

**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УНИВЕРСИТЕТ УПРАВЛЕНИЯ «ТИСБИ»**

Кафедра проектного менеджмента и управления качеством



«Утверждаю»

и.о. зав. кафедрой

Е.И. Уткина

Протокол заседания

кафедры № 7

от «26» февраля 2026 г.

Рабочая программа дисциплины

Наименование дисциплины	Методы контроля состояния окружающей среды
Направление подготовки	05.03.06 Экология и природопользование
Профиль подготовки	Экология и глобальное управление устойчивым развитием
Год набора	2026

Составитель:

Ермолаева Г.И.

Казань

Содержание

1.	Цели и задачи учебной дисциплины	2
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП	3
3.	Требования к результатам освоения дисциплины	4
4.	Структура и содержание дисциплины	5
4.1	Модульно-тематический план и пояснительная записка с указанием этапов формирования компетенций	5
4.2	Содержание дисциплины по темам (разделам)	10
4.3	Планы практических и семинарских занятий	16
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	38
6.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	44
7.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	45
8.	Оценка компетенций по изучаемой дисциплине	46
Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине		

1. Цели и задачи учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины - Сформировать знания об обеспечении системы управления, охраны природы и рационального природопользования полной и достоверной информацией; об оптимизации взаимодействия человека и природы, снижении ущерба окружающей среде; о формировании представлений о допустимых нагрузках на природные комплексы. Дисциплина формирует базу для получения достоверных данных о загрязнении, а задачи включают оценку состояния компонентов среды, выявление источников загрязнения, прогнозирование изменений и принятие управленческих решений.

Задачи изучения дисциплины:

1. Наблюдение и анализ: Освоение методов измерения уровней загрязнения атмосферы, воды, почв.
2. Выявление источников: Определение конкретных источников загрязнения (техногенных, промышленных).
3. Прогнозирование: Прогнозирование тенденций изменения состояния природной среды.
4. Нормативное регулирование: Контроль соблюдения экологического законодательства и нормативов.
5. Применение средств контроля: Изучение современных приборов и методов лабораторного анализа.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Данная дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 учебного плана. До начала изучения дисциплины «Методы контроля состояния окружающей среды» у студента должны быть сформированы компоненты компетенций (ЗУВы), полученных в результате изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» (8 семестр). Дисциплина находится во взаимосвязи с дисциплинами согласно схеме:

Обеспечивающие учебные дисциплины



Метрология, стандартизация и сертификация (8 семестр)

Методы контроля состояния окружающей среды

Обеспечиваемые учебные дисциплины



Экологический мониторинг

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению 05.03.06 Экология и природопользование, профиль «Экология и глобальное управление устойчивым развитием»:

ПК-1. Способен проводить анализ экологической безопасности деятельности предприятий, проектов расширения, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования в организации.

После освоения дисциплины студент должен получить следующие образовательные результаты

Декомпозиция компетенций

Индикаторы	Результаты обучения по дисциплине
Компетенция ПК-1.1	
ПК-1.1 Применяет знания типовых мероприятий по охране окружающей среды при планировании и осуществлении мероприятий по повышению эффективности природоохранной деятельности организации	ПК-1.1 3.2 Знает методы контроля и способы оценки состояния окружающей среды; необходимого аналитического обеспечения для проведения экологического контроля; ПК-1.1 У.2 Умеет анализировать данные мониторинга и оценивать состояние окружающей среды; выбирать методы и средства контроля состояния окружающей среды; давать оценку состояния окружающей среды. ПК-1.1 В.2 Владеет навыками анализа и оценки состояния окружающей среды

4. Структура и содержание дисциплины.

4.1 Модульно-тематический план и пояснительная записка с указанием этапов формирования компетенций

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц (324 академических часа).

Модульная разбивка учебной дисциплины					
Наименование модулей	Количество ауд. часов		Самостоят. работа. очная	Всего часов.	Индикаторы компетенции
	Лекции очная	Практик -очная			
<u>Модуль 1. «Основы экологического мониторинга»</u>					
<u>Тема 1:</u> Введение в экологический мониторинг. Научные основы и классификация мониторинга	1	2	6	9	ПК-1.1 3.2
<u>Тема 2:</u> Методология и объекты: Общая схема контроля параметров окружающей среды (отбор, консервация, подготовка проб). Мониторинг атмосферного воздуха, земель, водных объектов и недр Биоиндикационные методы в мониторинге	1	2	6	9	
<u>Тема 3</u> Правовые вопросы: Нормативно-правовая база мониторинга Государственная служба наблюдений	1	2	6	9	
<u>Модуль 2 «Нормирование качества окружающей среды»</u>					
<u>Тема 4:</u> Теоретические основы экологического нормирования: Цели, задачи и принципы нормирования качества окружающей среды.	1	2	6	9	ПК-1.1 3.2
<u>Тема 5:</u> Гигиеническое нормирование. Производственное нормирование	1	2	6	9	
<u>Тема 6:</u> Нормирование физических воздействий. Нормирование в природопользовании.	1	2	6	9	
<u>Тема 7</u> Экологическое обоснование: Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) при проектировании хозяйственной деятельности.	1	2	6	9	
<u>Модуль 3. «Методы отбора и подготовки проб»</u>					

Тема 8 Основы пробоотбора: Понятие репрезентативности выборки. Виды проб (точечная, объединенная, лабораторная) и методы их отбора. План отбора проб: цели, этапы, документация.	1	2	6	9	ПК-1.1 3.2
Тема 9 Отбор проб различных сред. Подготовка проб к анализу.	1	2	6	9	
Тема 10 Техника безопасности и контроль. Приборы и оборудование.	2	2	6	10	
Модуль 4. «Физико-химические методы анализа»					
Тема 11 Электрохимические методы анализа Потенциометрия: прямая потенциометрия, ионометрия, потенциометрическое титрование. Кондуктометрия: прямая кондуктометрия, кондуктометрическое титрование. Вольтамперометрия и полярография: основы методов, методы амперометрического титрования.	2	2	6	10	ПК-1.1 3.2
Тема 12 Спектральные, хроматографические, термические и другие методы анализа	2	3	6	11	
Тема 13 Общие вопросы и метрология	2	3	6	11	
Подготовка к зачёту			18	18	
Модуль 5 «Контроль загрязнения атмосферного воздуха»					
Тема 14 Организация контроля и мониторинга. Методы и средства контроля.	2	3	6	11	ПК-1.1 У.2
Тема 15 Нормирование и законодательство. Технические методы снижения загрязнения.	2	3	6	11	
Модуль 6 «Методы контроля водных объектов»					

Тема 16 Основы мониторинга водных объектов.	2	3	6	11	ПК-1.1 У.2
Тема 17 Гидрохимические методы контроля. Биологический мониторинг.	2	3	7	12	
Тема 18 Физические параметры водной среды. Методы оценки антропогенного воздействия.	2	3	7	12	
Тема 19 Организация государственного мониторинга.	2	3	7	12	
<u>Модуль 7 «Мониторинг почв и земель»</u>					
Тема 20 Основа мониторинга земель и почв. Виды и процессы деградации земель.	2	3	7	12	ПК-1.1 У.2
Тема 21 Мониторинг загрязнения почв. Методы и технологии мониторинга.	2	3	7	12	
Тема 22 Прогнозирование и оценка состояния	2	3	7	12	
<u>Модуль 8 «Биоиндикация и биотестирование»</u>					
Тема 23 Введение в биоиндикацию. Её экологические основы, виды и методы.	2	3	7	12	ПК-1.1 В.2
Тема 24 Биоиндикация наземных и пресноводных экосистем.	2	3	7	12	
Тема 25 Биотестирование. Биомониторинг.	2	3	7	12	
<u>Модуль 9 «Дистанционные методы контроля»</u>					
Тема 26 Организация и вида дистанционного контроля. Технологические инструменты.	2	3	7	12	ПК-1.1 В.2
Тема 27 Методы оценки и проверки. Специализированные и цифровые методы контроля.	2	3	7	12	
Подготовка к экзамену			18	18	
ИТОГО	45	70	209	324	-

Пояснительная записка с этапами формирования компетенций

Данный курс разбит на девять логически завершенных и взаимосвязанных между собой модулей, которые охватывают весь материал дисциплины, обеспечивают приобретение образовательных результатов в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами. Порядок освоения модулей выстраивает траекторию и этапы формирования заявленных компетенций (или их составляющих).

Модуль 1 «Основы экологического мониторинга» включает в себя 3 темы

В результате прохождения первого модуля студент должен:

- Знать методы контроля и способы оценки состояния окружающей среды; необходимого аналитического обеспечения для проведения экологического контроля

Уровень освоения полученных знаний и умений проверяется собеседованием с использованием программных средств в соответствии с темами изучаемого модуля.

Модуль 2 «Нормирование качества окружающей среды» включает в себя 4 темы.

В результате прохождения второго модуля студент должен:

- Знать методы контроля и способы оценки состояния окружающей среды; необходимого аналитического обеспечения для проведения экологического контроля

Уровень освоения полученных знаний и умений проверяется защитой реферата с использованием программных средств в соответствии с темами изучаемого модуля.

Модуль 3. «Методы отбора и подготовки проб» включает в себя 3 темы.

В результате прохождения третьего модуля студент должен:

- Знать методы контроля и способы оценки состояния окружающей среды; необходимого аналитического обеспечения для проведения экологического контроля

Уровень освоения полученных знаний и умений проверяется собеседованием с использованием программных средств в соответствии с темами изучаемого модуля.

Модуль 4. «Физико-химические методы анализа» включает в себя 3 темы.

В результате прохождения третьего модуля студент должен:

- Знать методы контроля и способы оценки состояния окружающей среды; необходимого аналитического обеспечения для проведения экологического контроля

Уровень освоения полученных знаний и умений за первые 4 модуля проверяется зачётом с использованием программных средств в соответствии с темами изучаемых модулей.

Модуль 5 «Контроль загрязнения атмосферного воздуха» включает в себя 2 темы.

В результате прохождения пятого модуля студент должен:

- Уметь анализировать данные мониторинга и оценивать состояние окружающей среды; выбирать методы и средства контроля состояния окружающей среды; давать оценку состояния окружающей среды.

Уровень освоения полученных знаний и умений проверяется собеседованием с использованием программных средств в соответствии с темами изучаемого модуля.

Модуль 6 «Методы контроля водных объектов» включает в себя 4 темы.

В результате прохождения шестого модуля студент должен:

- Уметь анализировать данные мониторинга и оценивать состояние окружающей среды; выбирать методы и средства контроля состояния окружающей среды; давать оценку состояния окружающей среды.

Уровень освоения полученных знаний и умений проверяется собеседованием с использованием программных средств в соответствии с темами изучаемого модуля.

Модуль 7 «Мониторинг почв и земель» включает в себя 3 темы.

В результате прохождения седьмого модуля студент должен:

- Уметь анализировать данные мониторинга и оценивать состояние окружающей среды; выбирать методы и средства контроля состояния окружающей среды; давать оценку состояния окружающей среды.

Уровень освоения полученных знаний и умений проверяется тестированием с использованием программных средств в соответствии с темами изучаемого модуля.

Модуль 8 «Биоиндикация и биотестирование» включает в себя 3 темы.

В результате прохождения восьмого модуля студент должен:

- Владеть навыками анализа и оценки состояния окружающей среды

Уровень освоения полученных знаний и умений проверяется собеседованием с использованием программных средств в соответствии с темами изучаемого модуля.

Модуль 9 «Дистанционные методы контроля» включает в себя 2 темы.

В результате прохождения девятого модуля студент должен:

- Владеть навыками анализа и оценки состояния окружающей среды

Уровень освоения полученных знаний и умений 8 и 9 модулей проверяется экзаменом с использованием программных средств в соответствии с темами изучаемого модуля.

4.2. Содержание дисциплины по темам (разделам) «Методы контроля состояния окружающей среды».

Тема 1.

Введение в экологический мониторинг.

Научные основы и классификация мониторинга

1. Определение экологического мониторинга. Его основные функции.
2. Задачи, уровни и классификация экологического мониторинга.
3. Принципы организации и функционирования системы экологического мониторинга. Его система.

Тема 2.

Нормирование качества окружающей среды

1. Определение качества окружающей среды. Цель нормирования качества окружающей среды.
2. Основные экологические нормативы качества окружающей среды и воздействия на неё:
3. Предельно допустимая концентрация (ПДК). Принципы допустимого экологического риска.
4. Зоны повышенного экологического риска.

Тема 3.

Правовые вопросы:

Нормативно-правовая база мониторинга

Государственная служба наблюдений

1. Нормативно-правовая база экологического мониторинга
2. Государственная система экологического мониторинга
3. Государственная служба наблюдений:
4. Ответственность за нарушение требований экологического мониторинга

Тема 4.

Теоретические основы экологического нормирования: Цели, задачи и принципы нормирования качества окружающей среды.

1. Цели, задачи, принципы.
2. Нормативно-правовая база

Тема 5.

Гигиеническое нормирование. Производственное нормирование

1. Введение. Понятие о гигиене труда.

2. Влияние вредных факторов на организм человека
3. Задачи производственной санитарии и гигиены труда
4. Гигиеническое нормирование
5. Профессиональные заболевания
6. Меры по сохранению здоровья работников и повышению их работоспособности

Тема 6.

Нормирование физических воздействий. Нормирование в природопользовании.

1. Понятие экологического нормирования.
2. Нормативы качества окружающей среды.
3. Нормативы предельно допустимого вредного воздействия на окружающую среду
4. Нормативы использования природных ресурсов
5. Нормативы допустимого изъятия компонентов природной среды
6. Нормативы допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду
7. Ответственность за превышение установленных нормативов

Тема 7.

