адапторы к базовым технологиям.

Моделирование пространственного распределения урожайности, сорняков, вредителей болезней по полю, участку, делянке.

Использование математических моделей для экологически безопасного применения пестицидов в севооборотах. Понятие о программе макро-дабе.

Информационное обеспечение математических моделей агроэкосистем. Системы поддержки принятия решений (СППР), геоинформационные системы (ГИС), системы управления базами данных (СУБД), автоматизированные системы управления (АСУ). Программы ARC/INFO, rMAP и их использование при прогнозе развития агроэкосистем.

**4. Вид итогового контроля - зачет**

**5. Разработчики:** к.ф.-м. н., доцент Листров Е.А.

### **Б.1.В. ДВ.3. Экстракционные методы в почвоведении**

**1. Цель и задачи дисциплины** - научить студентов выполнять некоторые физико-химические анализы по изучению химических свойств почв, знать области практического применения полученных теоретических знаний по химии почв.

#### **Основные задачи дисциплины:**

1. изучить и освоить экстракционные методы исследования элементного состава почв;

2. изучить и освоить методы минералогического состава почв материнских и подстилающих пород;

3. освоить методы определения параметров гумусного состояния почв и режима органического вещества;

4. освоить основные физические и физико-химические экстракци-

онные методы анализа почв и режимных наблюдений;

5. освоить основные методы изучения миграции вещества в почвах;

6. освоить экстракционные методы изучения биогеохимических круговоротов и агроэкологического мониторинга.

## 2. Требования к уровню освоения дисциплины

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ПК-2	Владение физическими, химическими и биологическими методами оценки почвенного плодородия и качества сельскохозяйственной продукции	- знать методы оценки качества продукции и почвенного плодородия; - уметь проводить физические, химические и биологические анализы почв и растений; - иметь навыки и /или опыт проведения почвенной и растительной диагностик.
ПК-3	Способностью самостоятельно выполнять научные исследования с использованием современных методов и технологий	- знать возможности современных экстракционных методов и рационально их применять в почвенных исследованиях; - уметь самостоятельно выполнять научные исследования в почвоведении с использованием современных экстракционных методов; - иметь навыки и /или опыт самостоятельного выполнения научных исследований с использованием современных методов и технологий

## 3. Краткое содержание дисциплины

### Раздел 1. Основные методы исследования почв

Предмет и содержание. Понятие о почве

### Раздел 2. Экстракционные методы исследования почв

Среди современных методов выделения, фракционирования, анализа структуры и функций органических макромолекул важное значение придается совокупности хроматографических методов анализа. При минимальном предварительном деструктивном воздействии и трансформации они позволяют физически разделить и выделить из гетерогенной совокупности компоненты, обладающие молекулярной однородностью по строго контролируемому признаку, определить качественный состав и количественное содержание многих специфических и неспецифических составляющих почвенного гумуса, идентифицировать органические ХЗВ. Гель-хроматография обеспечивает разделение молекул по размеру и их геометрии.

Метод газовой и газовой-жидкостной хроматографии обладает высокой чувствительностью и разделительной способностью \и позволяет анализировать многокомпонентные смеси. Методом газожидкостной хроматографии идентифицировано до 22 моно-, дикарбоновых и ароматических поликарбоновых кислот в продуктах окисления ГК и ФК.

Интересные результаты дает применение хемилюминесцентных методов исследования ГВ почвы. Плотность распределения функциональных групп на поверхности молекул и величина заряда лежат в основе разделе-

ния методами электрофореза, изоэлектрического фокусирования и ионообменной хроматографии. Методы основаны на разной подвижности компонентов в электрическом поле, характеризуются высокой разрешающей способностью и применяются как в аналитических, так и в препаративных целях.

Радиоизотопные методы предоставляют возможность исследовать динамику и химизм многих процессов миграции и трансформации ХЗВ в почвах. Для общих оценок пригоден метод тотального мечения фитомассы радиоуглеродом. Он предусматривает выращивание растений в атмосфере  $\text{CO}_2$ , при этом С включается в процессы метаболизма и тотально метит углерод фитомассы, которую затем используют в модельных опытах. Метод тотального мечения позволяет выявить генетические связи между различными группами гумуса, миграционные характеристики гумусовых веществ ХЗВ в почвенном профиле.

Одним из наиболее важных и наименее изученных вопросов является исследование роли гумусовых веществ в трансформации, миграционной подвижности и биологической доступности химических элементов. Ценная информация по этим вопросам получена рентгенографическими методами, в модельных опытах с применением неорганических соединений, меченных радиоизотопами (P, Fe, Zn, O, N и др.).

Раздел 3. Применение экстракции для изучения органического вещества почв

Выяснение роли индивидуальных гумусовых соединений в перечисленных выше процессах основано на методах фракционирования и количественного определения.

Центрифугирование - распространенный метод разделения смесей компонентов ГВ разной плотности, массы и размеров частиц. Центрифугирование эффективнее фильтрования и отстаивания - методов менее чистых и значительно более длительных и позволяет разделять вещества, забивающие поры фильтра или портящиеся от соприкосновения с ним.

Высаливание- общедоступный метод для препаративного фракционирования ГК с целью получения препаратов фракций ГК в сравнительно больших количествах, которые часто необходимы при изучении антропогенного влияния на свойства гумуса.

Спектроскопические методы получили быстрое развитие после оригинальных исследований М.И. Кононовой и Н.П. Бельчиковой, выявивших четкую связь между оптическими свойствами ГК и условиями их образования, что позволило разработать эффективные показатели при решении сравнительно-географических и экологических задач.

Спектры поглощения ГВ в ультрафиолетовой и видимой частях спектра применяют:

- 1) для сравнительной характеристики ГВ различного происхождения;
- 2) как метод изучения особенностей свойств и строения ГК и ФК при различных антропогенных нагрузках;
- 3) для быстрого количественного определения содержания ГК и ФК в почвах;

4) для количественного определения некоторых компонентов, обнаруживаемых в щелочных и спиртобензольных экстрактах (пигмент Рg, хлорофилл, некоторые ХЗВ);

5) для контроля за растворимостью ГК и ФК, условиями их осаждения, образованием соединений с катионами металлов и т. д. Спектры электромагнитного светового излучения (радиоволны, микроволны, ИК-излучение, УФ, коротко-волновые и длинноволновые световые) с длиной волн приблизительно 107-1000 м информируют о состоянии атомов, молекул в почве.

Это позволяет исследовать атомную структуру растворов, молекул и биологических структур, атомы в кристаллах, белки, длину химических связей, расстояние между атомами в кристаллах и др.

Инфракрасные спектры ГВ существенно отличаются от спектров в видимой и ультрафиолетовой областях. ИК-спектры ГК и ФК характеризуются большим набором полос поглощения, обусловленных присутствием в молекулах изучаемых веществ ряда атомных группировок. Хорошо идентифицируются полосы, обусловленные группами СН, СО-, СН=СН, -СООН, С=С, С=М. ИК-спектроскопия применяется и для количественной характеристики вещества, используя такие показатели, как пропускание, поглощение, оптическая плотность.

Электронный парамагнитный резонанс (ЭПР), так же как и ЭМР-спектметрия, применяется для исследования ГК и металлсодержащих комплексных соединений, свободных радикалов, которые были найдены в ГК и позволили получить новые данные о структуре гумусовых веществ. ЯМР-спектметрия, ядерногамморезонанс (ЯГР) используются для исследования структуры молекул, характера сопряжения отдельных фрагментов, исследования ОН-групп на поверхности твердой фазы (в частности, препаратов ГК), распределения углерода по важнейшим группам (алканам, углеводам, метоксилам, карбоксилам и др.).

Масс-спектметрия незаменима при анализе сложных веществ и количественных определений следовых количеств загрязняющих веществ, например различных углеводородов, включая ПАУ, при идентификации структурных составляющих, особенно в сочетании с газожидкостной хроматографией.

Так как гумусовые кислоты представляют собой высокомолекулярные соединения, то непосредственное исследование их с помощью обычного масс-спектрометрического метода невозможно и используется метод пиролитической масс-спектрометрии. Применение этого метода позволило качественно оценить влияние таких факторов, как окультуривание и наличие в почве карбонатов, на динамику дегидратации, декарбоксилирования и выделения различных кислородсодержащих структурных фрагментов при пиролизе лигнофульвоновых кислот, выделенных из близких в генетическом отношении и подвергнутых химическому загрязнению почв.

