

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»  
Институт естествознания  
Кафедра экологии и природопользования

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института



Е. В. Скрипникова  
«22» июня 2023 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине Б1.В.02 Нормирование и методы контроля качества окружающей среды

Направление подготовки/специальность: 05.03.06 - Экология и природопользование

Профиль/направленность/специализация: Геоэкология

Уровень высшего образования: бакалавриат

Квалификация: Бакалавр

год набора: 2023

**Автор программы:**

Кандидат химических наук, доцент Можаров Александр Владимирович

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 - Экология и природопользование (уровень бакалавриата) (приказ Министерства науки и высшего образования РФ от «07» августа 2020 г. № 894).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры экологии и природопользования «19» июня 2023 г. Протокол № 12

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Института естествознания, Протокол от «22» июня 2023 г. № 10.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП Бакалавриата.....	4
3. Объем и содержание дисциплины.....	5
4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....	13
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	28
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	30
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	31

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

ПК-3 Способен осуществлять оформление и ведение природоохранной документации, реализовывать системы и методы, предназначенные для контроля и прогнозирования состояния окружающей среды

### 1.2 Типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся обучающиеся в рамках освоения дисциплины:

- научно-исследовательский
- проектно-производственный

1.3 Дисциплина ориентирована на подготовку обучающихся к профессиональной деятельности в сферах: Сфера инженерно-экологических изысканий, Сфера мониторинга и прогнозирования состояния окружающей среды, Сфера нормирования в области охраны окружающей среды, Сфера охраны окружающей среды, Сфера оценки воздействия на окружающую среду и экологической экспертизы, Сфера управления природопользованием

### 1.4 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы:

Обобщенные трудовые функции / трудовые функции / трудовые или профессиональные действия (при наличии профстандарта)	Код и наименование компетенции ФГОС ВО, необходимой для формирования трудового или профессионального действия	Индикаторы достижения компетенций
	ПК-3 Способен осуществлять оформление и ведение природоохранной документации, реализовывать системы и методы, предназначенные для контроля и прогнозирования состояния окружающей среды	Использует систему экологического нормирования для оформления природоохранной документации и разработки мероприятий, направленных на охрану окружающей среды, владеет методами контроля окружающей среды

### 1.5 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

ПК-3 Способен осуществлять оформление и ведение природоохранной документации, реализовывать системы и методы, предназначенные для контроля и прогнозирования состояния окружающей среды

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения	
		Очная (семестр)	
		7	8
1	Преддипломная практика		+
2	Экологический мониторинг	+	

## 2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата:

Дисциплина «Нормирование и методы контроля качества окружающей среды» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана ОП по направлению подготовки 05.03.06 - Экология и природопользование.

Дисциплина «Нормирование и методы контроля качества окружающей среды» изучается в 6, 7 семестрах.

### 3.Объем и содержание дисциплины

3.1.Объем дисциплины: 8 з.е.

Очная: 8 з.е.

Вид учебной работы	Очная (всего часов)
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>288</b>
Контактная работа	84
Лекции (Лекции)	44
Практические (Практ. раб.)	40
Самостоятельная работа (СР)	168
Экзамен	36
Зачет	-

3.2.Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.			Формы текущего контроля
		Лек ции	Пра кт. раб.	СР	
		О	О	О	
6 семестр					
1	Концептуальные основы экологического нормирования. Санитарно-гигиен ическое нормирование.	2	6	28	Практическое задание
2	Санитарно-гигиен ическое нормирование загрязнения атмосферы. Методы снижения загрязнения атмосферного воздуха. Нормирование физических воздействий	4	6	26	Практическое задание; Тестирование

3	Санитарно-гигиеническое нормирование загрязнения гидросферы. Методы снижения загрязнения гидросферы.	2	6	28	Практическое задание
4	Санитарно-гигиеническое нормирование загрязнения почв и пищевых продуктов. Проблема твердых бытовых отходов.	4	6	26	Практическое задание; Тестирование
7 семестр					
5	Основные подходы к экосистемному нормированию.	4	2	8	Практическое задание
6	Производственное направление экологического нормирования.	4	2	8	Практическое задание
7	Биомониторинг, биоиндикация, биотестирование.	4	2	8	Практическое задание
8	Физико-химический контроль за состоянием окружающей среды. Общие принципы пробоотбора.	4	2	8	Практическое задание; Тестирование
9	Отбор проб окружающей среды	4	2	8	Практическое задание
10	Методы исследования проб окружающей среды. Технические средства экоаналитических исследований.	4	2	8	Практическое задание
11	Приоритетные вещества-загрязнители окружающей среды и значимые параметры.	8	4	12	Практическое задание; Тестирование