Экологическое обоснование: Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) при проектировании хозяйственной деятельности.

1. Введение. Цели и задачи ОВОС
2. Нормативная база ОВОС
3. Объекты ОВОС
4. Этапы проведения ОВОС.
5. Методы проведения ОВОС
6. Результаты ОВОС

Тема 8.

Основы пробоотбора. Виды проб и методы их отбора. План отбора проб: цели, этапы, документация.

1. Понятие пробоотбора. Виды проб.
2. Методы и план отбора проб.
3. Оформление документации.

Тема 9.

Отбор проб различных сред. Подготовка проб к анализу.

1. Общие принципы пробоотбора.
2. Правила отбора проб для разных сред.
3. Методы подготовки проб к анализу.
4. Нормативные документы.

Тема 10.

Техника безопасности и контроль. Приборы и оборудование.

1. Введение.
2. Опасные и вредные производственные факторы.
3. Требования к производственному оборудованию и процессам
4. Предохранительные, ограничительные и сигнализирующие устройства.
5. Средства индивидуальной защиты.
6. Порядок подготовки к работе.
7. Безопасные приёмы и методы работы.
8. Требования безопасности при работе с приборами и оборудованием
9. Организация рабочего места.
10. Требования безопасности при работе с электроприборами.

Тема 11

Электрохимические методы анализа Потенциометрия. Кондуктометрия. Вольтамперометрия и полярография.

1. Введение.
2. Потенциометрия.
3. Прямая потенциометрия.
4. Ионметрия.
5. Потенциометрическое титрование
6. Кондуктометрия
7. Вольтамперометрия
8. Полярография.
9. Амперометрическое титрование.

Тема 12.

Спектральные, хроматографические, термические и другие методы анализа

1. Спектральные методы
2. Хроматографические методы
3. Термические методы
4. Биологические методы

Тема 13

Общие вопросы и метрология

1. Определение метрологии.
2. Основные направления метрологии.
3. Задачи метрологии.
4. Разделы метрологии.
5. Основные понятия и определения метрологии
6. Единство измерений.
7. Закон «Об обеспечении единства измерений».

Тема 14

Организация контроля и мониторинга. Методы и средства контроля.

1. Контроль как функция менеджмента.
2. Технология контроля.
3. Этапы контроля
4. Виды контроля.
5. Мониторинг.
6. Методы контроля.
7. Средства контроля.

Тема 15

Нормирование и законодательство.

Технические методы снижения загрязнения.

1. Нормирование и его виды.
2. Законодательство в сфере нормирования
3. Технические методы снижения загрязнения.
4. Методы контроля за выполнением нормативов
5. Способы предотвращения поступления загрязняющих веществ в природную среду.
6. Способы восстановления качества основных компонентов природной среды.

Тема 16

Основы мониторинга водных объектов.

1. Определение экологического мониторинга
2. Процедуры мониторинга
3. Цели и задачи мониторинга.
4. Методы мониторинга водных объектов.
5. Показатели экологического состояния водоёмов.
6. Контроль качества подземных вод
7. Требования к мониторингу водных объектов.

Тема 17

Гидрохимические методы контроля. Биологический мониторинг.

1. Гидрохимические методы контроля:
2. Биологический мониторинг:

Тема 18

Физические параметры водной среды.

Методы оценки антропогенного воздействия.

1. Физические показатели качества воды.
2. Органолептические показатели.
3. Химические показатели.
4. Методы оценки качества воды.
5. Антропогенное и природное загрязнение
6. Виды загрязняющих веществ, их воздействие на водную среду.
7. Оценка качества водных экосистем

8. Косвенные показатели загрязнения воды
9. Естественные гидрохимические
10. Комплексные методы характеристики состояния водных объектов

Тема 19

Организация государственного мониторинга.

1. Определение мониторинга.
2. Значение мониторинга в государственном управлении.
3. Задачи мониторинга.
4. Принципы осуществления мониторинга.
5. Процесс мониторинга государственного управления.
6. Элементы мониторинга государственного управления. Методы мониторинга деятельности органов власти.

Тема 20

Основа мониторинга земель и почв.

Виды и процессы деградации земель.

1. Определение мониторинга земель.
2. Объект мониторинга.
3. Процессы, которые характеризуют при мониторинге.
4. Понятие деградации почв и земель
5. Виды деградации почв
6. Процессы деградации земель
7. Примеры проявления процессов деградации.
8. Методы эколого-экономической оценки деградации земель
9. Мероприятия по предотвращению деградации почв и сельскохозяйственных угодий.
10. Законодательные акты
11. Перспективы развития и гармонизации земельного и природоохранного законодательства
12. Учёт природно-хозяйственного качества почв и земель

Тема 21

Мониторинг загрязнения почв. Методы и технологии мониторинга.

1. Цели мониторинга почв
2. Показатели загрязнения почв
3. Отбор проб почвы
4. Процедуры мониторинга.
5. Методы мониторинга.
6. Этапы мониторинга.
7. Нормативно-методическое обеспечение.

Тема 22

Прогнозирование и оценка состояния

1. Определение прогнозирования.
2. Цель прогнозирования.

3. Функции прогнозирования.
4. Виды прогнозов.
5. Этапы разработки планов-прогнозов.
6. Анализ динамики показателей.
7. Обоснованность прогнозов.

Тема 23

Введение в биоиндикацию. Её экологические основы, виды и методы.

1. Введение.
2. Экологические основы биоиндикации.
3. Виды биоиндикации.
4. Методы биоиндикации.

Тема 24

Биоиндикация наземных и пресноводных экосистем.

1. Определение биоиндикации
2. История развития биологического мониторинга.
3. Объекты для биоиндикации.
4. Основные принципы биоиндикации.
5. Методы биоиндикации
6. Биоиндикация в системе экологического мониторинга.
7. Биотестирование.

Тема 25

Биотестирование. Биомониторинг.

1. Определение понятий «биотестирование» и «биомониторинг».
2. Задачи и суть методологии биотестирования окружающей среды.
3. Основные требования к методам биотестирования.
4. Практическое применение методологии биотестирования.
5. Биотестирование на основе биохимических методов.
6. Биотестирование на основе генетических методов.
7. Биотестирование на основе морфологических методов.
8. Биотестирование на основе физиологических методов.
9. Биотестирование на основе биофизических методов.
10. Биотестирование на основе иммунологических методов.
11. Биомониторинг как составляющая экологического мониторинга.
12. Характеристика, цели и задачи биомониторинга.
13. Биоиндикация
14. Области применения биоиндикации
15. Особенности использования микроорганизмов в качестве биоиндикаторов.
16. Хемилюминесцентный мониторинг биомаркеров оксидативного повреждения.

Тема 26

Организация и вида дистанционного контроля.

Технологические инструменты.

1. Введение.
2. Понятие дистанционного контроля
3. Стратегия автоматизированного мониторинга
4. Система интеллектуальных центров управления.
5. Дистанционное оказание помощи в диагностике проблем оборудования.
6. Формирование отчётов.
7. Контролируемые объекты.
8. Технологические инструменты.
9. Некоторые возможности систем дистанционного контроля.

Тема 27

Методы оценки и проверки.

Специализированные и цифровые методы контроля.

1. Понятие контроля.
2. Цели контроля.
3. Методы контроля.
4. Метод портфолио.
5. Контроль с использованием информационных технологий и систем.
6. Электронные тесты.
7. Рейтинговый контроль.

4.3 Планы практических и семинарских занятий.

Семинар 1.

Введение в экологический мониторинг.

Научные основы и классификация мониторинга

Основные вопросы

- Что такое экологический мониторинг
- Какие направления включает мониторинг окружающей среды
- Кто впервые ввёл понятие мониторинга окружающей среды
- Какие науки лежат в основе организации экологического мониторинга
- Какова научная основа организации мониторинга
- Какие задачи решает экологический мониторинг
- Какие существуют виды мониторинга по территориальному охвату
- Какие существуют виды мониторинга по объектам или факторам
- Какие существуют виды мониторинга по степени загрязнения окружающей среды

- Что такое биоэкологический мониторинг
- Что такое импактный мониторинг
- Что такое глобальный (биосферный) мониторинг
- Что такое национальный мониторинг
- Что такое региональный мониторинг
- Что такое локальный мониторинг

Контрольные вопросы

- Что такое мониторинг окружающей среды, каковы объекты и предмет наблюдения?
- Каковы основные принципы организации систем мониторинга?
- Каковы уровни систем мониторинга и принцип их выделения?
- Каковы задачи глобального экологического мониторинга?
- Какова структура единой государственной системы экологического мониторинга (ЕГСЭМ)?
- Каковы организационные проблемы ЕГСЭМ на современном этапе?
- Каковы структурные блоки системы мониторинга?
- Каковы отличия экологического мониторинга от экологического контроля?
- Каковы дистанционные методы в экологическом мониторинге?

Семинар 2

Нормирование качества окружающей среды

Основные вопросы

- Что понимается под экологическим нормированием?
- Кратко охарактеризуйте историю экологического нормирования
- Какие основные направления экологического нормирования вы знаете?
- Что является объектом экологического нормирования?
- Охарактеризуйте место нормирования антропогенных нагрузок в системе управления природопользованием
- Какую роль играет экологическое нормирование для стандартизации в области охраны окружающей среды?
- Каким образом проводится разработка нормативов качества окружающей среды?
- Какие нормативы качества окружающей среды устанавливаются в форме предельно допустимых концентраций (ПДК) вредных веществ и нормативов предельно допустимых уровней (ПДУ) вредных физических воздействий?
- Какие нормативы допустимого воздействия на окружающую среду устанавливаются для предотвращения негативного воздействия хозяйственной или иной деятельности?
- Какие нормативы использования природных ресурсов устанавливаются, чтобы обеспечить предупреждение истощения природных ресурсов с учётом их самовосстановления?
- Какие механизмы экологического нормирования существуют, например, лимитирование (ограничение), паспортизация, лицензирование и сертификация?

- Роль международных природоохранных актов

Контрольные вопросы

- Перечислите нормативно-правовые источники экологического нормирования.
- Каковы основные механизмы и принципы экологического нормирования?
- Какова структура и функции органов федеральной власти в области экологического нормирования?
- Какова роль экологического нормирования в экологическом проектировании?
- Дайте краткую характеристику системы стандартов в России и за рубежом.
- Какие разновидности ПДК существуют для атмосферы, поясните различия между ними?
- Какие основные показатели используются в системе нормирования воздействий на атмосферу?
- Что такое сточные воды, какие виды сточных вод подлежат регламентации и по каким показателям?
- На основе каких показателей проводится оценка качества воды водоёмов?
- Перечислите показатели, которые используются при нормировании качества вод водоёмов и водотоков.
- Какой критерий положен в основу теории и практики санитарно-гигиенического нормирования содержания химических веществ в почвах?
- Дайте определение ПДК загрязняющего вещества в почвах.
- По каким лимитирующим признакам вредности устанавливается пороговое количество вещества почв?
- Что такое годовая эффективная доза, годовая эквивалентная доза?
- Пути поступления радионуклидов в организм и их содержание в организме для оценки годового поступления.
- Как определяют объёмную или удельную активность радионуклидов в воздухе, воде, продуктах питания, строительных материалах?
- Приведите примеры международных экологических нормативов.
- Дайте краткую характеристику подходов к нормированию на основе концепции приемлемого риска.
- Каким образом применяются в практике нормирования вероятностные методы.
- Сопоставьте отечественные и зарубежные экологические нормативы, известные вам.
- На основе каких критериев устанавливается допустимость экологических рисков?
- Охарактеризуйте возможности использования комплексных критериев загрязнённости окружающей среды и приведите примеры их использования за рубежом.

Семинар 3.

Правовые вопросы:

Нормативно-правовая база мониторинга

Государственная служба наблюдений

Основные вопросы

- Что такое государственный экологический мониторинг и что он включает в соответствии с законодательством РФ?
- Каковы цели и виды мониторинга окружающей среды?
- Какие права имеют органы, осуществляющие государственный мониторинг окружающей среды?
- Какие ограничения установлены на информацию, полученную в ходе экологического мониторинга?
- Какие полномочия имеют органы государственной власти РФ в области мониторинга?
- Какие органы осуществляют государственный экологический мониторинг в России?

Контрольные вопросы

- Какие нормативные документы составляют нормативно-правовую базу мониторинга окружающей среды?
- Какие задачи включает в себя государственный мониторинг?
- Какие функции выполняет Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет)?
- Какие международные договоры обеспечивает Росгидромет в рамках своей деятельности?

Семинар 4.

Теоретические основы экологического нормирования:

Цели, задачи и принципы нормирования качества окружающей среды.

Основные вопросы

- Основная цель экологического нормирования
- Задачи экологического нормирования
- Принципы экологического нормирования

Контрольные вопросы

- Что понимается под термином «экологическое нормирование»?
- Кратко охарактеризуйте историю экологического нормирования.
- Какие основные направления экологического нормирования вы знаете?
- Что является объектом экологического нормирования?
- Охарактеризуйте место нормирования антропогенных нагрузок в системе управления природопользованием.
- Какую роль играет экологическое нормирование для стандартизации в области охраны окружающей среды?
- Каким образом проводится разработка нормативов качества окружающей среды?

- Дайте краткую характеристику существующей в РФ системы экологического нормирования.
- Охарактеризуйте взаимодействие российской и зарубежной систем экологического нормирования.

Семинар 5.