Термические методы используют для изучения структурных особенностей ОВ, их изменения под влиянием антропогенных факторов, продуктов взаимодействия ОВ и ХЗВ. Применение термического анализа позволяет оце-

нить термическую стабильность ГК, определить соотношение стабильных и мало-стабильных фрагментов. Термический анализ также позволяет оценить энергии активации отдельных реакций при термической деструкции ОВП.

Электронно-микроскопическое исследование ГК и продуктов их взаимодействия с тяжёлыми металлами применяют с целью наблюдения формы и размеров молекул ГК, однако при подготовке препаратов к анализу в результате высушивания проб образуются, как правило, надмолекулярные структуры - ассоциаты уплощенной округлой формы, что существенно ограничивает возможности метода.

В настоящее время становится актуальным биолюминесцентный метод в исследовании ГК как один из надежных методов экспрессного биотестирования препаратов ГК и контроля биологической активности гуматов, доказывающий по тушению люминесценции биосенсора интегральную токсичность исследуемых образцов.

#### Раздел 4. Аналитическая химия почв

Химические методы. Методами кислотного и щелочного гидролиза удалось отщепить, а затем идентифицировать с помощью хроматографии почти все компоненты, входящие в состав периферической части ГК. Это, главным образом, аминокислоты и моносахариды, и хотя характер их сочленения и происхождения остается недостаточно ясным, но все же набор структурных фрагментов периферической части ГК достаточно ясен, что в сочетании с определением кислородсодержащих функциональных групп позволяет прогнозировать их взаимодействие с ХЗВ.

Использование всех вышеперечисленных методов при исследовании ОВП, продуктов их взаимодействия с ХЗВ и собственно органических ХЗВ в почвах требует тщательной стандартизации условий эксперимента с предварительным установлением оптимальных параметров работы прибора и перевода органических веществ в стандартное состояние. Только в этом случае можно получить надежные и воспроизводимые результаты. Стандартизации требуют не только методы анализа и извлечения ОВ из почв, но и способы отбора образцов, общие методологические подходы при решении задач изучения почвенного гумуса при антропогенных нагрузках.

#### 4. Вид итогового контроля - зачет

5. Разработчики: д.с.-х. наук, профессор Стекольников К.Е.

### Б.1.В. ДВ.4 Логика

#### 1. Цель и задачи дисциплины:

формирование у студентов навыков правильного, непротиворечивого и аргументированного, рассуждения и становление культуры мышления и ведения дискуссии

#### 2. Требования к уровню освоения дисциплины

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОК-1	способностью к	знать: значение логики как средства познания объективного



	абстрактному мышлению, анализу, синтезу	мира; основные формы мышления человека: понятие, суждение, умозаключение; законы логики и их роль в познании; уметь: решать задачи по основным темам: понятие, суждение, умозаключение; строить систему доказательства и опровержения; построить гипотезу; применять полученные знания при решении профессиональных задач и организации межлических отношений в самых различных сферах; <b>Иметь навыки и/ или опыт деятельности:</b> правильной, оформленной в соответствии с логическими законами мышления словесной формулировки мысли; искусством ведения дискуссий; логической культурой как условием образования, развития в самых разных сферах человеческой деятельности.
ПК-1	способностью ставить задачи, выбирать методы научных исследований	знать: значение логики как средства познания объективного мира; основные этапы развития логики как науки, важнейшие направления и вклад выдающихся мыслителей в эту сферу знаний; основные методы научных исследований; уметь: строить систему доказательства и опровержения; построить гипотезу; <b>Иметь навыки и/ или опыт деятельности:</b> правильной, оформленной в соответствии с логическими законами мышления словесной формулировки мысли; искусством ведения дискуссий; логической культурой как условием образования, развития в самых разных сферах человеческой деятельности.
ПК-5	способностью представлять результаты в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных выступлений.	знать: информационные источники (словари и справочники по русскому языку, сайты Интернет и т.п.), где можно найти необходимую информацию по изучаемой дисциплине; уметь: извлекать необходимую информацию из различных информационных источников (библиографические данные, дидактический материал и т.п.); использовать найденную информацию в учебном процессе; <b>Иметь навыки и/ или опыт деятельности:</b> использования в учебном процессе дополнительного материала по изучаемой дисциплине, найденный в различных информационных источниках.

### 3. Краткое содержание дисциплины:

#### Раздел 1. Основные формы мышления.

**Тема 1. Предмет логики.** 1. Происхождение термина «логика». 2. Аристотель - основатель науки логики, сочинения Аристотеля. 3. Мышление как предмет логики. Понятие логической формы. 4. Различие формальной правильности и истинности мышления. 5. Мышление и язык. «Семантический треугольник». Семантические категории.

**Тема 2. Понятие.** 1. Понятие как форма мышления. Приемы формирования понятий.

2. Содержание и объем понятия. Виды понятий. Отношения между понятиями. 3. Определение, виды определений, правила определений и возможные ошибки. 4. Деление, правила деления и возможные ошибки. Виды деления. 5. Ограничение и обобщение понятий. Операции с классами.

**Тема 3. Суждение.** 1. Суждение как форма мышления. 2. Значение суждения, двузначная и многозначная логики. 3. Структура суждения. Виды простых суждений. 4. Количество и качество суждений. Понятие распределенности терминов в суждении. 5. Таблица истинности логических связей. 6. Отношения между суждениями по истинности. 7. Понятие модальности.

**Тема 4. Законы логики.** 1. Понятие логического закона в классической логике. 2. Закон тождества.

3. Закон непротиворечия. 4. Закон исключенного третьего. 5. Закон достаточного основания. 6. Рассмотрение формально-логических законов в диалектической логике. 7. Понимание законов логики как тождественно-истинных высказываний в математической логике.

1. Структура умозаключения. 2. Виды умозаключений. 3. Непосредственные умозаключения. 4. Выводы логики высказываний: чисто условные, условно-категорические, чисто разделительные, разделительно-категорические и условно-разделительные. 5. Индуктивные умозаключения.

### **Раздел 2. Основы ведения аргументации.**

**Тема 5. Доказательство и опровержение как элементы логической теории аргументации.** 1. Понятие и структура доказательства. 2. Прямые и косвенные доказательства. 3. Понятие опровержения и его виды. 4. Ошибки в доказательствах.

**Тема 6. Дискуссия и полемика. Гипотеза как форма развития знания.** 1. Понятия дискуссии и полемики. 2. Требования к аргументам. 3. Понятия паралогизма и софизма. 4. Интерпретации закона достаточного основания и «убедительные основания» в споре. 5. Понятие гипотезы, этапы построения гипотезы. 6. Подтверждение и опровержение гипотез.

## **4. Вид итогового контроля – зачет**

**5. Разработчик:** канд. ист. наук, доцент Юрьева А.А.

### **Б.1.В. ДВ.4 Почвенные ферменты**

#### **1. Цель и задачи дисциплины**

**Цель-** дать представление о почвенных ферментах.

#### **Задачи изучения дисциплины:**

- изучение истории развития учения почвенной энзимологии;
- усвоение основополагающих концепций почвенной энзимологии;
- освоение основных принципов и методологии исследования почвенной энзимологии.

#### **2. Требования к уровню освоения дисциплины**

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ПК-2	Владение физическими, химическими и биологическими методами оценки поч-	- знать физические, химические и биологические методы оценки качества продукции и почвенного плодородия; - уметь проводить физические, химические и биологические анализы почв и растений;

	венного плодородия и качества сельскохозяйственной продукции	- иметь навыки и /или опыт проведения почвенной и растительной диагностик.
ПК-4	Готовностью использовать современные достижения науки и передовых технологий в инновационных проектах	- знать возможности современных методов и технологий и рационально их применять в почвенных исследованиях; - уметь самостоятельно выполнять научные исследования в почвоведении с использованием современных методов и технологий; - иметь навыки использования современных достижений науки и передовых технологий в инновационных проектах почвоведения

### 3. Краткое содержание дисциплины:

#### Раздел 1.1 Общие свойства ферментов

Биохимия почв существенным образом отличается от агрохимии, задачей которой является изучение круговорота элементов питания в агроценозе. Знание биохимических процессов, протекающих в почве, механизм и динамику этих процессов, можно направленно изменять их и по сути дела управлять плодородием почв.