**Тема 1. Концептуальные основы экологического нормирования. Санитарно-гигиеническое нормирование. (ПК-3)**

### **Лекция.**

Исторические этапы экологического нормирования. Структура экологического нормирования, основные направления. Цели и задачи экологического нормирования. Механизмы обеспечения экологического нормирования, его базовые принципы. Нормативные акты, являющиеся базой для экологического нормирования. Органы власти и управления в области экологического нормирования. Неблагоприятные факторы, подлежащие санитарно-гигиеническому нормированию. Представления об экологической токсикологии. Способы установления предельно допустимых концентраций. Классы опасности вредных веществ.

### **Практическое занятие.**

1. Основные механизмы, обеспечивающие эффективность экологического нормирования: лимитирование и паспортизация. Экологический паспорт предприятия.
2. Основные механизмы, обеспечивающие эффективность экологического нормирования: лицензирование деятельности и сертификация услуг и продукции.
3. Нормативно-правовая и основная законодательная база для осуществления экологического нормирования на территории Российской Федерации.
4. Органы власти Российской Федерации, осуществляющие деятельность в области экологического нормирования и их задачи.
5. Цели, задачи и назначение санитарно-гигиенического нормирования.
6. Типы негативных воздействий на окружающую среду. Виды вредных воздействий, подлежащих санитарно-гигиеническому нормированию.
7. Пути поступления вредных веществ в организм. Воздействие на живые организмы, человека и биосистемы.
8. Экологическая токсикология как основа санитарно-гигиенического нормирования. Установление ПДК вредных веществ.

### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Проанализировать историю развития экологического нормирования в нашей стране.
2. Определить назначение экологического паспорта предприятия.
3. Проанализировать правовую базу экологического нормирования в РФ.
4. Углубленное изучение материалов темы.

## **Тема 2. Санитарно-гигиеническое нормирование загрязнения атмосферы. Методы снижения загрязнения атмосферного воздуха. Нормирование физических воздействий (ПК-3)**

### **Лекция.**

Основные предельно допустимые концентрации веществ, регламентирующие содержание вредных веществ в атмосферном воздухе и в воздухе рабочей зоны. Индекс загрязнения атмосферы. Принципы его расчета. Основные вещества-загрязнители атмосферы, подлежащие нормированию. Меры по снижению загрязнения атмосферы: пылеулавливание, физико-химические методы очистки от газов. Физические факторы, подлежащие санитарно-гигиеническому нормированию.

### **Практическое занятие.**

1. Пыль как загрязнитель атмосферного воздуха.
2. Основные методы очистки промышленных выбросов от содержащейся в них пыли.
3. Основные химические вещества, загрязняющие воздух. Их происхождение и действие.
4. Основные методы очистки промышленных выбросов от загрязняющих газов.
5. Тепловое и шумовое загрязнение окружающей среды. Нормирование и защита.
6. Вибрации. Нормирование и защита.
7. Электромагнитные поля. Нормирование и защита.
8. Радиационное воздействие. Нормирование и снижение вредного воздействия.

### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Определить основные источники загрязнения атмосферного воздуха в регионе.
2. Сравнить эффективность существующих методов очистки выбросов от пылевых загрязнений.
3. Сравнить эффективность существующих методов очистки выбросов от газов.

#### 4. Углубленное изучение материалов темы.

### **Тема 3. Санитарно-гигиеническое нормирование загрязнения гидросферы. Методы снижения загрязнения гидросферы. (ПК-3)**

#### **Лекция.**

Основные предельно допустимые концентрации веществ, регламентирующие содержание вредных веществ в водной среде. Индекс загрязнения воды. Принципы его расчета. Основные вещества-загрязнители воды, подлежащие нормированию. Механические и физико-химические методы очистки сточных вод. Химические и электрохимические методы очистки сточных вод. Биологические подходы к очистке сточных вод.