Гигиеническое нормирование. Производственное нормирование

Основные вопросы

- Параметры микроклимата, их влияние на здоровье и работоспособность человека.
- Принципы нормирования параметров микроклимата.
- Гигиенические требования к освещению рабочих мест: равномерное распределение яркостей в поле зрения, ограничение теней, прямая и отражённая блескость, отсутствие пульсации светового потока.
- Классификация вредных веществ, пути их поступления и действие на организм человека
- Принципы установления гигиенических нормативов в воздухе рабочей зоны.
- Меры предупреждения вредного воздействия химических соединений на организм.

Контрольные вопросы

- Назовите параметры микроклимата.
- Какое влияние оказывает охлаждение и перегрев на самочувствие и работоспособность человека?
 - Какое воздействие оказывает влажность и подвижность воздуха на организм человека?
- Назовите источники теплового излучения, расскажите о его влиянии на здоровье человека.
- Дайте определение понятиям «оптимальное тепловое состояние человека» и «допустимое тепловое состояние человека».
- Какие приборы и методы контроля используются для определения содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны?
- Что относится к средствам индивидуальной и коллективной защиты от вредных веществ?

Семинар 6.

Нормирование физических воздействий. Нормирование в природопользовании.

Основные вопросы

- Что такое вредное физическое воздействие и какие факторы к нему относятся: тепловое, радиационное, акустическое воздействие, вибрация, магнитные, электрические, электромагнитные поля?
- Какие характеристики наиболее важны для оценки качества окружающей среды на определённой территории?
- Как устанавливают нормативные показатели, характеризующие меру возможного воздействия на природу?

- Какова цель нормирования качества окружающей среды?
- Какие нормативы допустимого воздействия на окружающую среду установлены Федеральным законом «Об охране окружающей среды»?
- Какова роль экологического нормирования при регулировании природопользования?
- Каким образом разрабатываются экологические нормативы для предприятий?
- Что такое эколого-экономическая эффективность природопользования?
- Как соотносится система экологического нормирования с системой платежей за загрязнение?
- Какие показатели используются для оценки устойчивости почв?
- Что такое индивидуальный норматив качества почвы?
- Как определяются классы опасности отходов и в каких целях?
- Какие категории предприятий выделяют с точки зрения образования отходов?

Контрольные вопросы

- Охарактеризуйте место нормирования антропогенных нагрузок в системе управления природопользованием.
- Какую роль играет экологическое нормирование для стандартизации в области охраны окружающей среды?
- Каким образом проводится разработка нормативов качества окружающей среды?
- Охарактеризуйте основные направления экологического нормирования.
- Дайте краткую характеристику существующей в РФ системы экологического нормирования.
- Охарактеризуйте взаимодействие российской и зарубежной систем экологического нормирования.
- Какие основные проблемы возникают при формировании отечественной системы экологического нормирования?

Семинар 7.

Экологическое обоснование: Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) при проектировании хозяйственной деятельности.

Основные вопросы

- Законодательные и нормативные основы ОВОС в Российской Федерации.
- Экологические обоснования реализации проектов
- Участники ОВОС и структура раздела ОВОС
- Общая схема и методологическая последовательность процедуры ОВОС. Методы ОВОС
- Суть оценки фоновое состояние природной среды
- Задачи ОВОС
- Функции ОВОС

Контрольные вопросы

- Каковы основные методы оценки воздействий на окружающую среду?
- В чём преимущества и недостатки применяемых методов ОВОС?

- Почему необходимо рассмотрение альтернативных вариантов основного проекта?
- Чем важны принципы комплексности, региональности и ландшафтного подхода к обоснованию хозяйственной деятельности человека?
- Из каких основных документов состоит нормативно-правовая база ОВОС?
- Охарактеризуйте сущность учёта стратегии экологического риска при проектировании.
- В чём заключается отличие предельно-допустимых норм выбросов от предельно-допустимых норм концентраций веществ в природных средах?
- Какие природные объекты рассматриваются при составлении материалов ОВОС?
- Каковы основные положения оценки состояния атмосферного воздуха, оценки воздействия на состояние поверхностных вод, оценки воздействия на литосферу, оценки воздействия на растительный мир, критерии оценки воздействия на животный мир.

Семинар 8.

Основы пробоотбора. Виды проб и методы их отбора.

План отбора проб: цели, этапы, документация.

Основные вопросы

- Цель пробоотбора
- Требования к пробе
- Виды проб
- Методы отбора
- Этапы отбора проб

Контрольные вопросы

Требования и документация при отборе проб.

Семинар 9.

Отбор проб различных сред. Подготовка проб к анализу.

Основные вопросы

- Требования к отбору проб для разных сред
- Как отбирают пробы для разных объектов?
- Какие типы проб используют для анализа и как их фиксируют в документах учёта (акт, журнал)?
- Какие меры предосторожности необходимо принимать при отборе проб, чтобы состав вещества не изменился?

Подготовка к анализу

Контрольные вопросы

- Какую минимальную массу представительной пробы руды с наибольшей крупностью частиц 25 мм необходимо отобрать для анализа, если руда содержит мелковкрапленные минералы ($k = 0,2$)?

- Будет ли являться представительной проба воды, отобранная для анализа из реки: а) из поверхностного слоя, б) из придонного слоя, в) с середины глубины реки?
- Предложить метод маскирования хрома для селективного гравиметрического определения железа в форме Fe_2O_3 .
- Объяснить, почему для анализа пищевых продуктов используют экстракцию — процесс распределения вещества между двумя или более несмешивающимися фазами.

Семинар 10.

Техника безопасности и контроль. Приборы и оборудование.

Основные вопросы

- Какие основные опасные производственные факторы возникают при эксплуатации контрольно-измерительных приборов?
- Какие виды инструктажей должны проходить рабочие, эксплуатирующие контрольно-измерительные приборы?
- Меры безопасности при апробировании электроизмерительных приборов?
- Какие виды контрольно-измерительных приборов существуют?
- Как классифицируются приборы для измерения давления по принципу действия и по роду измеряемой величины?

Контрольные вопросы

- Кто допускается к работе по эксплуатации контрольно-измерительных приборов?
- Какие правила эксплуатации манометров, термометров, приборов для измерения давления и температуры?

Семинар 11

Электрохимические методы анализа Потенциометрия. Кондуктометрия. Вольтамперометрия и полярография.

Основные вопросы

- Что лежит в основе электрохимических методов анализа?
- Классификация электрохимических методов?
- В чём различие прямых и косвенных электрохимических методов?
- Из чего состоит электрохимическая ячейка?
- Что такое ионометрия?
- Какой процесс вызывает возникновение электродного потенциала?
- Какая зависимость выражается уравнением Нернста, пояснить смысл входящих в него величин?
- Что такое стандартный электродный потенциал, как его определяют экспериментально?
- Как классифицируются электроды, используемые в потенциометрии?

- Электроды сравнения: хлорсеребряный и каломельный, их устройства, функции, принципы действия, электродные реакц
- Классификация индикаторных электродов, их функции и отличия от электродов сравнения.
- Каковы основные типы ионоселективных электродов, как они устроены и на чём основан принцип их действия?
- Как устроен стеклянный электрод, на чём основана функция ионной селективности группы стеклянных электродов?

Контрольные вопросы

Что такое подвижность ионов, как она связана с концентрацией электролита?

- В чём суть уравнения Л. Онзагера?
- Описать схему установки для определения электрической проводимости.
- Что такое постоянная кондуктометрической ячейки?
- В чём суть метода кондуктометрического титрования?
- С чем связан характер кривой кондуктометрического титрования?
- Привести примеры кондуктометрического титрования реакций: нейтрализации, осаждения, комплексообразования.
- Применение метода кондуктометрии в пищевой промышленности.
- Какие существуют варианты полярографического метода?

Семинар 12

Спектральные, хроматографические, термические и другие методы анализа

Основные вопросы

- Что такое спектральный анализ, на чём он основан?
- Какие методы спектрального анализа существуют (эмиссионный, абсорбционный, комбинационный и др.)?
- Как проводится качественный спектральный анализ, например, установление химического состава образца?
- Какие характерные линии используют для идентификации элементов в спектре?
- В чём сущность хроматографии, на чём основано разделение сложных смесей?
- Какие методы хроматографии существуют (газовая, жидкостная, ионообменная и др.)?
- Как классифицируются методы хроматографии по агрегатному состоянию фаз, механизму разделения и технике проведения разделения?
- Какие параметры характеризуют поведение вещества в колонке (время удерживания, удерживаемый объём)?
- Что такое термический анализ, на чём он основан?
- Какие методы термического анализа существуют (калориметрия, термогравиметрия, дифференциальный термический анализ (ДТА))?

- Как регистрируют разность температур исследуемого вещества и инертного образца сравнения при их одновременном нагревании или охлаждении?
- Какие процессы измеряют с помощью термических методов (плавление, перестройка кристаллической структуры, испарение и др.)? Какие физические параметры используются в качестве аналитических сигналов в электрохимических измерениях (электродный потенциал, электродвижущая сила, электропроводность и др.)?
- Какова цель аналитических измерений с помощью электрохимических методов (определение количественного состава химической системы)?
- Какие электрохимические методы характеризуются высокой селективностью (прямая потенциометрия, вольтамперометрия, прямая кулонометрия)?
- Чем отличаются косвенные электрохимические методы от прямых (в основе косвенного метода — процесс титрования, в прямых — концентрация анализируемого вещества определяется по функциональной зависимости)?

Контрольные вопросы

Как расшифровать УФ-спектр соединения, составить стандартное описание спектра?

- Какие области применения ИК-спектроскопии?
- Как сравнить процессы абсорбции и флуоресценции атомов?
- Какие особенности рентгеновской спектроскопии?
- В чём сущность ионообменной хроматографии, что такое иониты и каков принцип их классификации?
- Какие устройства используют в качестве дозаторов, что представляют собой дифференциальные и интегральные детекторы?
- Как проводится количественный анализ методом газовой хроматографии, на чём основаны методы абсолютной калибровки, внутреннего стандарта, нормировки?
- В виде какого пика проявляется реакция дегидратации на кривой ДТА?
- Приведите примеры физических и химических процессов, идущих с выделением тепла (экзотермических) и поглощением тепла (эндотермических).
- Как влияет скорость нагрева на вид термограмм, величина навески и степень дисперсности материала на вид термограмм?
- Какие устройства используют в электрохимических приборах для измерения электрических параметров (микроамперметры, милливольтметры, электронные вольтметры)?
- Какие микропроцессы определяют строение двойного электрического слоя и величину электродного потенциала на границе раздела фаз (электрод-раствор)?
- Какие электрохимические методы используются для определения основных показателей природных, сточных и питьевых вод (вольтамперометрия, потенциометрия, кондуктометрия)?

Семинар 13

Общие вопросы и метрология

Основные вопросы

- Что изучают метрология, стандартизация и сертификация?
- Каковы три составляющие метрологии?
- Каковы основные задачи теоретической метрологии?
- Какова цель стандартизации?
- Какова цель сертификации?
- Каковы причины развития метрологии, стандартизации и сертификации в процессе человеческой деятельности?
- Каковы основные этапы деятельности по развитию метрологии, стандартизации и сертификации?
- Какова взаимосвязь метрологии, стандартизации и сертификации?
- Что такое качество продукции, услуги?
- Пояснить триаду методов и видов деятельности по обеспечению качества.

Контрольные вопросы

Что такое единица физической величины?

- Перечислить основные единицы системы СИ.
- Какие дополнительные единицы включены в систему СИ?
- Как образуются производные единицы системы СИ?
- Какой способ образования кратных и дольных единиц принят в метрической системе единиц?
- Что такое шкала физической величины, какие виды шкал известны?
- Рассказать о классификации измерений.
- Чем отличаются прямые измерения от косвенных?
- Чем характеризуют точность измерения?
- Каковы основные принципы измерений?
- Что такое средство измерения, каковы основные характеристики измерительной аппаратуры?
- Назначение эталонных средств измерений.
- Что такое стандартные образцы?
- Рассказать о принципах автоматизации средств измерений.
- Дать определение погрешности измерения.
- Назвать основные требования к методикам выполнения измерений.
- Как обозначаются классы точности измерительных приборов.

Семинар 14

Организация контроля и мониторинга. Методы и средства контроля.

Основные вопросы

- Какова взаимосвязь контроля с управлением?
- В чём проявляется значение контроля как завершающего звена управленческого процесса?

- Перечислите и охарактеризуйте элементы системы контроля, раскройте разницу между предметом и объектом контроля.
- Перечислите основные цели и задачи контроля.
- Что выявляет контроль как самостоятельный вид деятельности?
- Что собой представляют этапы контроля?
- Перечислите основные функции контроля, раскройте содержание воспитательной функции контроля.
- Что характеризуют принципы контроля, какой принцип является основным и почему?
- В чём сущность принципов эффективности и результативности контроля, раскройте их содержание и приведите пример.

Контрольные вопросы

- Какие этапы включает программа мониторинга оборудования?
- В чём состоит натурное обследование объекта?
- Охарактеризуйте обобщённую процедуру, используемую при внедрении программы мониторинга оборудования.
- Охарактеризуйте схему связи типичных элементов контролируемого оборудования и элементов управления контролем.
- Что включает в себя оценка технического состояния оборудования?
- Как оценивают степень важности каждой единицы оборудования с целью определения приоритетов при составлении программы контроля состояния?
- Какие требования предъявляют к точности при проведении оценки технического состояния оборудования?
- Охарактеризуйте режим работы оборудования в процессе измерений.
- Какие факторы влияют на выбор интервала между измерениями?
- Какие факторы влияют на выбор точек измерений?

Семинар 15

Нормирование и законодательство.

Технические методы снижения загрязнения.