Ферменты – биологические катализаторы, на порядки ускоряющие скорость химических реакций в живых организмах. Ферменты накапливаются в почвах в результате жизнедеятельности почвенных микроорганизмов, мезофауны и корневой системы растений.

Участие ферментов в биохимических процессах почвообразования: синтеза и распада гумуса, гидролизе органических соединений, остатков высших растений и микроорганизмов и переводе их для доступных растениям формы, в окислительно-восстановительных реакциях.

Ферменты – энзимы, современная энзимология была создана работами Купревича В.Ф., Галстяна А.Ш., Козлова К.А., Щербаковой Т.А., Чундеровой А.И. и зарубежных - Hoffman E, Hoffman G. Энзимология как самостоятельное научное направление в биологии почвы.

#### Раздел 2 Задачи почвенной энзимологии

Почвенная энзимология изучает природу биокаталитической способности почвы:

- происхождение, локализацию, состояние, состав и активность ферментов в почве;
- участие ферментов в процессах трансформации органического вещества, синтезе гумуса и его трансформации, т.е. выявлением взаимоотношений компонентов в системе почва-фермент-растение (корни);
- роль ферментов в происхождении и жизни почвы, формировании плодородия.

#### Раздел 3 Основные классы ферментов

Особенности строения ферментов. Одно- и двухкомпонентные ферменты. Роль белкового «носителя» в усилении каталитического действия ферментов. Диссоциация двухкомпонентных ферментов. Коферменты. Ингибирование ферментов.

## Классы ферментов

Все известные ферменты делятся на шесть классов по типу катализируемых реакций.

1) Оксиредуктазы – катализируют окислительно-восстановительные реакции.

2) Гидролазы – катализируют реакции гидролитического расщепления внутримолекулярных связей в различных соединениях.

3) Трансферазы - катализируют реакции межмолекулярного или внутримолекулярного переноса химической группы и остатков с одновременным переносом энергии, заключенной в химических связях.

4) Лигазы (синтетазы) - катализируют реакции соединения двух молекул, сопряженные с расщеплением пирофосфатных связей в АТФ или другого аналогичного трифосфата.

5) Лиазы - катализируют реакции негидролитического отщепления или присоединения различных химических групп органических соединений по двойным связям.

6) Изомеразы - катализируют реакции превращения органических соединений в их изомеры.

## Раздел 4 Методы и условия определения активности ферментов

Особенности пробоподготовки для выполнения анализа. Основные требования при определении активности ферментов в почвах.

Методы определения активности ферментов в почве, классификация методов, приборы и оборудование. Методы определения оксиредуктаз (каталаза, пероксидаза).

Методы определения гидролаз (целлюлаза, уреазы). Методы определения фосфогидролаз (фосфатаза).

## Раздел 5 Диагностика состояния почв методом ферментативной активности

Определение ферментативной активности почвы позволяет судить об интенсивности и направленности биохимических процессов, протекающих в почве, особенно под влиянием антропогенных факторов, регулирующих условия жизнедеятельности растений и микроорганизмов.

Интенсивность и направленность биохимических процессов в почве агроценозов в большей степени определяется влиянием возделываемых с.-х. культур и зависит от их биологии, химического состава и технологии возделывания.

Установлено, что действие растений на ферментативную активность почвы осуществляется как прямым путем, то есть в результате выделения внеклеточных ферментов корневой системой в процессе метаболизма и внутриклеточных ферментов при микробном разложении растительных остатков, так и косвенным путем, проявляя ризосферный эффект на почвенную микрофлору.

Изучение микробиологических и сопряженных с ними ферментативных процессов, протекающих в черноземе выщелоченном, создает возможность

для их регулирования и, следовательно, для создания условий для роста урожайности с.-х. культур.

Изучение микробиологических и сопряжённых с ними ферментативной активности позволяет решить как минимум две важные задачи: повысить эффективность агроприёмов и осуществлять контроль состояния почвы.

**4. Вид итогового контроля-** зачет

**5. Разработчик:** доктор с.-х. наук, Стекольников К.Е.

## **Б.2. ПРАКТИКИ, В ТОМ ЧИСЛЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА (НИР)**

### **Б2.У УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА**

#### **Б2.У.1 УЧЕБНАЯ. ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПЕРВИЧНЫХ НАВЫКОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ СОВРЕМЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ПРИБОРОВ**

**Целью практики** является закрепление теоретических знаний, полученных магистрами в агроуниверситете, и приобретение практических навыков и умений по проведению почвенных и агрохимических обследований земель,

В результате прохождения практики студент должен знать:

методики и методы комплексного определения показателей качества продукции растениеводства, устройства и принцип работы современного лабораторного оборудования, теоретические основы управления качеством.

студент должен уметь: пользоваться современной аппаратурой и оборудованием при определении качества продукции агрохимии и растениеводства, проводить комплексную оценку качества почвенных и растительных образцов.

#### **Требования к результатам освоения.**

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОК-3	Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	- знать о необходимости развиваться и использовать свой творческий потенциал, чтобы соответствовать быстрым изменениям в науке, технологиях и производстве, базовые основы фундаментальных дисциплин (почвоведение, агрохимия, физиология растений и др.); - уметь рационально организовывать режим работы и отдыха с выделением времени для саморазвития; - иметь навыки и/или опыт самообразования, участия в научных и технологических проектах.
ОПК-3	Способность понимать сущность современных проблем агропочвоведения, агрохимии и экологии, современных технологий воспроизводства	- знать основные закономерности генезиса почв и их эволюции и деградации, условия питания растений и получения качественной продукции, показатели качества с.-х. продукции; - уметь следить за развитием науки, технологии политической в получении экологически безопасной продукции;

	плодородия почв, научно-технологическую политику в области экологически безопасной сельскохозяйственной продукции	- иметь навыки и/или опыт рационального усвоения новой информации в области почвоведения, агрохимии, экологии.
ПК-2	Владение физическими, химическими и биологическими методами оценки почвенного плодородия и качества сельскохозяйственной продукции	- знать показатели почвенного плодородия и качества сельскохозяйственной продукции, методы их оценки; - уметь определять показатели почвенного плодородия и качества с.-х. продукции; - иметь навыки и/или опыт определения показателей почвенного плодородия и качества с.-х. продукции.
ПК-5	Готовность представлять результаты в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений	- знать основные методы интерпретации результатов научных исследований, формы отчетов, рефератов, требования к публикациям в различных формах изданий, требования к публичным выступлениям; - уметь принимать участие в публичных выступлениях; - иметь навыки написания отчетов, рефератов, публикаций.

### **Содержание научно-исследовательской практики**

Общее в инструментальных методах исследований. Основные технологические процессы в агрохимии и почвоведении, требующие инструментального контроля. Особенности почвы и растений как объектов инструментального анализа. Физика, химия и биология среды обитания культурных растений. Современные методы агрофизического, агрохимического и биологического исследования (анализа) почвы и растений. Подготовка к анализам. Особенности отбора проб. Технические средства отбора (отбор с регистрацией координат).

Инструментальная диагностика физических условий среды обитания растений.

Биохимические и химические методы исследования растений и среды их обитания.

Физико-химические методы анализа: спектральные, электрохимические, хроматографические, термические. Сущность методов. Понятие об аналитических приборах. Типы аналитических приборов.

Эмиссионный спектральный анализ. Сущность фотометрии. Использование пламенной фотометрии в агрономических исследованиях. Основные приборы. Достоинства и недостатки метода.

Атомно-абсорбционный спектральный анализ. Сущность метода, достоинство и недостатки с позиции агрономических исследований.

Электрохимические методы. Кондуктометрия и ее использование в точном земледелии. Потенциометрия. Сущность потенциометрии. Применение потенциометрических методов в агрономии: диагностике рН, ионов Са, К, Сl, NO<sub>3</sub>. Примеры электродов первого и второго рода.