#### **Практическое занятие.**

1. Основные химические вещества, загрязняющие гидросферу.
2. Механические методы снижения загрязнения воды: процеживание и фильтрование. Используемые устройства.
3. Механические методы снижения загрязнения вод: отстаивание и использование центробежных сил. Используемые устройства.
4. Физико-химические методы снижения загрязнения вод: флотация и коагуляция. Принцип их применения.
5. Химические методы снижения загрязнения вод: нейтрализация, окисление и восстановление. Принципы использования.
6. Электрохимические методы снижения загрязнения вод. Принципы использования.
7. Биологические методы снижения загрязнения вод: аэротенки – устройство и принцип функционирования.
8. Биологические методы снижения загрязнения вод: биофильтры и поля фильтрации. Принцип использования.

#### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Определить основные источники загрязнения водных ресурсов в регионе.
2. Сравнить эффективность современных физико-химических методов очистки сточных вод.
3. Провести сравнительный анализ эффективности существующих биологических методов очистки сточных вод.
4. Углубленное изучение материалов темы.

### **Тема 4. Санитарно-гигиеническое нормирование загрязнения почв и пищевых продуктов. Проблема твердых бытовых отходов. (ПК-3)**

#### **Лекция.**

Основные предельно допустимые концентрации веществ, регламентирующие содержание вредных веществ в почве и пищевых продуктах. Показатель суммарного загрязнения почв и принципы его расчета. Основные вещества-загрязнители почв и пищевых продуктов, подлежащих нормированию. Принципы защиты почв при их сельскохозяйственном использовании. Классификация отходов и причины их накопления. Основные регламентирующие законодательные акты, регламентирующие обращение с отходами. Современные подходы к утилизации и переработки твердых бытовых отходов.

#### **Практическое занятие.**

1. Основные химические вещества, загрязняющие почву и продукты питания: тяжелые металлы.
2. Основные химические вещества, попадающие в почву и продукты питания, вследствие их целенаправленного применения человеком: удобрения и пестициды.
3. Защита почв, в том числе и при их сельскохозяйственном использовании.
4. Классификация образуемых отходов. Проблема твердых бытовых отходов и ее причина.
5. Методы утилизации и обращения с ТБО: захоронение на полигонах и их функционирование.
6. Методы утилизации и обращения с ТБО: компостирование и получение биогаза.
7. Методы утилизации и обращения с ТБО: сжигание.



8. Методы утилизации и обращения с ТБО: отдельный сбор и вторичная переработка.

#### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Рассмотреть потенциальную возможность загрязнения почвенных ресурсов в регионе.
2. Провести сравнительный анализ современных методов утилизации ТБО.
3. Оценить возможность попадания загрязняющих веществ в продукты питания.
4. Углубленное изучение материалов темы.

### **Тема 5. Основные подходы к экосистемному нормированию. (ПК-3)**

#### **Лекция.**

Предельно допустимые нагрузки на экосистемы. Общие принципы экосистемного нормирования. Лимитирующие экологические факторы. Экологические законы и правила, лежащие в основе экосистемного нормирования. Устойчивость экосистем как главный критерий экосистемного нормирования. Факторы, влияющие на устойчивость. Концепция ассимиляционной емкости экосистем. Деструкция и выведение вредных веществ за пределы экосистемы. Показатель геодинамического потенциала экосистемы. Система оценки воздействия на окружающую среду, как современная практическая реализация экосистемного нормирования.

#### **Практическое занятие.**

1. Экологические факторы. Лимитирующие экологические факторы как основа экосистемного нормирования.
2. Экологические правила и законы, лежащие в основе экосистемного нормирования.
3. Устойчивость экосистем как основа экосистемного нормирования. Оценка устойчивости и факторы, влияющие на нее.
4. Концепция ассимиляционной емкости экосистем, как основа экосистемного нормирования. Механизмы ассимиляционной емкости.
5. Основные методы и подходы к определению допустимых антропогенных нагрузок на экосистемы.
6. Система ОВОС как дополнение к экосистемному нормированию. Ее цели, структура и назначение.
7. Участники, стадии и этапы проведения ОВОС.
8. Итоговый состав материалов, получаемых при ОВОС.

#### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Рассмотреть основные принципы экосистемного нормирования.
2. Оценить потенциальную устойчивость экосистем региона.
3. Рассмотреть основные этапы проведения ОВОС.
4. Углубленное изучение материалов темы.