Основные вопросы

- Что понимается под термином «экологическое нормирование»?
- Кратко охарактеризуйте историю экологического нормирования.
- Какие основные направления экологического нормирования известны?
- Что является объектом экологического нормирования?
- Охарактеризуйте место нормирования антропогенных нагрузок в системе управления природопользованием.
- Какую роль играет экологическое нормирование для стандартизации в области охраны окружающей среды?
- Каким образом проводится разработка нормативов качества окружающей среды?
- Какие виды экологических нормативов относятся к направлению производственно-ресурсного нормирования?

- Какие виды экологических нормативов относятся к направлению экосистемного нормирования?
- Какие виды экологических нормативов относятся к направлению санитарно-гигиенического нормирования?

Контрольные вопросы

- Нормирование выбросов и сбросов как метод снижения антропогенной нагрузки на экосистемы?
- Основные принципы нормирования выбросов в атмосферу?
- Нормирование выбросов загрязняющих веществ, приводящих к загрязнению в глобальном масштабе?
- Нормирование выбросов в атмосферу РФ и основные документы, их определяющие?
- Порядок разработки ПДВ?
- Условия установления временно согласованных выбросов (ВСВ), время действия соглашений на ПДВ, ВСВ?
- Контроль за соблюдением ПДВ, ВСВ?
- Методы снижения выбросов при неблагоприятных метеорологических условиях?
- Общие методы и средства снижения выбросов?
- Разработка и утверждение ПДС?
- Расчёт ПДС для одного загрязняющего вещества?
- Расчёт ПДС для нескольких загрязняющих веществ?
- Нормирование регулируемых сбросов?
- Основные методы и средства снижения сбросов в водные объекты.

Семинар 16

Основы мониторинга водных объектов.

Основные вопросы

- Что такое гидросфера?
- Каков механизм загрязнения гидросферы?
- Какие существуют показатели качества воды и требования к ним (водоёмы культурно-бытового назначения, хозяйственно-питьевого назначения, рыбохозяйственного назначения)?
- Каковы категории и задачи пунктов наблюдения?
- Какой перечень загрязняющих веществ подлежит контролю?
- Каковы программы наблюдений за качеством поверхностных вод?
- Что такое нормирование качества воды?
- Каковы цели и задачи мониторинга водных объектов?
- Каковы основные принципы организации гидробиологического мониторинга качества природных вод?

Контрольные вопросы

- Что такое мониторинг окружающей среды, каковы объекты и предмет наблюдения?
- Какие существуют виды мониторинга?

- Каковы основные принципы организации систем мониторинга?
- Каковы уровни систем мониторинга и принцип их выделения?
- Каковы задачи глобального экологического мониторинга?
- Какова структура Единой государственной системы экологического мониторинга (ЕГСЭМ)?
- Каковы организационные проблемы ЕГСЭМ на современном этапе?
- Каковы структурные блоки системы мониторинга?
- Каковы отличия экологического мониторинга от экологического контроля?

Семинар 17

Гидрохимические методы контроля. Биологический мониторинг.

Основные вопросы

- Понятие о гидрохимическом анализе — совокупности приёмов и методов для определения качественного и количественного состава вод.
- Основные показатели качества воды — органолептические параметры, ионный состав, минерализация, жёсткость, щёлочность, содержание неорганических и органических компонентов.
- Принципы биологического мониторинга — установление оптимального — контрольного — уровня, любые отклонения от которого свидетельствуют о стрессовом воздействии.
- Биоиндикация — оценка качества среды обитания и её отдельных характеристик по состоянию биоты в природных условиях.
- Биотестирование — оценка состояния отдельных особей, подвергающихся воздействию загрязнённой среды, а также их органов, тканей и клеток.
- Как определяют кислотность вод — общую и свободную?
- Что такое содержание растворённого кислорода в воде, как оно характеризует кислородный режим водоёма?
- Как оценивают качество воды по гидрохимическим показателям — например, по индексу загрязнения воды?
- Какие методы анализа применяют для определения компонентов природных вод — например, потенциометрический, кондуктометрический, полярографический?
- Как отбирают пробы воды — простые (однократный отбор) и смешанные (объединение простых проб, взятых в одном и том же месте через определённые промежутки времени)?
- Охарактеризуйте биоиндикацию и биотестирование как две формы биомониторинга окружающей среды.
- В чём преимущества и недостатки применения биологических методов контроля окружающей среды?
- Какие виды организмов используют в качестве биоиндикаторов — например, дафнии, растения, микроорганизмы?

- Как сравнивают характеристики биоиндикатора в нарушенной среде с нормой или контролем — например, появление на листьях растений некротических пятен — показатель изменения среды, поскольку в норме их быть не должно?
- Какое влияние на результаты биотестирования могут оказать условия среды (кислотность, минерализация, температура и др.) и свойства тест-организмов (размер, возраст, количество)?
- Почему в биотестировании нельзя использовать дикие (не лабораторные) популяции тест-организмов?

Контрольные вопросы

- Какие показатели определяются на месте при обследовании водоёма — температура, pH, запах, окраска воды, содержание кислорода?
- Как влияет температура воды на содержание кислорода — с повышением температуры содержание кислорода уменьшается?
- Как определяют прозрачность воды — с помощью диска Секки, индикаторной трубки или по высоте водного столба?
- Какие факторы приводят к снижению содержания растворённого кислорода в воде — поступление в водоём дождевой и талой воды, повышение интенсивности фотосинтеза водных растений?
- Использование какого количества тест-организмов для определения токсичности анализируемой пробы можно считать оптимальным?
- Какое влияние на результаты биотестирования могут оказать следующие условия среды: низкое значение кислотности, высокая кислотность, низкая степень минерализации и т. д.?
- Какое влияние на результаты биотестирования могут оказать следующие свойства тест-организмов: размер, возраст, количество, поражённость паразитами и т. д.?
- Какие тест-организмы чаще других используются в экотоксикологических исследованиях?
- Почему в биотестировании нельзя использовать дикие популяции тест-организмов?

Семинар 18

Физические параметры водной среды.

Методы оценки антропогенного воздействия.

Основные вопросы

- Какие свойства воды характерны для водной среды?
- Как плотность воды влияет на условия передвижения водных организмов и давление на разных глубинах?
- Какие подходы используются для оценки антропогенной нагрузки на водные ресурсы?
- Какие методы используются для оценки воздействия различных видов хозяйственной деятельности на водные объекты?

Контрольные вопросы

- Как температурный режим водной среды изменяется в меньшей степени, чем на суше из-за высокой удельной теплоёмкости и теплопроводности воды?
- Как по содержанию солей природные воды разделяют на три группы: пресные, солоноватые и солёные.
- Как определяется допустимая антропогенная нагрузка на водные экосистемы?
- Как используются методы биологического контроля для оценки антропогенного воздействия на водные объекты?

Семинар 19

Организация государственного мониторинга.

Основные вопросы

- Что такое мониторинг и его главная задача в государственном управлении?
- Какие уровни мониторинга существуют: проектный (микроуровень), программный (мезоуровень) и государственной политики в целом (макроуровень)?
- Какие мероприятия входят в процесс осуществления мониторинга государственного управления?
- Какие принципы лежат в основе мониторинга государственного управления?
- Какие элементы включает система мониторинга государственного управления?
- Как происходит изменение сложившегося порядка управления при проведении мониторинга?

Контрольные вопросы

- Какие показатели (индикаторы) лежат в основе мониторинга?
- Какие этапы включает изменение порядка управления при проведении мониторинга?
- Какие меры принимаются на основе результатов мониторинга для ликвидации недостатков государственной политики?
- Какие меры разрабатываются для ускорения позитивных изменений системы государственного управления?
- Какие меры разрабатываются для гарантии безопасности системы жизнеобеспечения граждан?

Семинар 20

Основа мониторинга земель и почв.

Виды и процессы деградации земель.

Основные вопросы

- Что такое мониторинг земель и его цели?
- Какие процессы включает содержание мониторинга земель?
- Какие задачи решает программа мониторинга земель?
- Какие факторы негативно влияют на состояние почвы?
- Какие виды деградации почв существуют?

- Что такое физическая и химическая деградация почв?
- Какие последствия вызывает деградация почв?
- Какие мероприятия проводятся по предотвращению деградации почв и сельскохозяйственных угодий?

Контрольные вопросы

- Как изменился земельный фонд РФ за последние десятилетия?
- Как изменился земельный фонд Краснодарского края за последние десятилетия?
- Как влияет современная концентрация и поляризация сельского хозяйства РФ на земельные ресурсы?
- Какие формы деградации земель создают чрезвычайные ситуации?
- Какие последствия вызывает деградация земель, если процесс не остановить?

Семинар 21

Мониторинг загрязнения почв. Методы и технологии мониторинга.

Основные вопросы

- Что такое мониторинг окружающей среды?
- Какие существуют виды мониторинга?
- Каковы основные принципы организации систем мониторинга?
- Какие существуют уровни систем мониторинга и в чём принцип их выделения?
- Что такое глобальная система мониторинга окружающей среды (ГСМОС)?
- Какие существуют системы управления природоохранной деятельностью?
- В чём заключается влияние загрязнённых почв на рост и развитие растений, на животных и здоровье человека?
- Какие существуют источники и проблемы загрязнения почв, а также предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ в почве?
- Какие существуют методы отбора проб и условия их хранения?
- Какие существуют контролируемые показатели почвенно-химического мониторинга, аппаратура и методы анализа?
- Какие существуют методы биоиндикации состояния окружающей среды?

Контрольные вопросы

- Что такое экологическая экспертиза, экологический контроль, экологический мониторинг?
- Каковы основные задачи органов экологического контроля?
- В чём заключается государственный, производственный, муниципальный и общественный экологический контроль?
- Что такое государственный экологический мониторинг согласно ФЗ РФ от 21 ноября 2011 года №331-ФЗ?
- Каковы функции федеральных органов исполнительной власти, осуществляющих управление в области ООС и контролируемых подсистем экологического мониторинга?
- Каковы общие теоретические и методологические принципы, которые необходимо учитывать при организации мониторинга?

- В чём заключается устойчивость почв к антропогенным воздействиям?

Семинар 22

Прогнозирование и оценка состояния

Основные вопросы

- Сущность прогнозирования и прогноза.
- Задачи прогнозирования
- Виды прогнозов по масштабу прогнозирования, возможности воздействия на будущее, степени вероятности будущих событий и другим признакам.
- Принципы прогнозирования и их содержание.
- Функции прогнозирования
- Прогнозирование макроэкономических показателей
- Экономические модели и их применение в прогнозировании.
- Прогнозирование в разных сферах.

Контрольные вопросы

- Что включает в себя система прогнозов и планов?
- Какие прогнозы разрабатываются по масштабу и по временному аспекту?
- Каковы основные методы прогнозирования в экономике?
- В чём сущность экстраполяции? Назовите условия, при которых можно применять этот метод, и охарактеризуйте основные кривые роста, используемые при его реализации.
- Приведите характеристику основных типов экономико-математических моделей.
- Для чего проводится оценка адекватности экономико-математических моделей? Какие показатели при этом рассчитываются и анализируются.
- Перечислите основные нормы и нормативы, используемые в процессе разработки макроэкономических планов и прогнозов.
- Как соотносятся между собой «дерево социальных проблем» и «дерево социальных целей»?
- На основе каких данных разрабатывается набор прогнозных сценариев?
- Что означает термин «верификация»?
- Какие прогнозы наиболее предпочтительны в управлении (долгосрочные, кратко- или среднесрочные) и почему?
- Какие методы прогнозирования используются в государственном управлении?
- В чём сущность метода экспериментальной оценки?

Семинар 23

Введение в биоиндикацию. Её экологические основы, виды и методы.

Основные вопросы

- Что такое биоиндикация и в чём её суть?
- Какие задачи позволяет решать метод биоиндикации?
- На каких уровнях осуществляется биоиндикация: макромолекулы, клетки, органа, организма, популяции, биоценоза?

- Какие организмы выступают в роли индикаторов и что такое биоиндикаторы?
- Какие виды биоиндикации выделяют в зависимости от того, какие организмы выступают индикаторами?
- Какие требования предъявляются к биоиндикаторам и тест-объектам?
- Какие методы биоиндикации существуют: биохимические, морфологические, физиологические и иммунологические?
- Какие сферы применения биоиндикации выделяют?

Контрольные вопросы

- В чём заключается вклад биоиндикации в сохранение находящихся под угрозой организмов и биогеоценозов?
- Как биоиндикация помогает контролировать загрязнение воздуха, почвы, береговых и околотовных экосистем?
- Как биоиндикация используется для оценки последствий снижения и повышения уровня грунтовых вод?
- Как биоиндикация применяется для обнаружения массового появления вредителей, вызванного антропогенными стрессорами?
- Как биоиндикация помогает при ландшафтном планировании, обустройстве и сохранении ландшафтов?

Семинар 24

Биоиндикация наземных и пресноводных экосистем.

Основные вопросы

- Что такое биоиндикация и для чего её используют?
- Какие организмы применяют в качестве объектов для биоиндикации?
- Каковы основные требования к организмам-индикаторам?
- В чём заключается специфика живых систем как объектов биологической индикации?
- Каковы основные принципы биоиндикации промышленных загрязнений и биоиндикации на урбанизированных территориях?
- Каковы основные уровни биоиндикационных исследований?
- Каковы перспективы развития и использования биологического мониторинга?
- Каковы основные методы проведения биологического мониторинга основных сред: атмосферного воздуха, воды, почв?