Метод ядерного магнитного резонанса (ЯМР). Сущность метода. Применение ЯМР в исследованиях.

Хроматографические методы. Сущность метода. Примеры использования в экологическом земледелии.

Методы исследования химических свойств среды обитания растений. Отбор, этикетирование, транспортировка и хранение проб для анализа. Особенности систем отбора проб неоднородных участков при определении рН, содержания подвижных макро- и микроэлементов в связи с нарушением принципа аддитивности. Статистическая обработка результатов агрохимических анализов.

Современные инструментальные методы определения базовых характеристик агрохимического состояния почвы. Классические методы определения кислотности почвы и доступных элементов питания. Определение неорганических вредных веществ (тяжелых металлов).

Методические требования к реализации методов и стандарты. Примеры интерпретации и типичные ошибки интерпретации. Экспресс методы.

Биохимические методы исследования растений.

Отбор, этикетирование, транспортировка и хранение проб для анализа. Средние пробы культурных растений и подготовка их к анализу (включая семян) - отбор с отдельных растений, мелкоделяночных посевов, крупных деленок.

Общее о классических биохимических методах: определение активности ферментов (каталазы, пероксидазы, полифенолоксидазы); витаминов (аскорбиновой кислоты, каротиноидов); сахаров, органических кислот, жирных масел; белковых веществ (азота по Кьельдалю).

Определение макро и микроэлементов в растениях методом атомно-абсорбционной спектrophотометрии (ААС). Краткая характеристика спектрометра КВАНТ-Z.ЭТА («КОРТЭК»). Управление прибором, обработка результатов анализа, отображение и хранение информации, программное обеспечение QUANTZEEMAN 1.6.

Определение потребности в подкормке азотом с помощью N-Testera. Принцип работы и краткая характеристика прибора, управление прибором, специфика использования в технологиях возделывания зерновых.

**Инструментальная диагностика биологических свойств среды обитания растений.**

Биологические свойства почвы, их значение для растений и возможность регулирования. Инструментальные методы определения базовых характеристик биологических свойств почвы. Методы определения органического вещества почвы, методы определения дыхания, методы определения микробиологической активности. Концептуальные основы методов. Методические требования к реализации методов и стандарты. Примеры интерпретации и типичные ошибки интерпретации.

Методы диагностики вредного влияния сорняков: методы измерения биомассы, засоренности почвы семенами, токсического влияния выделений сорных растений. Методы исследования почвенной биоты: насекомых, червей, фитонематод, микроорганизмов. Методы исследования биологической

активности почв (метод определения дыхания почвы), активности ферментов.

**Вид итогового контроля - зачет**

**Разработчики:** д.с.х.н., проф. Житин Ю.И.,  
к.с.-х.н., доцент Парахневич Т.М.

## **Б2.П.1 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ. НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ**

**Целью практики** является закрепление теоретических знаний, полученных магистрами в агроуниверситете, и приобретение практических навыков и умений по воспроизводству почвенного плодородия, применения органических удобрений и средств химизации сельского хозяйства, обследованию экологического состояния агроландшафтов, экспертизе технологий, разработки систем мероприятий по восстановлению агроэкосистем, разработке и совершенствованию систем защиты сельскохозяйственных культур от вредных объектов, фитосанитарному контролю сельскохозяйственных угодий и продукции растениеводства.

Магистр, находясь на практике, изучает характер работы сельскохозяйственного предприятия, экономику, организацию и управление производством. Принимает непосредственное участие в производственно-технологических работах. Знакомится с процессами изменения плодородия почв, проводит наблюдение за организацией безопасности жизнедеятельности на предприятии, состоянием окружающей среды и способствует получению экологически безопасной продукции. Выполнение программы практики должно совмещаться с проведением опытов и сбором необходимых данных для магистерских работ.

В процессе прохождения практики магистром заполняется дневник и составляется отчет о производственной практике. По завершению практики магистры защищают отчеты.

### **Требования к результатам освоения.**

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОК-2	готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	-знать принцип и алгоритм принятия решений в нестандартных ситуациях, связанных с экологическим риском негативного воздействия на окружающую среду -уметь находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях -иметь навыки умения находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готовность нести за них ответственность



ОК-3	готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знать принципы планирования личного времени, способы саморазвития и самообразования, основные закономерности взаимодействия общества и природы;</li> <li>- уметь самостоятельно овладевать знаниями и навыками их применения в профессиональной деятельности: оценивать экологические издержки в профессиональной деятельности. Давать правильную самооценку, намечать пути и выбирать средства развития достоинств и устранения недостатков;</li> <li>- иметь навыки самостоятельной работы, умения организовать свой труд, способности к самоанализу и самоконтролю, к самообразованию, к поиску и реализации новых, эффективных форм организации своей деятельности;</li> </ul>
ОК-5	владением методами пропаганды научных достижений	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знать современные методы популяризации и пропаганды науки и научных достижений;</li> <li>- уметь работать на ПК, составлять доклады, презентации в доступной для широкой публики форме;</li> <li>- иметь навыки и /или опыт составления докладов, подготовки презентаций, участия во всероссийских и международных конференциях, форумах, симпозиумах, выставках</li> </ul>
ОПК-2	готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знать особенности социальных, этнических, конфессиональных. Культурных различий, встречающихся среди членов коллектива; этические нормы общения с коллегами и партнерами</li> <li>- уметь строить межличностные отношения и работать в группе, организовать внутригрупповое взаимодействие с учетом социально-культурных особенностей, этнических и конфессиональных различий отдельных членов группы;</li> <li>- иметь навыки делового общения в профессиональной сфере и руководства коллективом</li> </ul>
ОПК-3	способностью понимать сущность современных проблем агропочвоведения, агрохимии и экологии, современных технологий воспроизводства плодородия почв, научно технологическую политику в области экологически безопасной сельскохозяйственной продукции	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знать этапы развития научных основ агропочвоведения, агрохимии и экологии, методологию воспроизводства плодородия почв и применение удобрений, современные экологические проблемы влияния на качество урожая различных видов удобрений, повышения эффективности применения химических мелиорантов и удобрений;</li> <li>- уметь обосновать направления и методы решения современных проблем в почвоведении, агрохимии и экологии;</li> <li>- иметь навыки рационального подхода к внесению удобрений, использованию земель и охране почв в рамках современного экологического законодательства</li> </ul>
ПК-1	способностью ставить задачи, выбирать методы научных исследований	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знать методы сбора, обработки и систематизации научной информации, методы и средства проведения научных исследований</li> <li>- уметь самостоятельно ставить задачи научного исследования и выбирать пути их решения, анализировать и оценивать поставленные задачи, находить новое и ответственное решение задач в сфере профессиональной деятельности, давать оценку избранному способу действия;</li> </ul>

		-иметь навыки решения научно-исследовательских задач с использованием современных методов исследования
ПК-4	готовностью использовать современные достижения науки и передовых технологий в инновационных проектах	-знать основы информатики и использования общих и прикладных компьютерных программ, принципы современных методов диагностики питания растений; -уметь работать на ПК и грамотно использовать общие и прикладные компьютерные программы, проводить агрохимические анализы; Иметь навыки и/или опыт деятельности работы в сети интернет, использования современных компьютерных программ, проведения почвенной и растительной диагностики
ПК-5	готовностью представлять результаты в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений	-знать основные методы интерпретации результатов научных исследований, формы отчетов, рефератов, требования к публикациям в различных формах изданий, требования к публичным выступлениям; -уметь принимать участие в публичных выступлениях -иметь навыки написания отчетов, рефератов, публикаций

### **Организация практики**

Производственную практику магистры проходят в центрах агрохимслужбы, научно-исследовательских и проектных институтах, земельных комитетах, комитетах по охране окружающей среды, непосредственно в сельскохозяйственных предприятиях различных форм собственности. Распределение магистров по местам прохождения практики проводится деканатом. Общая продолжительность практики составляет 24 недели (12 недель на первом курсе, 12 недель на втором курсе)..

Учебно-методическое руководство практикой осуществляется преподавателями кафедры агрохимии. Руководство практикой по месту ее прохождения осуществляется специалистом, назначенным руководителем организации. Во время практики (преддипломной) магистр накапливает материал по избранной теме магистерской работы. В случае необходимости принимает участие в закладке опытов и проведении исследований.