### **Тема 6. Производственное направление экологического нормирования. (ПК-3)**

#### **Лекция.**

Правила установления предельно допустимых выбросов и сбросов. Основные механизмы производственного нормирования. Паспортизация промышленных предприятий. Установление лимитов. Классы опасности промышленных отходов. Нормирование в области обращения с промышленными отходами. Проекты размещения отходов. Современные методы обращения с промышленными отходами. Первичная и вторичная утилизация. Методы переработки. Принципы уменьшения образования промышленных отходов и создания малоотходных производств. Особенности размещения промышленных отходов на полигонах и размещения в подземных горизонтах.

#### **Практическое занятие.**

1. Промышленные отходы: причины их образования и классы опасности.
2. Основные механизмы производственного направления экологического нормирования: лимитирование, лицензирование, паспортизация и экономическое стимулирование.
3. Нормирование в области обращения с промышленными отходами: нормативы образования отходов и проекты на их размещение.

4. Основные методы обращения с промышленными отходами: размещение, хранение, первичная и вторичная утилизация, переработка и дальнейшее использование. Особенности каждого этапа.
5. Токсичные и экологически опасные отходы. Особенности обращения с ними.
6. Размещение промышленных отходов на специальных полигонах. Их специфика и требования к ним.
7. Особенности размещения твердых и жидких промышленных отходов в подземных горизонтах. Основные требования.
8. Малоотходные и безотходные технологии производства как основа решения проблемы промышленных отходов. Принципы создания таких технологий.

#### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Оценить возможное количество образования промышленных отходов на территории региона.
2. Сравнить эффективность современных методов утилизации промышленных отходов.
3. Оценить потенциальную опасность закачки сточных вод в подземные горизонты.
4. Углубленное изучение материалов темы.

### **Тема 7. Биомониторинг, биоиндикация, биотестирование. (ПК-3)**

#### **Лекция.**

Понятие и биомониторинг и биоиндикации. Формы биоиндикации. Биоиндикаторы. Контроль в биоиндикации. Биоиндикация на разных уровнях организации живого: клеточный и субклеточный уровни, организменный уровень, популяционно-видовой. Биоиндикация на биоценотическом и экосистемном уровнях. Биоиндикация в различных средах. Особенности использования животных, растений и микроорганизмов для целей биоиндикации и биотестирования в целях оценки качества различных сред. Основные принципы и подходы реализации биотестирования.

#### **Практическое занятие.**

1. Цели, задачи и назначение биоиндикационных исследований окружающей среды.
2. Биоиндикационные исследования на клеточном и субклеточном уровнях. Сущность и содержание.
3. Биоиндикация на организменном уровне. Особенности использования микроорганизмов.
4. Биоиндикация на организменном уровне. Особенности использования растений.
5. Биоиндикация на организменном уровне. Особенности использования животных организмов.
6. Биоиндикационные исследования на биоценотическом и экосистемном уровнях. Сущность и содержание.
7. Применение биоиндикационных исследований для оценки качества сред жизни.
8. Использование методов биотестирования для оценки качества окружающей среды.

#### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Проанализировать эффективность методов биоиндикации на клеточном уровне.
2. Сравнить эффективность биоиндикации на разных уровнях организации живого.
3. Проанализировать возможность применения методов биоиндикации для целей оценки качества водных ресурсов.
4. Углубленное изучение материалов темы.

### **Тема 8. Физико-химический контроль за состоянием окружающей среды. Общие принципы пробоотбора. (ПК-3)**

#### **Лекция.**

Представления о системе экологического мониторинга и его виды. Средства и технологии контроля окружающей среды. Основные технологические процедуры экоаналитического контроля. Реализация типового алгоритма экологического контроля при оценке качества различных сред. Особенности основных сред, как объекта экоаналитических исследований. Выбор места контроля загрязнения и поиск его источника с целью первичной оценки и отбора проб. Отбор проб объектов загрязненной среды. Виды проб.

#### **Практическое занятие.**

1. Органы государственного контроля в области слежения за качеством окружающей среды. Их цели, задачи и полномочия.
2. Законодательная основа для работы государственных служб в области контроля за состоянием окружающей среды.
3. Контактные и дистанционные методы слежения за состоянием окружающей среды. Их сущность, достоинства и недостатки.
4. Свойства, параметры и специфика атмосферного воздуха, как объекта экоаналитических исследований.
5. Свойства, параметры и специфика водной среды, как объекта экоаналитических исследований.
6. Свойства, параметры и специфика почвенной среды, донных отложений и живых организмов, как объектов экоаналитических исследований.
7. Сущность, цель и назначение осуществления пробоотбора из объектов окружающей среды.
8. Принципы определения точек и мест осуществления процедур пробоотбора для исследуемых сред.

#### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Проанализировать современную систему экологического мониторинга.
2. Оценить возможность использования типового алгоритма экологического контроля для мониторинга водного объекта.
3. Определить возможные точки отбора проб при проведении экологического контроля состава почвенных ресурсов.
4. Углубленное изучение материалов темы.

### **Тема 9. Отбор проб окружающей среды (ПК-3)**

#### **Лекция.**

Аспирационный и вакуумный способ отбора проб воздуха. Принципы и правила отбора проб воздуха в жидкие среды, на твердые сорбенты, криогенное концентрирование, хемосорбция и концентрирование на фильтрах. Правила отбора проб воды из различных источников. Требования к используемой посуде. Хранение проб воды. Отбор проб почв. Метод «конверта». Приспособления для отбора проб почв и донных отложений и правила их транспортировки и хранения. Особенности отбора проб объектов биоты и пыли. Методы стабилизации и консервирования проб окружающей среды.

#### **Практическое занятие.**

1. Принципы и способы осуществления отбора проб воздуха в жидкие среды.
2. Отбор проб воздуха на твердые сорбенты. Используемые для отбора материалы, их характеристики, достоинства и недостатки.
3. Принципы осуществления пробоотбора проб воздуха методом криогенного концентрирования, хемосорбции и концентрирования на фильтрах.
4. Общие требования к отбору проб воды и используемому при этом оборудованию.
5. Осуществления отбора проб воды поверхностных вод, подземных вод и осадков.
6. Осуществления отбора проб воды питьевого назначения и сточных вод.
7. Осуществление отбора проб почв и донных отложений.
8. Применяемые методы и технологии при отборе проб пыли.

#### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Провести сравнительный анализ аспирационного и вакуумного способа отбора проб воздуха.
2. Проанализировать основные требования к посуде, используемой при отборе проб воды.
3. Определить особенности отбора проб пыли.
4. Углубленное изучение материалов темы.

### **Тема 10. Методы исследования проб окружающей среды. Технические средства экоаналитических исследований. (ПК-3)**

#### **Лекция.**

Процедуры пробоподготовки. Гомогенизация, концентрирование и удаление примесей. Классификация методов анализа проб окружающей среды при экоаналитических исследованиях. Критерии выбора метода анализа проб. Требования, предъявляемые к методам экоаналитических исследований. Информационные критерии качества. Требования к техническим средствам экоаналитического контроля. Классификация и основные характеристики экоаналитических средств. Средства экоаналитического контроля универсального назначения.

#### **Практическое занятие.**

1. Общие представления и необходимость процедур пробоподготовки перед проведением анализа отобранных проб окружающей среды.
2. Современные методы исследования проб окружающей среды. Их классификация.
3. Современные требования, предъявляемые к используемым методам экоаналитических исследований. Критерии качества методов.
4. Требования, предъявляемые к современным экоаналитическим лабораториям и результатам их деятельности. Лицензирование и аккредитация экоаналитических лабораторий.
5. Требования, предъявляемые к используемым при экоаналитических исследованиях средствам измерения, методикам, основному и вспомогательному оборудованию.
6. Современные технические средства, используемые при экоаналитических исследованиях. Их классификация.
7. Средства экоаналитических исследований универсального назначения: фотометры, спектрофотометры. Их достоинства и недостатки.
8. Средства экоаналитических исследований универсального назначения: хроматографы и средства на основе электрохимических методов анализа. Их достоинства и недостатки.

#### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Сравнить эффективность и назначение различных способов пробоподготовки.
2. Сравнить различные методы, лежащие в основе приборов, используемых для целей оценки качества окружающей среды.
3. Рассмотреть различные современные экоаналитические средства универсального назначения.
4. Углубленное изучение материалов темы.