Контрольные вопросы

- Что такое специфическая и неспецифическая биоиндикация?
- Каковы общие принципы использования биоиндикаторов?
- Охарактеризуйте основные типы биоиндикаторов.
- Опишите «идеальный» биоиндикатор.
- В чём отличие между хлорозом и некрозом?
- Каковы основные типы некрозов?
- Что такое дефолиация?
- Как можно оценить состояние окружающей среды, используя морфологические признаки хвойных деревьев?
- Что такое токсикорезистентность организма и от чего она зависит?

- Что такое чувствительность тест-организма и от каких условий она зависит?
- Какова взаимосвязь между понятиями чувствительности и устойчивости организмов?
- Что понимается в токсикологии под дозой и концентрацией вещества?
- Какая связь существует между концентрацией и временем действия вещества?
- Какие компенсаторные реакции происходят в организме в ответ на действие токсиканта?

Семинар 25

Биотестирование. Биомониторинг.

Основные вопросы

- Что такое биомониторинг и его место в системе экологического мониторинга?
- Какие объекты биологического мониторинга?
- Каковы принципы биомониторинга?
- Какие показатели состояния организмов относятся к основным индикаторам в биомониторинге?
- В чём преимущества и недостатки биомониторинга?
- Что такое биоиндикация и биотестирование как две формы биомониторинга окружающей среды?
- Каковы особенности использования растений, животных и микроорганизмов в качестве биоиндикаторов?
- Какие существуют подходы биотестирования: биохимический, морфологический, физиологический, биофизический и другие?

Контрольные вопросы

- Что такое специфическая и неспецифическая биоиндикация?
- Каковы общие принципы использования биоиндикаторов?
- Охарактеризуйте основные типы биоиндикаторов.
- Опишите «идеальный» биоиндикатор.
- Какое влияние на результаты биотестирования могут оказать разные условия среды: кислотность, степень минерализации, температура, мутность, солёность и другие?
- Какие свойства тест-организмов могут повлиять на результаты биотестирования: размер, возраст, количество, поражённость паразитами и другие?
- Почему в биотестировании нельзя использовать дикие (не лабораторные) популяции тест-организмов?

Семинар 26

Организация и виды дистанционного контроля.

Технологические инструменты.

Основные вопросы

- Формы дистанционного контроля.
- Технологические инструменты для организации дистанционного контроля.
- Проблемы, связанные с дистанционным контролем

- Способы решения проблем

Контрольные вопросы

- Как выбрать форму контроля в зависимости от содержания обучения?
- Какие критерии оценки должны быть в системе дистанционного контроля? Как идентифицировать уровень освоения материала (минимальный, средний, базовый, повышенный)?
- Как обеспечить обратную связь после контрольного мероприятия?
- Какие технологии используются для мониторинга параметров в системах дистанционного контроля (например, в системах мониторинга технологических процессов или инженерных конструкций)?
- Как интегрировать системы дистанционного контроля с существующими системами управления (например, SCADA для мониторинга физических процессов)?
- Какие проблемы возникают при внедрении систем дистанционного контроля и как их решать?
- Какие инструменты искусственного интеллекта применяются в системах дистанционного контроля (рекомендательные системы, системы улучшенного управления технологическим процессом) и их роль в повышении эффективности.
- Как обеспечить безопасность при использовании дистанционных технологий, например, в системах контроля промышленной безопасности или мониторинга инженерных конструкций?
- Какие этические и правовые аспекты важны при внедрении дистанционного контроля в образовательных и производственных процессах?

Семинар 27

Методы оценки и проверки.

Специализированные и цифровые методы контроля.

Основные вопросы

- Понятие экологического мониторинга. Как он осуществляется, какие задачи решает?
- Классификация методов контроля.
- Методы биоиндикации.
- Методы биотестирования (токсикологические методы).
- Специализированные методы контроля.
- Цифровые методы контроля.
- Особенности отбора и подготовки проб для анализа.

Контрольные вопросы

- Какой метод анализа используют для определения конкретного ингредиента или группы ингредиентов?
- Почему в биотестировании нельзя использовать дикие (не лабораторные) популяции тест-организмов?

- Какое влияние на результаты биотестирования могут оказать следующие условия среды: низкое значение кислотности, высокая кислотность, низкая степень минерализации и др.?
- Какие тест-организмы чаще других используются в экотоксикологических исследованиях?
- Почему в биотестировании нельзя использовать дикие популяции тест-организмов?
- Как выбрать оптимальный метод анализа, учитывая ожидаемое содержание определяемого ингредиента и чувствительность измеряемого аналитического сигнала?
- Какие этапы включает анализ природного объекта: выбор метода, отбор пробы, подготовка пробы для анализа, выполнение анализа и статистическая обработка результатов?
- Как автоматизированные системы мониторинга помогают собирать, обрабатывать и накапливать данные гидрометеорологических наблюдений?
- Какие особенности дистанционного зондирования используются для оценки состояния окружающей среды и какие задачи они решают?
- Как цифровые методы контроля (например, спутниковые данные) применяются в экологическом мониторинге и какие преимущества они предоставляют?
- Какие проблемы возникают при отборе проб и как их можно минимизировать?
- Как выбрать оптимальный метод для анализа, учитывая особенности аналитической химии объектов природной среды?

По модулю 5 «Контроль загрязнения атмосферного воздуха»

1. Какие основные источники загрязнения атмосферного воздуха?
2. Что такое предельно-допустимая концентрация примеси (среднесуточная и максимально разовая)?
3. Какие показатели используются для анализа данных о загрязнении атмосферного воздуха?
4. Как проводится гигиеническая оценка степени опасности загрязнения атмосферного воздуха?
5. Какие существуют классы опасности веществ, загрязняющих атмосферу?
6. Какие требования предъявляются к информации о содержании вредных веществ в атмосфере?
7. Какие используются критерии оценки состояния здоровья населения и динамики его изменения?
8. Какие существуют степени фактического загрязнения воздуха?
9. Какие методы используются для измерения запыленности воздуха?
10. Какие существуют методы контроля загрязнения воздушной среды?
11. Как происходит отбор проб атмосферного воздуха для анализа?
12. Какие приборы используются для отбора проб (аспираторы, поглотительные приборы, фильтры, ротаметры, индикаторные трубки, газоанализаторы)?

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов регламентируется Положением об организации самостоятельной работы студентов.

Основными видами учебных занятий для студентов по данному курсу учебной дисциплины являются: лекции, семинарские занятия, самостоятельная работа студентов. Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний.

Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, основной и дополнительной литературы; подготовку к практическим занятиям в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время практических занятий.

Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на лекциях, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на практических занятиях, контроль знаний студентов.

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение.

По модулю 1 «Основы экологического мониторинга»

1. Что такое экологический мониторинг и в чём его задачи?
2. Какие существуют виды мониторинга: глобальный, региональный, локальный?
3. Каковы организационные, правовые и научные основы мониторинга?
4. Какие показатели используются для наблюдения за состоянием окружающей среды на первой ступени мониторинга?
5. Какие показатели важны для контроля территориальных природных, природно-технических и демографических геосистем на второй ступени мониторинга?
6. Какие наблюдения проводятся на третьей ступени мониторинга: за загрязнением атмосферы, мировым балансом влаги, загрязнением мирового океана и т. д.?
7. Каковы цели экологического мониторинга: соблюдение нормативов качества окружающей среды, информирование населения и т. д.?
8. Какие существуют методы сбора информации при мониторинге, способы построения прогнозов?
9. Какова структура организации мониторинга среды обитания в РФ, какие ведомства и учреждения его обеспечивают?

10. Каковы особенности мониторинга энергетического загрязнения окружающей среды: контроль за уровнем шума, вибрации, электромагнитными излучениями и радиационной обстановкой?
11. Каковы принципы организации мониторинга за состоянием биоразнообразия и лесными экосистемами (лесной мониторинг)?
12. Каковы особенности мониторинга за природными явлениями, которые представляют опасность для жизнедеятельности людей: ураганы, смерчи, сели, лавины, наводнения, землетрясения?

По модулю 2 «Нормирование качества окружающей среды»

1. Какие документы регулируют нормирование качества окружающей среды?
2. Как порядок разработки, установления и пересмотра нормативов качества окружающей среды устанавливается Правительством РФ?
3. Как определяются загрязняющие вещества, в отношении которых применяются меры государственного регулирования в области охраны окружающей среды?
4. Какие виды нормативов качества окружающей среды существуют?
5. Как устанавливаются значения ПДК и ПДУ?
6. Как рассчитываются нормативы для разных компонентов природной среды?
7. Как учитываются стартовые условия при расчёте нормативов (например, наличие согласованной контролирующими органами деятельности иных лиц, которая может повлиять на состояние окружающей среды)?
8. Как оценивается качество воды
9. Какие виды экологического контроля существуют?
10. Как осуществляется экологический мониторинг
11. Как проводится экологическая экспертиза

По модулю 3. «Методы отбора и подготовки проб»

1. Какие методы отбора проб атмосферного воздуха для лабораторного анализа?
2. Как отбирают пробы на содержание аэрозолей и крупных частиц пыли?
3. Какие режимы отбора проб используют при наблюдении за уровнем загрязнения атмосферы?
4. Как отбирают пробы почвы для контроля загрязнения почв и оценки качественного состояния почв естественного и нарушенного сложения?
5. Как составляют объединённую пробу для химического анализа?
6. Как готовят пробы почвы к химическому анализу?
7. Какие правила отбора проб пищевых продуктов для анализа?
8. Как составляют объединённую пробу для лабораторных исследований рыбы?
9. Как готовят лабораторную пробу для лабораторных исследований плодоовощных консервов?
10. Какие особенности отбора проб воды для анализа?
11. Как отбирают пробы из проточных водоёмов

12. Как берут пробы из колодцев
13. Как отбирают пробы из водопроводной сети
14. Как отбирают пробы для бактериологических исследований
15. Как консервируют пробы воды для транспортировки и исследования?

По модулю 4. «Физико-химические методы анализа»

1. Какие методы анализа называют инструментальными и почему?
2. Какие основные группы физико-химических методов анализа известны?
3. Что такое аналитический сигнал?
4. Что такое эталон?
5. Какие методы прямого измерения известны, дайте им краткую характеристику.
6. Опишите основные характеристики электромагнитного излучения, что характеризует уравнение Планка?
7. Каково происхождение спектров поглощения и спектров излучения, опишите их основные характеристики и применение в аналитической химии?
8. Охарактеризуйте виды спектров поглощения, изучаемых в методах оптической молекулярно-абсорбционной спектроскопии.
9. Опишите основной закон светопоглощения (закон Бугера–Ламберта–Бера), каковы условия выполнения закона?
10. Опишите закон аддитивности оптических плотностей.
11. Что такое раствор сравнения в фотометрическом анализе, каков его состав и назначение?
12. На чём основан фотометрический анализ смеси веществ без их предварительного разделения?
13. В чём сущность количественных фотометрических методов: градуировочного графика, сравнения (одного стандарта и двух стандартов), среднего значения коэффициента поглощения, добавок?

По модулю 6 «Методы контроля водных объектов»

1. Какие закономерности определяют гидрологические особенности водных объектов?
2. Какие методы используются для изучения гидрологических характеристик водоёмов?
3. Какие морфометрические характеристики водоёмов используются для оценки их экологического состояния?
4. Как проводят гидрометеорологические наблюдения при исследованиях водоёмов?
5. Какие методы химического анализа используются для контроля водных объектов?
6. Какие показатели качества воды определяют с помощью химического анализа?
7. Как проводят качественный анализ

8. Как проводят количественный анализ
9. Какие методы биоиндикации используются для оценки качества водных объектов?
10. Какие показатели качества воды определяют с помощью биотического индекса — количества ключевых и сопутствующих видов беспозвоночных животных, обитающих в исследуемом водоёме?
11. Как используют организмы бентоса (обитающие на дне водоёма, в толще донных осадков или в придонном слое воды) для оценки изменений водной среды за длительные периоды времени?
12. Как используют водоросли в качестве биоиндикаторов для оценки состояния вод, например, при изменении содержания органических веществ в воде изменяется видовой состав водорослей и, как правило, их обилие?
13. Почему для оценки качества среды иногда применяют биологические методы, когда это проще делать физико-химическими методами?

По модулю 7 «Мониторинг почв и земель»

1. Что такое экологический мониторинг и его основная цель?
2. Какие задачи включает мониторинг?
3. Какие существуют направления экологического мониторинга в зависимости от масштабов проведения наблюдений?
4. Какие методы исследований составляют основу любого направления экологического мониторинга?
5. Что такое состояние почв и качество почв?
6. Какие существуют виды деградации почв и какой ущерб они наносят состоянию почвенного покрова?
7. Какие существуют приёмы предупреждения, борьбы и ликвидации различных видов деградации почв?
8. Какие существуют технологии мелиорации засоленных и солонцовых почв?
9. Какие существуют адаптивно-ландшафтные системы земледелия и что они учитывают?
10. Какие существуют перспективы совершенствования агроэкологического мониторинга земель?

По модулю 8 «Биоиндикация и биотестирование»

1. Что такое биоиндикация и для чего её используют?
2. Какие виды биоиндикации существуют: специфическая, неспецифическая, прямая и косвенная?
3. Какие организмы применяют в качестве биоиндикаторов: бактерии, грибы, водоросли, высшие растения, беспозвоночные животные, млекопитающие? [1](#)
4. Что такое чувствительность тест-организма и от каких условий она зависит?
5. Какова взаимосвязь между понятиями чувствительности и устойчивости организмов?
6. Что понимается в токсикологии под дозой и концентрацией вещества?

7. Какая связь существует между концентрацией и временем действия вещества?
8. Почему в биотестировании нельзя использовать дикие (не лабораторные) популяции тест-организмов?
9. Какие тест-организмы чаще других используются в экотоксикологических исследованиях?
10. Какие компенсаторные реакции происходят в организме в ответ на действие токсиканта?
11. Какие показатели можно использовать как абсолютные стандарты в биоиндикации?
12. Какие показатели можно использовать как относительные стандарты в биоиндикации?