#### **Содержание научно-производственной практики**

В центрах агрохимслужбы магистр непосредственно участвует в следующих работах:

- в проведении агрохимического обследования почв хозяйства. Знакомится с организацией этих работ, документацией по использованию удобрений, почвами обследуемого хозяйства, методикой отбора проб, их подготовкой к транспортировке, анализом;

- в анализе почвенных и других образцов и проб в лаборатории, в освоении методов массовых определений элементов питания в почве, методов определения содержания нитратов, остатков пестицидов, тяжелых металлов в растениях. Магистр должен освоить инструментальные методы исследований и ознакомиться с ведением документации;

- в закладке и проведении полевых опытов с удобрениями, проводит учет урожая в опытах и камеральную обработку полученных данных.

Магистр должен принимать участие в составлении почвенных карт, агрохимических картограмм и очерков к ним, паспортов полей, давать рекомендации по способам, срокам и технологиям внесения мелиорантов и удобрений, познакомиться с работой всех подразделений центра агрохимслужбы.

За время прохождения практики магистр обязан изучить систему агрохимического обслуживания сельскохозяйственных предприятий зоны. Провести анализ использования удобрений за последние 3-5 лет, увязав полученные материалы с изменением основных агрохимических показателей почв по циклам обследования и эффективностью удобрений.

Ознакомиться с методами оценки пригодности агроландшафтов для возделывания сельскохозяйственных культур.

В научно-исследовательских организациях и опытных станциях, во время прохождения практики магистр работает по тематике этих учреждений и выполняет программу исследований по закрепленной за ним теме. Знакомится со структурой учреждения, результатами работы и внедрением законченных научных разработок в сельскохозяйственном производстве. Принимает непосредственное участие в проведении полевых, вегетационных опытов, в проведении сопутствующих наблюдений, обработке материалов эксперимента и ведении документации.

Магистр обязан ознакомиться с заготовкой, хранением, способами, сроками и технологией внесения удобрений на хозяйственных посевах учреждения, с методами оценки пригодности агроландшафтов для возделывания сельскохозяйственных культур. Принять непосредственное участие в работах по использованию минеральных и органических удобрений, средств защиты растений.

Изучает почвенную карту, агрохимические картограммы или паспорта полей, выясняет степень использования их при проведении научных исследований и в практике, схемы севооборотов, системы обработки почвы, степень засоренности полей, наличие вредителей и болезней с/х. культур и принимает участие в разработке и проведении защитных мероприятий с ними.

В хозяйстве магистр должен изучить:

- структуру почвенного покрова;
- структуру посевных площадей и объемы производства сельскохозяйственной продукции;
- систему севооборотов – виды, количество, степень их освоения, расположение полей севооборотов, размещение культур по полям севооборотов, их предшественники;
- применяемые в хозяйстве системы агротехнических мероприятий (обработка почвы, посев сортовыми семенами, уход за посевами, борьба с болезнями и вредителями, полезащитное лесоразведение, орошение, мелиорация), обеспечивающих получение высоких урожаев культур;
- практику хозяйства по накоплению, хранению и применению удобрений, средств защиты растений, документацию по их использованию, организацию тукосмешивания, применения средств защиты растений и систему оплаты труда при применении удобрений и защитных мероприятий.

При этом магистр принимает непосредственное участие в работах по использованию удобрений и средств защиты растений, определяет формы и дозы удобрений, нормы применения средств защиты растений с учетом почвенных условий, биологии культур, экономического порога вредоносности вредных организмов, проводит учет эффективности различных видов удобрений и способов защиты растений, определяет потребность хозяйства в промышленных, местных удобрениях и средствах защиты растений.

Детально знакомится с почвенной картой и агрохимическими картограммами хозяйства, с очерками к ним, с системой агрохимической службы в хозяйстве. При необходимости гипсования (или известкования) почвы рассчитывает дозу гипса (известки) с учетом особенностей с/х культур в севообороте, выявляет возможность улучшения солонцовых и кислых почв, участвует в проведении гипсования (известкования), определяет окупаемость затрат по улучшению почв. Проводит мероприятия по борьбе с эрозией почвы, закреплению оврагов, мелиорации почв, повышению плодородия почв. Устанавливает экономическую эффективность проводимых мероприятий.

Выявляет засоренность полей, проводит учеты вредителей и болезней с/х культур, разрабатывает систему защитных мероприятий на основе интегрированного подхода.

#### **Отчетность о научно-производственной практике**

Отчет вместе с дневником представляется на кафедру после окончания практики. Отчет составляется в процессе прохождения практики на основе собранного материала, записей в дневнике, в который магистр последовательно заносит содержание проделанной за день работы.

**Вид итогового контроля** – зачет с оценкой

**Разработчик:** д.с.х.н., проф. Житин Ю.И.

## **Б2.П.2 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ. ПРЕДДИПЛОМНАЯ**

### **1.Цели и задачи практики**

**Целью практики** является закрепление теоретических знаний, полученных магистрами в агроуниверситете, и приобретение практических навыков и умений по проведению почвенных и агрохимических обследований земель, приемов и способ возделывания сельскохозяйственных культур, воспроизводства почвенного плодородия, применения органических удобрений и средств химизации сельского хозяйства, обследованию экологического состояния агроландшафтов, экспертизе технологий, разработки систем мероприятий по восстановлению агро-экосистем, разработке и совершенствованию систем защиты сельскохозяйственных культур от вредных объектов, фитосанитарному контролю сельскохозяйственных угодий и продукции растениеводства.

Магистр, находясь на практике, изучает характер работы сельскохозяйственного предприятия, экономику, организацию и управление производ-

ством. Принимает непосредственное участие в производственно-технологических работах. Знакомится с процессами изменения плодородия почв, проводит наблюдение за организацией безопасности жизнедеятельности на предприятии, состоянием окружающей среды и способствует получению экологически безопасной продукции.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении преддипломной практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОПК-4	способностью самостоятельно вести научный поиск в агропочвоведении, агрохимии и агроэкологии и применять научные достижения в аграрном производстве	-знать методику закладки полевых опытов с удобрениями и методики анализа почв, растений; - уметь планировать основные и сопутствующие наблюдения, уметь провести учет урожая с/х культур; - иметь навыки анализа почв и растений и применять научные достижения в с.х. производстве
ПК-1	способностью ставить задачи, выбирать методы научных исследований	-знать методы сбора, обработки и систематизации научной информации, методы и средства проведения научных исследований -уметь самостоятельно ставить задачи научного исследования и выбирать пути их решения, анализировать и оценивать поставленные задачи, находить новое и ответственное решение задач в сфере профессиональной деятельности, давать оценку избранному способу действия; -иметь навыки решения научно-исследовательских задач с использованием современных методов исследования
ПК-3	способностью самостоятельно выполнять научные исследования с использованием современных методов и технологий	- знать современные методы и технологии научных исследований - уметь пользоваться современными методами определения ТМ в почве и растениях; - иметь навыки работы на атомно-асорбционном спектрофотометре
ПК-4	готовностью использовать современные достижения науки и передовых технологий в инновационных проектах	-знать основы информатики и использования общих и прикладных компьютерных программ, принципы современных методов диагностики питания растений; -уметь работать на ПК и грамотно использовать общие и прикладные компьютерные программы, проводить агрохимические анализы; Иметь навыки и/или опыт деятельности работы в сети интернет, использования современных компьютерных программ, проведения почвенной и растительной диагностики
ПК-5	готовностью представлять результаты в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений	-знать основные методы интерпретации результатов научных исследований, формы отчетов, рефератов, требования к публикациям в различных формах изданий, требования к публичным выступлениям; -уметь принимать участие в публичных выступлениях -иметь навыки написания отчетов, рефератов, публикаций

Во время прохождения практики магистр должен собрать материал для выполнения выпускной квалификационной работы.

