

**Аннотация рабочей программы учебной дисциплины
Б1.В.08 Методы экологических исследований**

1. Общая характеристика дисциплины

Цель – формирование знаний, умений и навыков по применению методов экологических исследований для изучения состояния природных и аграрных экосистем.

Задачи:

1. формирование знаний о принципах организации экологических исследований;
2. изучение стандартных методов исследования биосферы и ее компонентов, современных наземных и дистанционных методов получения экологической информации о состоянии природной среды.
3. способность проводить полевые и лабораторные исследования;
4. формирование навыков организации основных этапов и видов экологических исследований.

Предмет – изучение разных уровней структурной организации веществ в ландшафтах, построение целостного образа (модели) объекта, раскрытие специфики функционирования экосистем, контроль за поведением различных экотоксикантов, рациональное нормирование техногенной нагрузки.

2. Планируемые результаты обучения

Компетенция		Индикатор достижения компетенции	
Код	Содержание	Код	Содержание
ПК-1	Готов проводить почвенные, агрохимические и агроэкологические исследования	Обучающийся должен знать:	
		ИД1 _{ПК-1}	Знает методы и этапы научных исследований
		Обучающийся должен уметь:	
		ИД5 _{ПК-1}	Умеет обобщать результаты опытов и формулирует выводы
ПК-2	Способен участвовать в проведении почвенных и агрохимических и агроэкологических обследований земель, осуществлять анализ, оценку и группировку почв по их качеству и пригодности для сельскохозяйственных культур, составлять почвенные, агроэкологические и агрохимические карты и картограммы	Обучающийся должен иметь навыки и (или) опыт деятельности:	
		ИД3 _{ПК-1}	Определяет под руководством специалиста более высокой квалификации объекты исследования и использует современные лабораторные, вегетационные и полевые методы исследований в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии
		Обучающийся должен знать:	
		ИД1 _{ПК-2}	Знает основные типы почв, их генезис, классификацию, строение, состав и свойства, распознает и анализирует структуру почвенного покрова и дает ей агрономическую оценку
ПК-2		Обучающийся должен уметь:	
		ИД10 _{ПК-2}	Идентифицировать структуру почвенного покрова и сельскохозяйственных угодий по материалам аэрофотосъемки и методов дистанционного зондирования
		Обучающийся должен иметь навыки и (или) опыт деятельности:	
		ИД4 _{ПК-2}	Составляет почвенные, агроэкологические и агрохимические карты и картограммы

3. Содержание дисциплины

Раздел 1. Экологические методы, используемые для оценки состояния, динамики и эволюции экосистем

Понятие о методах экологических исследований. Блок-схема методов экологических исследований. Основные группы задач, решаемых методами общей экологии. Биоиндикационные методы. Уровни биоиндикации. Чувствительные и аккумулятивные биоиндикаторы. Метод биологических тестов. Метод экологических шкал, разработанный Раменским Л.Г. Метод встречаемости. Метод изъятия. Метод ключевых участ-

ков. Стационарные методы. Метод профилирования. Метод маршрутных исследований. Метод пробных площадок. Метод сплошного учета. Метод трансектный. Метод укосов и т.п.

Раздел 2. Ландшафтно-экологическое картографирование (методы исследований)

Понятие об экологическом картографировании. Источники информации экологических карт. Виды и классификация экологических карт. Принцип комплексности, принцип ландшафтной индикации. Картографическая семантика в экологическом картографировании. Объекты экологического картографирования и их локализация. Способы картографических изображений и их использование в экологическом картографировании. Экологические критерии, используемые при разработке моделей оценочных карт. Формирование банка данных ГИС. Ландшафтный блок ГИС. Современное состояние и источники информации экологического картографирования в России.

Раздел 3. Дистанционные методы изучения и контроля состояния окружающей природной среды

Подраздел 3.1. Понятие, виды и технические средства дистанционного зондирования экосистем

Современные методы и средства сбора информации о состоянии окружающей среды. Спектральная отражательная способность как основа дистанционного распознавания. Природные и антропогенные факторы, влияющие на надежность распознавания. Виды и технические средства аэрокосмического дистанционного зондирования (фотографирование, многозональное фотографирование, спектрофотометрирование, телевизионная съемка, многоспектральная съемка, микроволновая съемка, активная локация). Оценка биоресурсов агроэкосистем.

Подраздел 3.2. Принципы дешифрирования карт и фотоснимков

Принципы дешифрирования карт и фотоснимков. Визуальное, измерительное и автоматизированное дешифрирование. Основные этапы дешифрирования (обнаружение, опознавание, интерпретация, экстраполяция). Прямые и косвенные дешифровочные признаки. Ландшафтно-индикационное дешифрирование аэро- и космических снимков.

Раздел 4. Физико-химические методы диагностики веществ при экологических исследованиях

Подраздел 4.1. Представление о физико-химических методах. Оптические и электрохимические методы анализа

Физико-химические (инструментальные) методы и их классификация. Теоретические основы. Чувствительность, репрезентативность и воспроизводимость методов. Техника безопасности и правила работы в лаборатории.

Понятие об оптических методах анализа. Классификация и основные принципы спектроскопических методов. Эмиссионный спектральный анализ. Теория. Аппаратура. Типы пламенных фотометров. Методы атомной спектроскопии. Атомно-эмиссионная и атомно-абсорбционная спектроскопия, атомно-флуоресцентная спектроскопия. УФ-видимая и ИК-спектроскопия. Аппаратура. Применение. Люминесцентный анализ. Теоретические основы. Аппаратура.