По модулю 9 «Дистанционные методы контроля»

1. Какие методы дистанционного контроля окружающей среды существуют?
2. Какие особенности дистанционных методов
3. Какие приборы используются для дистанционного контроля окружающей среды?
4. Спектрорадиометры
5. Микроволновые радиометры
6. Гиперспектральные камеры
7. Как используются беспилотные летательные аппараты (БПЛА) для дистанционного контроля
8. Какие программные решения используются для обработки данных дистанционного контроля окружающей среды?
9. Геоинформационные системы (ГИС)
10. Системы сбора и публикации экологических данных (Ecological Software System, ESS)
11. Интеллектуальные платформы для экологического мониторинга
12. Какие нормативные акты регламентируют применение дистанционных методов контроля окружающей среды? Какие требования предъявляются к предприятиям, использующим дистанционные методы контроля

Примерная тематика рефератов.

1. **Правовые основы** нормирования качества окружающей среды в Российской Федерации
 - Анализ законодательной базы
 - Международные стандарты и их адаптация
2. **Экологические нормативы** и их классификация
 - Виды экологических нормативов
 - Принципы установления нормативов
3. **Нормирование качества атмосферного воздуха**
 - Предельно допустимые концентрации (ПДК)
 - Методы контроля загрязнения воздуха
4. **Нормирование качества водных объектов**
 - Водоохранные зоны и их значение
 - Лимиты на сбросы веществ в водные объекты
5. **Нормирование воздействия на почву**
 - Допустимые уровни загрязнения почв
 - Рекультивация нарушенных земель
6. **Нормирование физических воздействий** на окружающую среду
 - Шумовое загрязнение
 - Электромагнитные поля
 - Радиационное воздействие
7. **Экологический мониторинг** как инструмент контроля качества окружающей среды
 - Методы мониторинга
 - Система наблюдения за состоянием окружающей среды
8. **Оценка воздействия** на окружающую среду (ОВОС)
 - Методика проведения ОВОС
 - Практическое применение
9. **Экологический риск** и его нормирование
 - Оценка рисков
 - Управление экологическими рисками
10. **Современные подходы** к нормированию качества окружающей среды
 - Инновационные методы контроля
 - Цифровизация экологического мониторинга
11. **Экологические стандарты** в промышленности
 - Требования к производственным объектам
 - Внедрение наилучших доступных технологий
12. **Региональные особенности** нормирования качества окружающей среды
 - Учет природных условий
 - Специфика промышленных регионов

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

Основная литература:

1. Карташев А.Г. Методы контроля и оптимизации состояния окружающей среды : учебное пособие / Карташев А.Г.. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2023. — 142 с. — ISBN 978-5-86889-997-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/152816.html>
2. Латыпова М.М. Методы и средства контроля качества окружающей среды : учебное пособие / Латыпова М.М.. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2017. — 121 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/80424.html>
3. Биологический контроль качества окружающей среды : монография / составители Т. Г. Зеленская, Е. Е. Степаненко, В. А. Халикова. — Ставрополь : АГРУС, 2024. — 128 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/156599.html>
4. Силаев А.Л. Оценка воздействия на окружающую среду : учебно-методическое пособие / Силаев А.Л.. — Брянск : Брянский государственный аграрный университет, 2022. — 82 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/138502.html>
5. Числов, Н. Н. Введение в радиационный контроль : учебное пособие / Н. Н. Числов, Д. Н. Числов. — 2-е изд. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 198 с. — ISBN 978-5-4497-1224-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/147243.html>

Дополнительная литература:

1. Мануковская, Т. Г. Контроль экологических параметров городской среды : учебное пособие для СПО / Т. Г. Мануковская, В. Д. Коршиков, А. И. Шарапов. — 2-е изд. — Липецк, Саратов : Липецкий государственный технический университет, Профобразование, 2024. — 82 с. — ISBN 978-5-00175-286-8, 978-5-4488-2302-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/144759.html>
2. Шентерова Е.М. Агроэкология и нормирование качества окружающей среды : учебное пособие / Шентерова Е.М., Рагимов А.О., Мазиров М.А.. — Владимир : Издательство Владимирского государственного университета, 2023. — 128 с. — ISBN 978-5-9984-1801-3. — Текст : электронный // Цифровой

образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/143811.html>

3. Марченко, Б. И. Методология аналитических исследований при мониторинге окружающей среды : учебное пособие / Б. И. Марченко. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2023. — 157 с. — ISBN 978-5-9275-4562-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/138015.html>
4. Баева, Ю. И. Судебная экологическая экспертиза. Расчет ущерба, причиненного окружающей среде : учебник для вузов / Ю. И. Баева, Н. А. Черных. — Москва : Аспект Пресс, 2024. — 282 с. — ISBN 978-5-7567-1347-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/151098.htm>
5. Семенов, В. В. Процессы и аппараты защиты окружающей среды. В 4 книгах. К.2. Газоочистка. Конспект лекций : учебное пособие / В. В. Семенов. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2025. — 256 с. — ISBN 978-5-9729-2484-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/153920.html>

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы и интернет-ресурсы

1. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru>)
2. Образовательная платформа «Юрайт» (<https://urait.ru>)
3. <http://mon.gov.ru> —сайт Минобрнауки РФ
4. <http://www.edu.ru/> —библиотека федерального портала «Российское образование» (содержит каталог ссылок на интернет-ресурсы, электронные библиотеки по различным вопросам образования)
5. <http://www.prilib.ru> —Президентская библиотека
6. <http://www.rusneb.ru> —Национальная электронная библиотека
7. <http://elibrary.rsl.ru/> —сайт Российской государственной библиотеки (раздел «Электронная библиотека»)

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

В процессе изучения данной дисциплины в соответствии с Реестром материально-технического обеспечения аудиторного фонда Университета управления "ТИСБИ" используются:

Наименование аудитории	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Мультимедийная № 332 аудитория	Компьютер с выходом в интернет, проектор, экран, ЖК видеопанель, звукоусиливающая аппаратура, аудиторная доска, колонки, комплект специализированной учебной мебели на 120 посадочных мест, доска передвижная.	<p>- Операционная система Microsoft Windows 10 Pro. - Microsoft Office 2013.</p> <p>Данные программы получают обновления автоматически, в режиме установленном разработчиком (компанией Microsoft), посредством сети интернет.</p> <p>Подтверждающие документы: Акт приема-передачи неисключительного ограниченного права на лицензионное ПО № ПРСЧ-12-04326 от 18.12.2013г., №558 от 18.12.2014г., №ПРСЧ-15-01353 от 10.11.2015г., №272 от 15.04.2016г. , Microsoft Open License : 64476071 Windows 8.1 Professional и Office Professional Plus 2013; Microsoft Open License : 65966487 Windows 10 Pro, бухгалтерские документы, подтверждающие факт приобретения лицензионного ПО.</p>
Читальный зал. Кабинет 214 для самостоятельной работы студентов	<p>10 компьютеров с выходом в интернет, копировальный аппарат, комплект специализированной учебной мебели (столы, стулья) на 46 посадочных мест, книжные стеллажи для периодики, выставочные витрины, шкаф для хранения книг, выставочный стеллаж, стеллажи для хранения книжного фонда.</p> <p>Спец. рабочее место для слабовидящих: ноутбук, клавиатура Брайля, портативное устройство для чтения PEARL.</p>	<p>- Операционная система Microsoft Windows 8.1 Pro, Windows 10 Pro. - Microsoft Office 2013.</p> <p>Данные программы получают обновления автоматически, в режиме, установленном разработчиком (компанией Microsoft), посредством сети интернет.</p> <p>Подтверждающие документы: Акт приема-передачи неисключительного ограниченного права на лицензионное ПО № ПРСЧ-12-04326 от 18.12.2013г., №558 от 18.12.2014г., №ПРСЧ-15-01353 от 10.11.2015г., №272 от 15.04.2016г., Microsoft Open License: 64476071 Windows 8.1 Professional и Office Professional Plus 2013; Microsoft Open License: 65966487 Windows 10 Pro, бухгалтерские документы, подтверждающие факт приобретения лицензионного ПО.</p> <p>- Информационно-правовая система ""Гарант"" - договор №12135/2019 от 02.12.2019г. с автоматической пролонгацией. Обновления производятся в автоматическом режиме через сеть Интернет самим разработчиком практически ежедневно</p>

8. Оценка компетенций по изучаемой дисциплине

Для оценки компетентности рекомендуется использовать рейтинговую оценку знаний, умений и навыков студента по окончании изучения каждого Модуля в соответствии с Положением о модульно-рейтинговой системе организации образовательного процесса. Итоговая оценка (в баллах) складывается из баллов, набранных по каждому Модулю (семестровая оценка) и баллов, набранных, непосредственно на экзамене (зачете).

Расчет набранных баллов по дисциплине осуществляется в следующей последовательности:

$$C = \frac{M_1 + M_2 + \dots + M_n}{n} \times 0,6, \text{ где } M - \text{ количество баллов по модулю; } n - \text{ количество}$$

модулей

$$З = K \times 0,4, \text{ где } K - \text{ количество баллов на экзамене (зачете);}$$

$$И = C + З + П, \text{ где } П - \text{ поощрительные баллы (от 1 до 5).}$$

Уровень сформированности компетенций и их основные признаки оцениваются по следующим таблицам:

Оценка уровня сформированности компетенции ПК-1. Способен проводить анализ экологической безопасности деятельности предприятий, проектов расширения, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования в организации в части дисциплины «Методы контроля состояния окружающей среды»

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Основные признаки уровня	Инструменты оценки сформированности уровня
1	2	3	4
1	Пороговый уровень (как минимально допустимый) (от 60 до 70 баллов)	Знает методы контроля и способы оценки состояния окружающей среды; необходимого аналитического обеспечения для проведения экологического контроля;	Собеседование Тестирование Зачет Экзамен
2	Базовый уровень (относительно порогового уровня) (От 71 до 85 баллов)	Уметь анализировать данные мониторинга и оценивать состояние окружающей среды; выбирать методы и средства контроля	Собеседование Тестирование Зачет Экзамен

		состояния окружающей среды; давать оценку состояния окружающей среды.	
3	Повышенный уровень (относительно порогового уровня) (От 86 до 100 баллов)	Владеть навыками анализа и оценки состояния окружающей среды	Собеседование Тестирование Зачет Экзамен

Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины.

Студентам на первом занятии необходимо ознакомиться с Рабочей программой дисциплины, где прописаны цели, задачи и трудоемкость дисциплины. Перед началом изучения дисциплины необходимо повторить учебный материал обеспечивающих учебных дисциплин предшествующих курсов.

Затем необходимо ознакомиться с порядком изучения дисциплины, т.е. модульно-тематическим планом и пояснительной запиской с указанием этапов формирования заявленных компетенций.

И, наконец, ознакомиться с порядком оценивания результатов обучения, для чего необходимо изучить следующие документы: Положение о модульно-рейтинговой системе оценивания и Принципы оценки уровня знаний, умений и навыков (характеристика ответа).

Студент должен внимательно изучить перечень основной (дополнительной) литературы и взять необходимые учебники в библиотеке.

При сдаче модулей упор делается на выявление основных факторов, их анализ и определения путей повышения экономической эффективности, полученных в результате анализа.

При подготовке к семинарскому занятию необходимо уточнить план проведения занятий, подготовить необходимую документацию. Практические занятия проводятся после лекционного изучения темы. Решение задач и выполнение заданий, приведенных в программе учебной дисциплины обязательно.

При изучении данного курса преподавателем используются интерактивные методы обучения, что помогает эффективнее сформировать заявленные компетенции. Если занятия проводятся в малых группах, то каждая группа обеспечивается необходимой документацией. Занятие проводится в постоянном сравнении расчетов и выступлении участников команд.

В результате каждая из команд выносит на всеобщее обсуждение свои результаты и может быть оценена как со стороны преподавателя, так и со стороны студентов другой команды.

**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УНИВЕРСИТЕТ УПРАВЛЕНИЯ «ТИСБИ»**

Кафедра менеджмента и предпринимательства

Фонд оценочных средств
для проведения текущей и промежуточной аттестации
по дисциплине
«Методы контроля состояния окружающей среды»

направление подготовки: Экология и природопользование

профиль подготовки: Экология и глобальное управление
устойчивым развитием

Казань

Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств

- 2. Наполнение фонда оценочных средств по формам контроля
 - 2.1 Фонд оценочных средств и шкала оценивания для текущего контроля.
 - 2.1.1 Тестирование
 - 2.1.2 Собеседование
 - 2.2 Фонд оценочных средств и шкала оценивания для промежуточного контроля.
 - 2.2.1 Фонд оценочных средств для проверки знаний и умений (вопросы к зачету)
 - 2.2.2 Фонд оценочных средств для проверки сформированности навыков (вопросы к экзамену)

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

<div> <div>Формы контроля</div> <div>Формируемые компетенции</div> </div>	ПК-1.1
Формы текущего контроля	
Тестирование письменное	32
Собеседование	32, У2
Реферат эссе и др. творческие работы	32
Формы промежуточного контроля	
Зачет	32, У2, В2
Экзамен	32, У2, В2

З- знания, У- умения, В-владения

2. Наполнение фонда оценочных средств по формам контроля.