При сборе материала для выполнения выпускной квалификационной работы по экспериментальной тематике магистр должен располагать следующим материалом:

- по методике исследований: культура, сорт, схема опыта и программа исследований, повторность, размеры посевной и учетной делянок, методы полевых учетов и лабораторных анализов, ГОСТы на методы анализов, агротехника возделывания с указанием сроков и машин, использование их для выполнения;
- метеорологические условия в годы проведения эксперимента (осадки, температура по месяцам и среднемноголетние показатели, ГТК) по данным ближайшей к месту проведения исследований метеостанции;
- тип почвы опытного участка, ее агрохимические показатели: содержание гумуса,  $pH_{KCl}$ ,  $N_g$ ,  $S$ ,  $V\%$ , обеспеченность подвижными формами  $P_2O_5$  и  $K_2O$ , копию почвенной карты и агрохимических картограмм;
- результаты опыта: наблюдение за ростом и развитием растений, динамика содержания влаги и элементов питания, тяжелых металлов в почве и продукции, урожайные данные по повторениям опыта, химический состав растений, качество урожая (содержание жира, белка, сахаров, нитратов, тяжелых металлов). Набор изучаемых показателей определяется программой исследований и отражается в индивидуальном задании, выдаваемом магистру перед практикой.

При выполнении выпускной квалификационной работы по обобщению практического материала, имеющегося в хозяйствах и разработке на его основе системы применения удобрений, рекомендаций по эффективному использованию удобрений необходимо иметь:

- общие сведения о хозяйстве – местоположение, размер, специализация, использование земельных угодий, структура посевных площадей, севообороты, состояние их освоенности, экономические показатели работы хозяйства за последние 3 года, уровень урожайности основных сельскохозяйственных культур и планируемый на перспективу, поголовье скота;
- сведения о природно-климатических условиях хозяйства: рельеф, климат, растительность, почвы и их агрохимическая характеристика, почвенная карта, паспортные ведомости или агрохимические картограммы, результаты динамики показателей почвенного плодородия по циклам агрохимического обследования;

- данные по использованию органических и минеральных удобрений в хозяйстве (количество внесенных за последние три года органических удобрений в тоннах на всю площадь и на 1 гектар пашни, минеральных удобрений - в тоннах д.в. на всю площадь и килограммах д.в. на 1 гектар пашни, ассортимент применяемых удобрений), обеспеченность хозяйства складскими помещениями для хранения минеральных удобрений, навозохранилищами, выход навоза от существующего поголовья скота);
- исходную информацию для составления системы применения удобрений .

**Вид итогового контроля** – зачет с оценкой

**Разработчик:** д.с.х.н., проф. Житин Ю.И.

### **Б2.П.3 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ. НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА**

**Целью научно-исследовательской работы** является:

- закрепление теоретических знаний, освоение методики проведения опытов, выполнения аналитических и инструментальных почвенных и агрохимических исследований.

- овладение магистрантами основными приёмами ведения научно-исследовательской работы и формирование у них профессионального мировоззрения в этой области, в соответствии с профилем избранной магистерской программы.

- проведение магистрантом научного исследования по избранной и утвержденной на заседании кафедры тематике в соответствии с современными требованиями, предъявляемыми к организации и содержанию научно-исследовательской работы.

В процессе прохождения практики формируются следующие компетенции:

ОПК-4 способностью самостоятельно вести научный поиск в агропочвоведении, агрохимии и агроэкологии и применять научные достижения в аграрном производстве

ПК-1 способностью ставить задачи, выбирать методы научных исследований

ПК-3 способностью самостоятельно выполнять научные исследования с использованием современных методов и технологий

ПК-5 готовностью представлять результаты в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений

**Задачи НИР:**

- приобретение практических навыков по закладке и проведению полевых опытов с удобрениями;

- освоение методики отбора почвенных и растительных образцов и их подготовки к анализу;

- освоение методики и техники подготовки приборов и оборудования для проведения анализов (настройка и калибровка иономера, фотоэлектроколориметра, пламенного фотометра, поляриметра, атомно-абсорбционного спектрофотометра и др.);

- овладение методикой и техникой проведения анализов почвы и растений;

- знакомство с работой поточной линии по проведению массовых агрохимических анализов почвы;

- овладение современными методами обобщения результатов почвенного обследования почв;

- знакомство с основными видами антропогенного воздействия на почвы;

- освоение методов оценки антропогенного воздействия на почвы и трансформацию почвенного покрова;

- овладение методикой проведения статистической обработки результатов исследований (дисперсионный, корреляционно-регрессионный анализ).

- закрепление знаний, умений и навыков, полученных магистрантами в процессе изучения дисциплин магистерской программы;

- овладение современными методами и методологией научных исследований, в наибольшей степени соответствующих профилю избранной студентом магистерской программы;

- совершенствование умений и навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности;

- обретение опыта научной и аналитической деятельности, а также овладение умениями изложения полученных результатов в виде отчетов, публикаций, докладов;

- формирование соответствующих умений в области подготовки научных и учебных материалов с использованием навыков перевода с иностранных языков;

- формирование представления о современных образовательных информационных технологиях;

- выявление студентами своих исследовательских способностей;

Исходя из поставленных целей и задач научно-исследовательской работы, магистрант **должен овладеть умениями:**

- формулировать научную проблематику в области агрохимии и почвоведения;

- обосновывать выбранное научное направление, адекватно подбирать средства и методы для решения поставленных задач в научном исследовании;

- Иметь навыки и/ или опыт деятельности по использованию методов организации и проведения научно-исследовательской работы в области агрохимии и почвоведения;

- пользоваться различными методиками проведения научных исследований;



- Иметь навыки и/ или опыт деятельности обследования почв (ГИС-технологии);
- знать современные технологии мелиорации и рекультивации нарушенных почв;
- Иметь навыки и/ или опыт деятельности обработки получаемых эмпирических данных и их интерпретацией;
- делать обоснованные заключения по результатам проводимых исследований, в том числе в виде научных докладов и публикаций;
- реферировать и рецензировать научные публикации;
- формулировать и решать задачи, возникающие в ходе написания научной статьи или аналитического обзора;
- анализировать и систематизировать собранный материал;
- Иметь навыки и/ или опыт деятельности анализа и самоанализа, способствующими развитию личности научного работника;
- вести научные дискуссии, не нарушая законов логики и правил аргументирования;

Наряду с ознакомительным характером НИР студенты под руководством преподавателя проводят от начала до конца полевые и аналитические исследования по теме своей магистерской работы. Все работы, связанные с закладкой и проведением полевого опыта, проводятся на базе стационарных опытов, где студенты участвуют во всех этапах, начиная с внесения удобрений, подготовки почвы и заканчивая наблюдениями и учетом урожая.

Выполнение программы НИР должно совмещаться с проведением опытов и сбором необходимых данных для магистерских работ. В процессе прохождения практики магистром заполняется дневник и составляется отчет о научно-исследовательской практике. По завершению практики магистры защищают отчеты.

Научно-исследовательская работа предусматривает написание аналитического обзора (отчета по НИР).

Этапы научно-исследовательской работы, в которых обучающийся по направлению 35.04.03 Агрехимия и агропочвоведение должен принимать участие:

- 1) изучать специальную литературу и другую научно-техническую информацию, достижения отечественной и зарубежной науки и техники в области садоводства;
- 2) участвовать в проведении научных исследований или выполнении технических разработок;
- 3) осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме магистерской диссертации;
- 4) составлять отчеты (разделы отчета) по теме или ее разделу (этапу, заданию);
- 5) выступить с докладом на конференции и т. д.