Электрохимические методы анализа. Электрогравиметрический анализ. Кулонометрические методы. Полярография. Теория. Аппаратура. Кондуктометрические методы исследований. Потенциометрические методы анализа. Теория. Типы и характеристика электродов. Принцип действия, устройство и способы работы с ионоселективными электродами. Применение ионоселективных электродов для диагностики ионов в водных растворах, образцах почв, илов, удобрений, растительной продукции.

Подраздел 4.2. Хроматографические и термические методы

Хроматографические методы анализа. Основы теории хроматографии. Виды хроматографического анализа: абсорбционный, ионообменный, распределительный, осадочный. Количественная бумажная и тонкослойная хроматография. Гель-хроматография. Газовая хроматография. Капиллярная хроматография. Газожидкостная хроматография. Использование хроматографии для качественного и количественного анализа промышленных и бытовых загрязнений воздуха, природных вод, почв, сельскохозяйственной продукции и т.д. Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ). Окислительно-восстановительная хроматография (как вариант хемосорбционной хроматографии).

Термические методы. Теория. Дифференциальный термический анализ (ДТА) и термовесовой анализ (ТВ). Теоретические основы, аппаратура, области применения.

Раздел 5. Специальные методы изучения биогеохимических потоков веществ в ландшафтах

Методология изучения абиотических и биогенных потоков веществ в естественных и антропогенных экосистемах. Методы оценки наземного и корневого опада; расчет запасов лесных подстилок и биомассы. Методы оценки интенсивности трансформации растительных остатков. Трофические цепи и их оценка. Прогноз нахождения мобильных веществ в экосистемах, сопряженных по рельефу. Метод лизиметров. Особенности работы с разными типами лизиметров. Методы изучения скорости и направленности потоков внутрипочвенной влаги и растворимых химических соединений. Геохимические барьеры и приемы их оценки.

Раздел 6. Методы экологических исследований состояния атмосферы, почвы, природных вод

Подраздел 6.1. Методы контроля состояния атмосферы

Особенности глобальных, региональных и локальных исследований состава и свойств компонентов воздуха: N_2 , O_2 , CO_2 , O_3 , аэрозолей, пыли, сажи, органических соединений, оксидов азота, серы, фосфора и др.

Принципы экологического контроля за состоянием и концентрацией веществ в воздухе. Источники загрязнения атмосферы. Состав воздуха рабочих зон и селитебных территорий. Классификация загрязнений и загрязнителей, их трансформация. Стандарты качества воздуха. Способы отбора и подготовки проб воздуха к анализу. Методы концентрации загрязняющих веществ, содержащихся в атмосферном воздухе.

Методы анализа основных загрязнителей воздуха. Фотометрический, газохроматографический, спектрально-эмиссионный, атомно-абсорбционный, ионной хроматографии, тонкослойной хроматографии, потенциометрический. Автоматизированная система наблюдений и контроля за загрязнением атмосферного воздуха. Методы индикации токсикантов в составе аэрозолей, пыли и дыма. Диагностика диоксинов, нитрофенолов, полициклических ароматических углеводородов (ПАУ), альдегидов и кетонов.

Подраздел 6.2. Методы диагностики экотоксикантов в почве

Контроль за состоянием почв, загрязненных токсикантами. Оценка почв агроландшафтов по степени загрязнения химическими веществами. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве.

Методы анализа токсичных веществ. Физико-химические методы анализа токсикантов в почве (газовая хроматография, колориметрия, масс-спектрометрия, полярография, радиохимический анализ, спектрофотометрия пламени, тонкослойная и бумажная хроматография). Качественная оценка токсикантов биологическими методами: ботанические (фитоиндикация); почвенно-зоологические; микробиологические. Методы определения общей фитотоксичности веществ почвы и биоиндикация токсикантов (ацетиленовый метод, метод иницированного микробного сообщества). Биохимические методы исследования токсикантов (методы определения в почве активности ферментов).

Подраздел 6.3. Методы экологических исследований состояния и качества природных вод

Особенности исследования процессов истощения водных ресурсов, ухудшения режимов восполнения и восстановления гидрологических показателей; оценка влияния сброса использованных вод на инфильтрацию потоков влаги и водный баланс ландшафтов.

Гидробиологические методы исследований: санитарно-гидробиологические, экологические (индекс сапробности); физиологические, оценивающие биологическую активность гидробионтов.

Гидрологические методы исследований. Методы определения инфильтрации питательных веществ по данным влагопереноса в зоне аэрации. Методы исследования биогенной нагрузки на площадь водосбора речного бассейна. Эмпирические методы расчета смыва веществ со склонов в водные источники (базисы эрозии). Методы исследования и картирования местных водных ресурсов.

Гидрохимические методы анализа природных вод. Отбор, консервация и транспортировка проб воды. Методы, используемые для выделения тонкодисперсных взвесей при анализе объектов окружающей среды (центрифугирование, диализ).

Методы оценки влияния хозяйственной деятельности на состояние природных вод. Методы диагностики экотоксикантов и иных вредных веществ в водных источниках. Методы диагностики экотоксикантов в природных водах с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии. Методы анализа состава сточных вод. Микробиологические и биохимические методы оценки качества различных типов природных вод.

Раздел 7. Анализ и обобщение результатов экологических наблюдений

Использование статистических методов. Понятие о проблемных экологических ситуациях. Анализ причин возникновения экологических кризисов. Моделирование и прогнозирование экологической обстановки.

4. Форма промежуточной аттестации – зачет.