2.1 Фонд оценочных средств и шкала оценивания для текущего контроля

2.1.1.Тестирование письменное

Тестирование заключается в написании студентами тестовых вопросов по определенной теме и блоку тем, заданных преподавателем. Тестирование выполняется во время лекционного занятия и выполняется студентом с использованием собственного конспекта лекций. Студент должен составить 10 вопросов с тремя и большим количеством вариантов ответов. Данный вид работы способствует в актуализации знаний студентами по данной дисциплине.

Образец теста по ключевым темам

- В зависимости от территориального охвата какие осуществляются мониторинги?
 - республиканский, региональный и локальный
 - негосударственные национальные природные парки
 - земли негосударственных природных заповедников
 - городские и пригородные земли
 - земли промышленности, населенных пунктов
- В соответствии с международными научно-техническими программами РК может принимать участие в каких программах мониторинга?
 - глобальный мониторинг

- В) система сведений о земле, составная часть государственных кадастров
 - С) граждане иностранных государств
 - Д) расчетная стоимость земельного участка
 - Е) правоотношения используемые по земле
3. Какие бывают мониторинги
- А) глобальный, региональный, локальный
 - В) основной, текущий и первичный
 - С) первого, второго и третьего уровней
 - Д) областной, районный, республиканский
 - Е) массовый, единый, повторный
4. Что является объектом мониторинга земель?
- А) все земли РК
 - В) не все земли РК
 - С) определенные территории
 - Д) земли с/х производства
 - Е) не с/х земли
5. Зонирование земель это?
- А) установление целевого назначения земель
 - В) это организация, являющаяся дочерней
 - С) охрана и рационального использования земель
 - Д) целевое использование земель
 - Е) сохранение земли как природного ресурса
6. Мониторинг - это?
- А) слежение за какими-то объектами или явлениями
 - В) определение территории земель
 - С) организация являющаяся дочерней
 - Д) охрана земель и экономическая оценка
 - Е) определение балла бонитета по всем категориям земель
7. Космический мониторинг – это?
- А) космические средства наблюдения
 - В) это аэровоздушный мониторинг
 - С) мониторинг воздушных суден
 - Д) воздушный мониторинг
 - Е) воздушные средства наблюдения
8. Дистанционный мониторинг это?
- А) авиационный и космический мониторинг
 - В) мониторинг с воздушных, космических суден
 - С) аэрокосмический мониторинг
 - Д) воздушный мониторинг
 - Е) целевое использование земель и охрана
9. К землям лесного фонда признаются земельные участки?
- А) покрытые лесом
 - В) земли не с/х назначения
 - С) земли запаса

- D) не покрытые лесом
 - E) все земли сельского хозяйства
10. Земли лесного фонда состоят из земель:
- A) государственного и частного
 - B) частного и личного
 - C) муниципального и государственного
 - D) государственного, частного и муниципального
 - E) личного и государственного
11. К землям частного лесного фонда относятся земли?
- A) покрытые искусственными лесами
 - B) покрытые лесами естественного происхождения
 - C) покрытые лесами искусственного происхождения
 - D) все леса земельного фонда
 - E) широколиственные и хвойные леса РК
12. Что такое бонитировка почв?
- A) это сравнительная оценка почв по плодородию
 - B) это организация, являющаяся дочерней
 - C) это определение территории земель по назначению
 - D) экономическая оценка всех почв Казахстана
 - E) сопоставление баллов бонитета по районам
13. Что такое “кадастр”?
- A) систематизированный свод данных
 - B) это сравнительная оценка почв по плодородию
 - C) это определение территории земель
 - D) качественная и количественная опись объектов
 - E) право ограниченного целевого пользования
14. Мониторинг земель представляет собой:
- A) систему базовых (исходных), оперативных, периодических наблюдений
 - B) это организация, являющаяся дочерней по отношению к лицу
 - C) определение территории земель с установлением назначения
 - D) право ограниченного целевого пользования чужим земельным участком
 - E) качественное и количественное состояние земельного фонда
15. Земельный кадастр в зависимости от характера и объема выполнения работ разделяется на 2 вида:
- A) основной, текущий
 - B) государственный и частный
 - C) текущий и последующий
 - D) первичный и текущий
 - E) земли сельского хозяйства
16. Какие признаются земли- землями сельскохозяйственного назначения ?
- A) предоставленные для нужд сельского хозяйства
 - B) предоставленные для развития городов, поселков
 - C) предоставленные для размещения войсковых частей
 - D) земли занятые водоемами, богарными пашнями

Е) земли лесного хозяйства, водного фонда

17. К землям особо охраняемых природных территорий относятся какие земли?

А) земли государственных природных заповедников

В) земли негосударственных природных заповедников

С) земли промышленности, городов, транспорта

Д) городские и пригородные земли

Е) земли населенных пунктов, не с/х назначения

18. К землям особо охраняемых природных территорий относятся какие земли?

А) государственные национальные природные парки

В) негосударственные национальные природные парки

С) земли негосударственных природных заповедников

Д) городские и придорожные земли

Е) земли промышленности, населенных пунктов

19. Земли особо охраняемых природных территорий находятся в государственной собственности и ...?

А) не подлежат приватизации

В) в отдельных случаях подлежат приватизации

С) всегда подлежат приватизации

Д) земли населенных пунктов

Е) считаются негосударственным учреждением

20. Земельные участки на которых проводились испытания ядерного оружия, переводятся по решению правительства РК в состав каких земель?

А) земель запаса

В) земель с/х назначения

С) городских земель

Д) земель лесного фонда

Е) земель водного фонда

21. Земельные участки, подвергшиеся сверхнормативному радиоактивному загрязнению, могут ли передаваться в собственность?

А) не могут передаваться в собственность

В) могут передаваться в собственность

С) могут передаваться только во временное землепользование

Д) могут передаваться только в частную собственность

Е) в отдельных случаях подлежат приватизации

22. Сведения государственного земельного кадастра являются...?

А) государственным информационным ресурсом

В) негосударственным информационным ресурсом

С) автоматизированной информационной системой

Д) в отдельных случаях подлежат приватизации

Е) могут передаваться только во временное землепользование

23. На территории РК по природным условиям выделяются следующие зоны:

А) лесостепная

- В) эродированная
 - С) засоленная
 - Д) заболоченная
 - Е) разные
24. Земельный фонд РК в соответствии с целевым назначением подразделяются на следующие категории:
- А) земли с/х, не с/х назначения
 - В) городские и областные земли
 - С) лесного, водного фондов
 - Д) только земли лесных хозяйств
 - Е) разные земли фонда
25. Когда был подписан Земельный кодекс Президентом РК?
- А) 20.06.2003 г.
 - В) 20.06.2001 г.
 - С) 20.06.2004 г.
 - Д) 20.06.2005 г.
 - Е) 20.06.2002 г.
26. Какие земельные участки включаются в специальный земельный фонд?
- А) земельные участки используемые не по назначению
 - В) земельные участки используемые по назначению
 - С) земельные участки с нарушением земельного законодательства
 - Д) земельные участки от которых отказались обладатели
 - Е) систематизированный свод данных
27. Что понимают под природными ресурсами?
- А) тела и силы природы, используемые в качестве средств труда
 - В) тела и силы природы неиспользуемые в качестве предметов потребления
 - С) тела и силы природы частично используемые
 - Д) тела и силы природы частично используемые в качестве труда
 - Е) качественная и количественная опись объектов
28. Что относится к природным ресурсам?
- А) воздушный бассейн и окружающая среда
 - В) все полезные ископаемые и нефть
 - С) фауна и флора, воздушный бассейн
 - Д) вода и полезные ископаемые
 - Е) тела и силы природы, природные явления
29. Сколько части поверхности Земли занимает Мировой океан?
- А) около 71%
 - В) около 78%
 - С) около 68%
 - Д) около 65%
 - Е) около 80%
30. Согласно Земельного кодекса сколько существуют зон территории?
- А) 10
 - В) 12

- C) 8
 D) 14
 E) 15
31. Какое место занимает по запасам территории РК среди стран СНГ?
- A) 2
 B) 3
 C) 4
 D) 5
 E) 6
32. Какое место занимает по запасам территории РК среди стран мира ?
- A) 9
 B) 6
 C) 8
 D) 10
 E) 12

Критерии оценивания письменного тестирования

Результат	Балл
Сформулированы 10 или более вопросов с тремя и более ответами на каждый вопрос. Обозначен правильный ответ. Все вопросы и ответы сформулированы в терминах изучаемой дисциплины.	100-86
Сформулированы не менее 8 вопросов с тремя ответами на каждый вопрос. Обозначен правильный ответ. Все вопросы и ответы сформулированы в терминах изучаемой дисциплины.	85-71
Сформулированы не менее 6 вопросов с тремя или меньшим количеством ответов на каждый вопрос. Обозначен правильный ответ.	70-60
Сформулированы менее 6 вопросов с тремя или меньшим количеством ответов на каждый вопрос. Правильный ответ не обозначен. Ряд вопросов и ответов сформулированы неверно.	Менее 60

2.1.2. Собеседование

Собеседование выполняется в соответствии с планом семинарских занятий п.4.3

Примерные вопросы для собеседования:

По теме **«Основы экологического мониторинга»**

- Каковы цели и задачи мониторинга окружающей природной среды?
- Какие объекты мониторинга существуют?
- Каковы принципы классификации систем мониторинга?
- Каковы уровни мониторинга?
- Каковы основные международные программы по проблемам окружающей среды?
- Каковы особенности программ мониторинга?
- Каковы основные задачи и принципы общегосударственной системы наблюдения и контроля?
- Каковы цели и задачи единой государственной системы экологического мониторинга?
- Каковы наземные и дистанционные методы наблюдений?
- Каковы биологические методы наблюдений в системе мониторинга?
- Каковы организационная структура сети наблюдений, виды и категории постов наблюдений, типы фоновых станций?
- Каковы программа и сроки наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха, показатели качества атмосферного воздуха?
- Каковы методы и средства контроля загрязнения окружающей природной среды?
- Каковы порядок, сроки и формы предоставления информации о состоянии окружающей среды в заинтересованные службы и организации?

По теме **«Правовые вопросы: Нормативно-правовая база мониторинга. Государственная служба наблюдений»**

- Какие международные соглашения касаются охраны окружающей среды и мониторинга её состояния, в которых участвует Россия?
- Какие федеральные законы РФ регулируют экологический мониторинг?
- Цели и задачи Федерального закона «Об охране окружающей среды» (№7-ФЗ, 2002 г.)
- Цели и задачи Федерального закона «Об экологической экспертизе» (№174-ФЗ, 1995 г.).
- Цели и задачи Федерального закона «О гидрометеорологической службе» (№102-ФЗ, 1998 г.)
- Цели и задачи Водного кодекса РФ.
- Цели и задачи Лесного кодекса РФ
- Цели и задачи Закона «Об отходах производства и потребления» (№89-ФЗ, 1998 г.)

Какие задачи выполняет государственная служба наблюдения за состоянием окружающей природной среды?

По теме «**Контроль загрязнения атмосферного воздуха**»

- Какие нормативы устанавливаются в области контроля загрязнения атмосферного воздуха?
- Как регулируются выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух? Как устанавливаются санитарно-защитные зоны организаций для охраны атмосферного воздуха в местах проживания населения
- Как осуществляется государственный надзор в области охраны атмосферного воздуха?
- Какие методы контроля загрязнения атмосферного воздуха используются?
- Как оценивается уровень загрязнения
- Какие устройства используются для мониторинга загрязнения атмосферного воздуха?
- Как обрабатываются результаты мониторинга загрязнения атмосферного воздуха?

По теме «**Методы контроля водных объектов**»

- Какие документы регулируют контроль водных объектов?
- Какие требования к охране водных объектов закреплены в законодательстве?
- Какие органы осуществляют государственный контроль и надзор за использованием и охраной водных объектов?
- Какие методы контроля водных объектов используются для оценки качества воды?
- Какие задачи решают дистанционные методы в составе комплексной системы мониторинга водных объектов?
- Какое оборудование используется для отбора проб воды?
- Особенности отбора проб сточных вод
- Документация при отборе проб
- Как разрабатывается программа отбора проб в зависимости от цели исследования?
- Как выбирают место отбора проб и периодичность отбора в зависимости от водного объекта, систем водоснабжения или водоотведения?
- Как проводят статистическую обработку данных при отборе проб, например, для анализа динамики качества воды в течение избранного периода времени (сутки, неделя, месяц).
- Какие инструменты используются для анализа данных в системе контроля водных объектов, например, геоинформационные системы (ГИС) для сбора и визуализации пространственных и временных данных

- Как обеспечивают соответствие системы контроля действующим нормам и стандартам, например, для питьевых водозаборов или аквакультурных производств.

По теме «Биоиндикация и биотестирование»

- Что такое биоиндикация, её цель и основные задачи?
- Какие бывают виды-биоиндикаторы и общие критерии их отбора?
- Какие существуют уровни организации живого, на которых возможно осуществление биоиндикации, и примеры таких уровней?
- Что такое биотестирование как метод биоиндикации, в чём его преимущества и недостатки в сравнении с другими методами?
- Как происходит выбор теста и тест-объекта при биотестировании?
- Какие ответные реакции биоиндикаторов учитываются при выполнении биотестирования, что такое острые и хронические тесты?
- Каковы особенности отбора и хранения проб для биотестирования, как интерпретируются его результаты?
- Что такое биомаркеры, в чём их определение, области применения при оценке качества среды, основные преимущества и недостатки в сравнении с другими методами биоиндикации?
- Что такое лишеноиндикация, какие биологические особенности лишайников позволяют использовать их для оценки качества воздуха?
- Каковы основы планирования биоиндикационных исследований: формулирование цели исследования, выбор станций отбора проб, случайный и неслучайный отбор проб, повторы и псевдоповторы?
- Что такое экологический риск и факторы экологической опасности, какова концепция приемлемого риска, какова роль биоиндикационных исследований на каждом из этапов оценки экологического риска?