### **Требования к уровню освоения содержания научно-исследовательской работы**

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОПК-4	способностью самостоятельно вести научный поиск в агропочвоведении, агрохимии и агроэкологии и применять научные достижения в аграрном производстве	-знать методику закладки полевых опытов с удобрениями и методики анализа почв, растений; - уметь планировать основные и сопутствующие наблюдения, уметь провести учет урожая с/х культур; - иметь навыки анализа почв и растений и применять научные достижения в с.х. производстве
ПК-1	способностью ставить задачи, выбирать методы научных исследований	-знать методы сбора, обработки и систематизации научной информации, методы и средства проведения научных исследований -уметь самостоятельно ставить задачи научного исследования и выбирать пути их решения, анализировать и оценивать поставленные задачи, находить новое и ответственное решение задач в сфере профессиональной деятельности, давать оценку избранному способу действия; -иметь навыки решения научно-исследовательских задач с использованием современных методов исследования
ПК-3	способностью самостоятельно выполнять научные исследования с использованием современных методов и технологий	- знать современные методы и технологии научных исследований - уметь пользоваться современными методами определения ТМ в почве и растениях; - иметь навыки работы на атомно-абсорбционном спектрофотометре
ПК-5	готовностью представлять результаты в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений	-знать основные методы интерпретации результатов научных исследований, формы отчетов, рефератов, требования к публикациям в различных формах изданий, требования к публичным выступлениям; -уметь принимать участие в публичных выступлениях -иметь навыки написания отчетов, рефератов, публикаций

### **Объем, форма, место и время проведения научно-исследовательской работы**

Научно-исследовательскую работу магистранты выполняют на кафедрах университета, научно-исследовательских лабораториях, в центрах агрохимслужбы, научно-исследовательских и проектных институтах, земельных комитетах, комитетах по охране окружающей среды. Распределение магистров по местам проведения НИР проводится деканатом. Общая продолжительность практики составляет 6 недель.

Учебно-методическое руководство практикой осуществляется преподавателями кафедры агрохимии и почвоведения.

Перед началом практики магистрант получает необходимую консультацию у преподавателя – руководителя практики. Ему выдается индивидуальное задание, где уточняется тема магистерской работы, составляется ее примерный план, определяются виды работ, которые необходимо провести в период практики, возможные пути сбора материала, указывается список не-

обходимой для изучения литературы.

В период научно-исследовательской практики магистрант обязан:

- подчиняться действующим правилам внутреннего распорядка;
- изучать и строго соблюдать правила охраны труда, техники безопасности и производственной санитарии;
- вести дневник о проделанной работе и своих наблюдениях;
- нести ответственность за выполняемую работу и ее результаты наравне со штатными работниками;
- полностью выполнять задания, предусмотренные программой практики.

По окончании практики дневник заверяется руководителем учреждения по месту прохождения практики, пишется отзыв на магистранта.

Во время практики магистр накапливает материал по избранной теме магистерской работы. В случае необходимости принимает участие в закладке опытов и проведении исследований.

### **Содержание научно-исследовательской работы**

Научно-исследовательская работа магистрантов проводится в рамках общей концепции магистерской подготовки, предполагающей формирование профессиональных умений, связанных с научно-исследовательской деятельностью. Кроме того, она способствует усвоению общественных норм, ценностей профессии, а также формированию персональной деловой культуры будущих магистров.

В процессе НИР магистранты участвуют во всех видах научно-исследовательской и организационной работы профилирующих кафедр. Магистранты в процессе НИР изучают научные и научно-методические материалы и пишут обзор литературы по выбранному направлению научных исследований.

В период НИР предполагается участие магистранта:

- в закладке и проведении полевых опытов с удобрениями, проведении учета урожая в опытах и камеральной обработке полученных данных.
- в анализе почвенных и других образцов и проб в лаборатории, в освоении методов массовых определений элементов питания в почве, методов определения содержания нитратов, остатков пестицидов, тяжелых металлов в растениях. Магистрант должен освоить инструментальные методы исследований и ознакомиться с ведением документации;
- в составлении почвенных карт, агрохимических картограмм и очерков к ним, паспортов полей, давать рекомендации по способам, срокам и технологиям внесения мелиорантов и удобрений.

### **Отчетность о научно-исследовательской работе**

Отчет о проведении НИР представляется на кафедру после окончания практики. Отчет составляется в процессе проведения научно-исследовательской работы практики на основе собранного материала, записей в дневнике, в который магистр последовательно заносит содержание проделанной за день работы и полученные экспериментальные данные.

Отчет и дневник перед защитой подписывается руководителем практи-

ки и заверяется печатью.

Защита отчетов принимается комиссией на кафедре агрохимии и почвоведения по установленному деканатом графику.

**Учебно-методическое обеспечение  
научно-исследовательской работы**

Магистрант использует методическую литературу, рекомендуемую преподавателем, а также источники научной литературы, используемые при написании обзор литературы, в соответствии с темой выпускной работы.

**Материально-техническое обеспечение  
научно-исследовательской работы**

В период проведения научно-исследовательской работы магистрант пользуется необходимыми приборами и оборудованием специализированных лабораторий факультета, техникой учебно-научно-технического центра «Агротехнология», оборудованием и приборами семенной и биологической лаборатории ВГАУ.

**Вид итогового контроля**– зачет с оценкой

**Разработчик:** д.с.х.н., проф. Житин Ю.И.

## ФТД.1 «ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ»

### 1. Цель и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование системного понимания сущности и причинной обусловленности проблем взаимодействия общества и природы, овладение методами природоохранной работы на различных уровнях хозяйственной деятельности

### 2. Требования к уровню освоения дисциплины

Компетенции		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОПК-3	способностью понимать сущность современных проблем агропочвоведения, агрохимии и экологии, современных технологий воспроизводства плодородия почв, научно-технологическую политику в области экологически безопасной сельскохозяйственной продукции	<ul style="list-style-type: none"><li>- знать: основные понятия в области экологии и основ сельскохозяйственного производства; методологические и организационно-методические принципы единства и самостоятельности компонентов изучаемой экологической системы;</li><li>- уметь: применять полученные знания в практической деятельности и видеть взаимосвязи отдельных компонентов экосистемы и биосферы в целом и применять научно-технологическую политику в области экологической безопасности и охраны окружающей среды;</li><li>- иметь навыки и/ или опыт деятельности: применения современных методов изучения окружающей среды и использовать их в реальных ситуациях с.-х. производства и иных условиях окружающей среды</li></ul>

### 3. Краткое содержание дисциплины:

**Раздел 1. Теоретические и методологические основы охраны окружающей природной среды:** Природа как бесконечное многообразие форм проявления материальности мира и первооснова возникновения и развития общества. Единство и различие природы и общества. Материальное производство как общественно-практическое отношение людей к природе, социальная форма обмена веществом и энергией между обществом и природой, способ взаимопроникновения общества и природы. Специфика законов взаимодействия общества и природы. Влияние научно-технической революции на характер и масштабы взаимодействия общества и природы.

**Раздел 2. Основные источники загрязнения окружающей природной среды:** Определение понятия «загрязнение окружающей природной среды» с экологических позиций. Параметры состояния, свойства, показатели, характеризующие реакцию окружающей среды на воздействие человека. Состояние элементов биосферы во времени при различных нагрузках. Природные и антропогенные (биологические, механические, микробиологические, физические, химические) загрязнения. Классификация загрязнений на почвы и биоты. Радиоактивное загрязнение. Загрязнение среды твердыми отходами. Шум, вибрация и электромагнитные и ионизирующие воздействия. Особо опасные загрязнения.

**Раздел 3. Характеристика воздействия отраслей хозяйственной деятельности на природные комплексы и их компоненты:** Электроэнергетика. Черная и цветная металлургия. Нефтедобывающая промышленность. Химическая и нефтехимическая промышленность. Угольная промышленность. Газовая промышленность. Лесная, деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность. Микробиологическая промышленность. Промышленность строительных материалов. Машиностроение. Пищевая промышленность. Легкая промышленность. Оборонная промышленность и Вооруженные силы. Транспорт. Жилищно-коммунальное хозяйство. Сельское хозяйство. Характер и особенности воздействия на окружающую природную среду. Негативные последствия для природных комплексов и их составляющих. Причинно-следственная обусловленность негативных последствий. Возможный ущерб. Целесообразные направления формирования системы природоохранных мероприятий. Классификация методов охраны окружающей среды от промышленных загрязнений.

**Раздел 4. Охрана атмосферного воздуха:** Строение и газовый состав атмосферы. Источники загрязнения и основные загрязнители. Радиоактивное загрязнение атмосферы. Отрицательное влияние загрязненного воздуха на природные комплексы и их компоненты, на человека. Динамика распространения загрязнений. Рассеивание вредных веществ в атмосфере. Мероприятия по охране атмосферного воздуха. Современные пути очистки и утилизации вредных газо- и пылеобразных выбросов. Выбор методов и схем очистки и пылегазоочистных устройств. Совершенствование технологических процессов с целью сокращения выбросов вредных веществ в атмосферу. Глобальные последствия загрязнения атмосферы. Состояние атмосферного воздуха на территории Воронежской области. Необходимость международного сотрудничества. Нормы и правила по охране атмосферного воздуха.

**Раздел 5. Охрана водных ресурсов:** Значение водных ресурсов. Водные ресурсы мира и России. Учет и оценка водных ресурсов. Гидрохимические характеристики. Динамика водопотребления. Проблемы роста потребления пресной воды. Загрязнение Мирового океана, внутренних водоемов и грунтовых вод. Основные виды и источники загрязнения. Распространение и трансформация загрязнителей. Самоочищение вод. Проблемы охраны малых рек. Влияние загрязнения вод на человека, животных, растительность, качество продукции. Водный баланс и водные мелиорации в России. Проблемы основных рек, внутренних морей и озер страны. Мероприятия по охране и комплексному использованию водных ресурсов. Бессточные и водооборотные системы водопользования, их социально-экономические аспекты. Задачи оптимизации водопользования в сельском хозяйстве и пути их решения. Методы очистки сточных вод. Организация водного хозяйства Воронежской области и России. Необходимость международного сотрудничества в области охраны и рационального использования водных ресурсов. Нормы и правила по охране вод.

**Раздел 6. Охрана геологической среды и недр:** Минеральные ресурсы и задачи их рационального использования. Особенности извлечения полез-

ных ископаемых из недр Земли. Динамика добычи. Виды потерь при добыче и первичной обработке полезных ископаемых, их влияние на состояние окружающей среды. Основные принципы рационального использования полезных ископаемых. Закрытый цикл переработки полезных ископаемых. Задачи повышения степени извлечения минерального сырья из недр. Комплексный подход к использованию минерально-сырьевых ресурсов. Роль научно-технического прогресса в ресурсосберегающей стратегии использования минеральных ресурсов. Нарушения природной среды при добыче природных ископаемых и возможные их последствия. Природоохранные требования к добывающим комплексам.

**Раздел 7. Земельные ресурсы и их охрана:** Почвенный покров – один из главных ресурсов. Почва как элемент окружающей природной среды и ее роль в биотическом круговороте веществ. Современное состояние почвенного покрова Земли. Земельный фонд мира. Земельные ресурсы России. Эффективность использования. Основные факторы и последствия антропогенного воздействия на почвы. Землепользование на промышленных предприятиях, в городах, населенных пунктах. Повышение и сохранение плодородия почв – ключевая задача охраны и рационального использования земельного фонда. Система почвоохранных мероприятий. Природное обоснование основных направлений охраны земель. Решение задач охраны земельных ресурсов в системе землеустройства. Нормы и правила по охране и рациональному использованию земельных ресурсов Воронежской области и России.

**Раздел 8. Охрана и рациональное использование растительного мира:** Растения как важнейшая часть биосферы и компонент биогеоценозов. Их значение в жизни и хозяйственной деятельности человека. Растительные ресурсы мира и России. Классификация растительного покрова. Важность сохранения генетического фонда растительного мира. Проблемы использования растений человеком и вопросы их охраны. Организация охраны растительности. Виды растений, внесенные в Красные книги. Охрана растительного покрова как действенная мера сбережения почв. Охрана сенокосов, лугов и пастбищ. Природоохранная роль леса в сфере сельскохозяйственного производства. Значение лесных насаждений в оптимизации ландшафта сельскохозяйственных районов. Лесные ресурсы Воронежской области и России. Проблемы комплексного и рационального использования лесных богатств. Система мероприятий по охране лесов.

**Раздел 9. Охрана и рациональное использование животного мира:** Животный мир как активный элемент биосферы. Многообразное значение животных в природе. Важность проблемы сохранения и рационального использования животного мира. Влияние человека на динамику численности и видовой состав животных. Необходимость сохранения генетического фонда. Сокращение численности некоторых видов животных под прямым и косвенным воздействием человека. Вымирающие, находящиеся под угрозой исчезновения и редкие виды. Виды животных, внесенные в Красные книги Воронежской области и России. Уровни охраны животного мира. Охрана сельскохозяйственных животных. Рыбные ресурсы и их использование. Одомаш-

нивание диких животных.

**Раздел 10. Особо охраняемые природные территории:** Назначение, положение в системе природных ресурсов, роль в обеспечении комплексного решения природоохранных задач. Классификация и общая характеристика особо охраняемых природных территорий; государственные природные заповедники, государственные природные заказники, национальные природные парки, музеи-заповедники, памятники природы, курортные и лечебно-оздоровительные зоны. Географические принципы, экологические основы и социально-экономические предпосылки формирования ООПТ. Функциональные особенности заповедников и других видов охраняемых природных территорий. Биосферные заповедники и их значение. ООПТ на территории Воронежской области и их состояние.

**Раздел 11. Международное сотрудничество в области охраны окружающей природной среды:** Необходимость международного сотрудничества в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов. Основные принципы, направления, формы и методы сотрудничества. Объекты международной охраны природы, их классификация. Международные природоохранные соглашения, проекты, программы по вопросам охраны природы.

**Раздел 12. Нормирование и стандартизация в области охраны природы:** Понятие о природоохранных нормах, правилах и стандартах. Научные принципы нормирования. Объекты природоохранного нормирования и стандартизации. Порядок установления норм и нормативов. Система нормативных природоохранительных актов и стандартов. Система природоохранительных нормативно-технических документов (по направлениям хозяйственной деятельности). Природоохранные нормы и правила и их учет при разработке предплановой и предпроектной документации.

**Раздел 13. Информационное обеспечение природоохранной деятельности:** Понятие об информации, как о важнейшем виде ресурсов, используемых современным обществом. Научно-техническая информация и ее основные задачи, требования, классификация. Государственная система НТИ по охране природы и рациональному использованию природных ресурсов. Задачи и перспективы совершенствования системы информационного обеспечения природоохранной деятельности.

**4. Вид итогового контроля:** зачет

**5. Разработчик:** доцент, канд. с.-х. наук, доцент  
Кольцова Ольга Михайловна

## **ФТД.2 «ТЕХНИКА ПЕРЕВОДА ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ТЕКСТОВ»**

### **1. Цель и задачи дисциплины**

Целью изучения дисциплины является формирование у обучающихся иноязычной коммуникативной компетенцией для эффективного общения в



письменной форме в рамках профессиональной коммуникации в условиях поликультурной и многоязычной среды.

Основными задачами обучения технике перевода профессионально-ориентированных текстов являются:

- усовершенствование навыков чтения оригинальной литературы делового характера, анализа, аннотирования и реферирования специальных текстов по экономике и финансам; - развитие навыков создания письменных текстов в соответствии с профессиональными и общекоммуникативными потребностями;

- формирование и развитие специального словаря иноязычной терминологии по своей специальности; - формирование навыков письменного перевода с иностранного языка на русский и с русского на иностранный.

## 2. Требования к уровню освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование *компетенций*:

Компетенции		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОК-3	Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	<b>Знать</b> иностранный язык в объеме, необходимом для получения профессиональной информации из зарубежных источников применять методы и средства познания для интеллектуального развития, повышения культурного уровня, профессиональной компетентности <b>Иметь навыки</b> социокультурной и межкультурной коммуникации, необходимой для адекватного и оптимального решения коммуникативно-практических задач на иностранном языке в ходе социальных и профессиональных контактов
ОПК-1	Готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности	<b>Знать</b> общую, деловую и профессиональную лексику иностранного языка в объеме, необходимом для общения, чтения и перевода (со словарем) иноязычных текстов профессиональной направленности, и элементарного общения на общем и профессиональном уровне <b>Уметь</b> четко и аргументированно излагать свою точку зрения по научной проблеме на иностранном языке. <b>Иметь сформированные навыки</b> профессионального изложения результатов своих исследований и представления их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций на иностранном языке

## 3. Краткое содержание дисциплины:

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;

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. Устное высказывание по специальности.

Работа с профессионально-ориентированными текстами экономического и финансового характера. 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 итогового контроля:** зачет

**5. Разработчик:** доценты каф.

иностранных языков и ДМК -

Кузнецова Е.С., Анненкова Н.Н.