Критерии оценивания собеседования

Результат	Балл
Демонстрирует полное понимание поставленного вопроса, логично и последовательно отвечает на вопрос. Дает развернутый ответ с практическими примерами	100-90
Дает полный и логически правильный ответ на вопрос, частично может сформулировать примеры по рассматриваемому вопросу не может	80-89
Демонстрирует частичное понимание сути вопроса, частично может сформулировать примеры по рассматриваемому вопросу	70-79
Демонстрирует частичное понимание сути вопроса, не может сформулировать примеры по рассматриваемому вопросу	60-69
Демонстрирует непонимание вопроса, отвечает с наличием грубых ошибок в ответе, либо не отвечает на вопросы	Менее 60

2.1. Фонд оценочных средств и шкала оценивания для промежуточного контроля

2.1.1. Фонд оценочных средств для проверки знаний/умений

Примерные вопросы к зачету.

1. Дайте определение термину «экологический мониторинг».
2. Для чего осуществляют мониторинг окружающей природной среды?
3. Назовите основные задачи экологического мониторинга.
4. Перечислите основные принципы классификации экологического мониторинга.
5. Классификации экологического мониторинга
6. Охарактеризуйте автоматизированную информационную систему мониторинга.
7. Расскажите о контактных и дистанционных методах контроля состояния окружающей среды.
8. Опишите биологические методы контроля состояния окружающей среды, например, методы биоиндикации и биотестирования.
9. Дайте определение термину «экологическое нормирование».
10. Кратко охарактеризуйте историю экологического нормирования.
11. Перечислите и охарактеризуйте основные направления экологического нормирования.
12. Расскажите о санитарно-гигиеническом нормировании качества окружающей среды.
13. Опишите понятие предельно допустимой концентрации (ПДК) загрязняющего вещества и процедуру установления норм ПДК.
14. Охарактеризуйте нормирование загрязняющих веществ в водных объектах и процедуру установления нормативов допустимых сбросов в водные объекты.
15. Расскажите о нормировании загрязняющих веществ в атмосферном воздухе и процедуре установления предельно допустимых выбросов в атмосферу.
16. Опишите нормирование загрязняющих веществ в почвах.
17. Расскажите о методах отбора проб из различных контролируемых компонентов окружающей среды.
18. Опишите правила или методики отбора проб для каждого конкретного материала (воздух, вода, почвы).
19. Расскажите о том, как зависит частота отбора проб и проведения наблюдений от вида мониторинга.
20. Опишите, для чего разрабатываются полная и сокращённые программы наблюдений.
21. Расскажите о физико-химических методах анализа в экологическом мониторинге

22. Опишите электрохимические методы анализа, основанные на существовании зависимости между составом вещества и его электрохимическими свойствами.
23. Опишите полярографические (вольтамперометрические) методы анализа, основанные на регистрации и изучении зависимости тока, протекающего через электролитическую ячейку, от внешнего наложенного напряжения.
24. Гравиметрический метод
25. Титриметрический (объёмный) метод
26. Опишите принцип действия и основные узлы приборов, регистрирующих атомные эмиссионные спектры.
27. Расшифровка полученных спектров
28. Конструкция приборов, действие которых основано на регистрации поглощения светового потока, прошедшего через пробу.
29. Качественный и количественный анализ в абсорбционной спектроскопии.

2.1.2. Фонд оценочных средств для проверки знаний/умений

Примерные вопросы к экзамену.

1. Основные цели и задачи биологического мониторинга.
2. Основные методы биологического мониторинга.
3. Основные «отклики» растений-индикаторов на изменения в окружающей среде.
4. На какие типы делят биоиндикаторы в зависимости от их ответной реакции на внешнее
5. воздействие?
6. Дайте определение понятию «биотестирование». Какие требования предъявляют к методам биотестирования качества среды?
7. Какое влияние на человека и высшие растения оказывает пероксиацетилнитрат...
8. Основными источниками загрязняющих веществ являются.....
9. Дайте определение термину биоиндикатор...
10. Понятие и характеристика терминов: биоиндикация, биоиндикаторы, биотестирование.
11. Классификация биоиндикаторов, чувствительность и достоверность.
12. Уровни биоиндикации и биоиндикационные признаки загрязнения экосистем.
13. Требования к проведению биоиндикационных исследований и критерии выбора биоиндикаторов.
14. Методы биоиндикационных исследований. Например, фитоиндикация, зооиндикация, лишеноиндикация, дендроиндикация.
15. Биоиндикация загрязнения почв по растениям или животным организмам.

- 16.Биоиндикация загрязнения водных экосистем с использованием растений или животных.
- 17.Биоиндикация загрязнения воздуха по растениям или животным.
- 18.Биоиндикация условий местообитания по растениям или животным.
- 19.Задачи и приёмы биотестирования качества среды.
- 20.Оценка качества среды методами биотестирования.
- 21.Требования к методам биотестирования.
- 22.Практическое применение методологии биотестирования. Например, биотестирование токсичности почвы или других субстратов методом проростков различных растений-индикаторов.
- 23.Установить соответствие между подходами биотестирования и тест-объектами. Например, биохимический, генетический, морфологический, тест-объекты: флуктуирующая асимметрия листьев берёзы, репарационная активность в клетках млекопитающих, уменьшение концентрации хлорофилла в листьях растения.
- 24.Восстановить правильную последовательность смены типа слоевищ у лишайников при загрязнении атмосферы: а) листоватые, б) кустистые, в) слоевцовые.
- 25.Определение дистанционного мониторинга
- 26.Классификация методов дистанционного зондирования.
- 27.Фотограмметрическая обработка снимков. Например, автоматическое и полуавтоматическое дешифрирование данных дистанционного зондирования для целей мониторинга лесных пожаров.
- 28.Трансформирование аэроснимков. Например, индикационное дешифрирование и его применение при изучении природных и антропогенных объектов.
- 29.Цифровая обработка и дешифрирование аэрокосмических снимков. Например, дешифрирование нефтяных разливов по цветным и чёрно-белым аэрофотоснимкам.
- 30.Использование дистанционных методов и спутниковых систем в экологическом мониторинге.

2.2.2.Фонд оценочных средств для проверки сформированности навыков

Примерные задания к зачету и экзамену

Задание 1. Рассчитать возможную биологическую продуктивность фитоценозов экосистем по поступлению фотосинтетической активной радиации (ФАР) на земную поверхность и её использование растениями (КПД).

Цель задания 1: научить студента производить расчеты продуктивности экосистем по приходу ФАР и при её использовании первичными продуцентами (зелеными растениями).

Задание 2. Рассчитать биологическую продуктивность экосистем по биогидротермическому потенциалу.

Цель задания 2: освоить методику расчета продуктивности экосистем по биогидротермическому потенциалу. Методические указания по выполнению задания

Задание 3. Рассчитать продуктивность экосистем по влагообеспеченности и коэффициенту водопотребления растений.

Цель задания 3: научиться определять продуктивность фитоценозов по количеству продуктивной влаги в том или ином регионе РФ.

Задание 4. Выполнить расчет возможной продуктивности экосистем по биоклиматическому потенциалу.

Цель задания 4: освоить метод расчета биоклиматического потенциала для разных экосистем и определения их продуктивности.

Задание 5. Определить самодостаточность производства основных видов продукции в регионе (зерна, мяса, молока).

Цель задания 5: научиться оценивать самодостаточность производства основных видов продуктов питания в заданном регионе.

Задание 6. Рассчитать потребность в продуктах питания на душу населения (составление потребительской корзины) в сутки, месяц, год.

Цель задания 6: научиться рассчитывать потребность в продуктах питания на душу населения при существующих минимальных нормах питания.

Задание 7 Оцените степень опасности острого отравления солями кадмия во время курения, если при выкуривании одной сигареты в организм поступает 10 мкг кадмия (MCd), а за сутки человек выкуривает до 20 сигарет (Kc). Выявлено, что острое отравление кадмием наступает у людей при вдыхании паров и пыли. Содержание Cd в концентрациях (CCd) составляет около 2 мг/м³ в течение 8 ч. 41 За какое время курильщик получит опасную дозу вредного вещества от курения?

Задание 8: произвести расчет выбросов загрязняющих веществ при сжигании различного вида топлива.

Задание 9. Определить объем автотранспортного загрязнения окружающей среды и влияние загрязнителей на здоровье человека в районе автомагистрали.

Цель задания 9: ознакомиться с видами автотранспортного загрязнения атмосферного воздуха около автомагистралей такими вредными соединениями, как оксиды углерода, азота и свинца, ангидриды серы, углеводороды и органическая пыль.

Задание 10. Рассчитать объем выбросов загрязняющих веществ при производстве электроэнергии.

Цель задания: научиться производить расчеты выброса загрязняющих веществ в атмосферу при сжигании топлива на ТЭС.

Критерии уровня усвоения знаний, умений и навыков по результатам зачета

Характеристика ответа	Европейская оценка	Рубежные баллы	Оценка	Уровень сформированности компетенций
Дан полный, развернутый ответ на поставленный теоретический вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном ориентировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента. При ответе вопрос студент демонстрирует применение знаний к реальным профессиональным ситуациям, объясняет решение задачи на уровне анализа, синтеза и дает свою оценку решения проблемы. Причем студент не затрудняется с ответом при видоизменении задания и правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.	A	100-96	зачтено	Повышенный уровень сформированности компетенций
Дан полный, развернутый ответ на поставленный теоретический вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура,	A	95-91	зачтено	

логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Умеет тесно увязывать теорию с практикой. Задача решена правильно и с обоснованием принятого решения. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.				
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Задача решена верно, правильно обосновывает принятую методику решения задачи. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. В ответе допущены недочеты, исправленные студентом с помощью преподавателя.	A	90-86	зачтено	
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком в терминах науки. Студент владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. Могут быть допущены недочеты или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.	B	85-81	зачтено	Базовый уровень сформированности компетенций
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Студент владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. Ответы на дополнительные вопросы логичны, изложены в терминах науки, однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с	C	80-76	зачтено	

помощью "наводящих" вопросов преподавателя.				Пороговый уровень сформированности компетенций
Студент демонстрирует достаточные теоретические и практические знания. Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1-2 ошибки в определении основных понятий или решении практической задачи, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.	С	75-71	зачтено	
Дан недостаточно полный и развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции. Студент испытывает затруднения при выполнении практической задачи и не может связать теорию с практикой.	D	70-66	зачтено	
Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Испытывает затруднения при выполнении практических задач. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	Е	65-61	зачтено	
Дан неполный ответ. Присутствует нелогичность изложения. Студент затрудняется с доказательностью. Масса существенных ошибок в определениях терминов, понятий, характеристике фактов, явлений. В ответе отсутствуют выводы. Речь неграмотна. При ответе на дополнительные вопросы студент начинает	Е	60	зачтено	

понимать связь между знаниями только после подсказки преподавателя				
Студент испытывает значительные трудности в ответе на вопросы. Присутствует масса существенных ошибок в определениях терминов, понятий, характеристике фактов, явлений теории управления. Речь неграмотна. На дополнительные вопросы студент не отвечает. Задача не решена	F	Менее 60	Не зачтено	Компетенции не сформированы

Критерии оценки уровня усвоения знаний, умений и навыков по результатам экзамена

Характеристика ответа	Европейская оценка	Рубежные баллы	Оценка	Уровень сформированности компетенций
Дан полный, развернутый ответ на поставленный теоретический вопрос экзаменационного билета, показана совокупность осознанных знаний, проявляющаяся в свободном ориентировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента. При ответе студент демонстрирует применение знаний к реальным профессиональным ситуациям, объясняет решение задания на уровне анализа, синтеза и дает свою оценку решения проблемы. При этом студент не затрудняется с ответом при видоизменении задания и правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.	A	100-96	5+	Повышенный уровень сформированности компетенций
Дан полный, развернутый ответ на поставленный теоретический вопрос, показана совокупность осознанных знаний, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая	A	95-91	5	

сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Умеет тесно увязывать теорию с практикой. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.				
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. В ответе допущены недочеты, исправленные студентом с помощью преподавателя.	A	90-86	5-	
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком в терминах науки. Студент владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. Могут быть допущены недочеты или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.	B	85-81	4+	Базовый уровень сформированности компетенций
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Студент владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. Ответы на дополнительные вопросы логичны, изложены в терминах науки, однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.	C	80-76	4	
Студент демонстрирует достаточные теоретические и практические знания. Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1-2 ошибки в определении основных понятий или выполнении практического задания, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.	C	75-71	4-	
Дан недостаточно полный и развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции. Студент испытывает затруднения при выполнении практического задания и не может связать теорию с практикой.	D	70-66	3+	Пороговый уровень сформированности компетенций
Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и	E	65-61	3	

несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Испытывает затруднения при выполнении практического задания. Речевое оформление требует поправок, коррекции.				
Дан неполный ответ. Присутствует нелогичность изложения. Студент затрудняется с доказательностью. Масса существенных ошибок в определениях терминов, понятий, характеристике фактов, явлений. В ответе отсутствуют выводы. Речь неграмотна. При ответе на дополнительные вопросы студент начинает понимать связь между знаниями только после подсказки преподавателя	E	60	3-	
Студент испытывает значительные трудности в ответе на экзаменационные вопросы. Присутствует масса существенных ошибок в определениях терминов, понятий, характеристике исторических фактов. Речь неграмотна. На дополнительные вопросы студент не отвечает. Практическое задание не выполнено	F	Менее 60	2	Компетенции не сформированы