### **Тема 11. Приоритетные вещества-загрязнители окружающей среды и значимые параметры. (ПК-3)**

#### **Лекция.**

Приоритетные вещества – загрязнители: тяжелые металлы, соединения углерода, галогены и фреоны, органические вещества, нефть и нефтепродукты, ароматические углеводороды и синтетические поверхностно-активные вещества, пестициды как загрязнители окружающей среды. Стойкие органические загрязнители. Диоксины, биогенные загрязнители, пылевые загрязнения окружающей среды. Основные показатели и параметры, используемые при оценке качества воды.

#### **Практическое занятие.**

1. Свинец и ртуть. Их токсичность, свойства. Нахождение в окружающей среде, техногенные источники.
2. Кадмий, хром и никель. Их токсичность, свойства. Нахождение в окружающей среде, техногенные источники.
3. Оксиды углерода как приоритетные загрязнители окружающей среды. Природные и техногенные источники.
4. Соединения галогенов, как приоритетные загрязнители окружающей среды. Их свойства и токсичность.
5. Фреоны как загрязнители окружающей среды.
6. Органические вещества – загрязнители окружающей среды: алканы, бензины и метанол. Их свойства, токсичность и источники появления в окружающей среде.
7. Нефть и нефтепродукты, как приоритетные загрязнители окружающей среды – их свойства, токсичность для живых организмов и опасность для экосистем. Источники появления в окружающей среде.

8. Ароматические углеводороды: бензол и фенолы как загрязнители окружающей среды. Их токсичность и источники.
9. Полициклические ароматические углеводороды: бенз(а)пирен. Источники и токсичность.
10. Группа приоритетных загрязнителей окружающей среды: детергенты или ПАВ. Их опасность и источники в окружающей среде.
11. Пестициды и стойкие органические загрязнители. Их свойства, источники, влияние на живые организмы.
12. Диоксины – приоритетные загрязнители окружающей среды. Их свойства, токсичность, распространение в окружающей среде и организмах.
13. Соединения серы как приоритетные загрязнители окружающей среды. Их свойства, природные и техногенные источники.
14. Соединения фосфора как приоритетные загрязнители окружающей среды. Их свойства, природные и техногенные источники.
15. Соединения азота как приоритетные загрязнители окружающей среды. Их свойства, природные и техногенные источники.
16. Пылевые загрязнения окружающей среды. Их источники. Распространение пылевых загрязнений.

#### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Сравнить потенциальную токсичность различных тяжелых металлов.
2. Определить группы наиболее токсичных загрязнителей окружающей среды.
3. Проанализировать потенциальную опасность загрязнения окружающей среды биогенными веществами.
4. Углубленное изучение материалов темы.

#### **4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства**

##### **4.1. Распределение баллов:**

6 семестр

- посещаемость – 8 баллов
- текущий контроль – 72 балла
- контрольные срезы – 2 среза по 10 баллов каждый
- премиальные баллы – 5 баллов

##### **Распределение баллов по заданиям:**

№ те мы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Мах. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки

1.	Концептуальные основы экологического нормирования. Санитарно-гигиеническое нормирование.	Практическое задание	18	<p>Устное выступление по результатам доклада сосредоточено на основных вопросах, и завершается выводами, сформулированными в ходе изучения материала. Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.</p> <p>18 баллов – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию.</p> <p>12 баллов - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию.</p> <p>6 баллов – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему.</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается</p>
2.	Санитарно-гигиеническое нормирование загрязнения атмосферы. Методы снижения загрязнения атмосферного воздуха. Нормирование физических воздействий	Практическое задание	18	<p>Устное выступление по результатам доклада сосредоточено на основных вопросах, и завершается выводами, сформулированными в ходе изучения материала. Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.</p> <p>18 баллов – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию.</p> <p>12 баллов - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию.</p> <p>6 баллов – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему.</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается</p>
		Тестирование(контрольный срез)	10	<p>10 баллов – студент правильно отвечает на 75-100% вопросов в тесте</p> <p>7 балла – студент правильно отвечает на 50-74% вопросов в тесте</p> <p>4 балла – студент правильно отвечает на 25-50% вопросов в тесте.</p> <p>Менее 25% правильных ответов баллов не дает</p>

3.	Санитарно-гигиеническое нормирование загрязнения гидросферы. Методы снижения загрязнения гидросферы.	Практическое задание	18	<p>Устное выступление по результатам доклада сосредоточено на основных вопросах, и завершается выводами, сформулированными в ходе изучения материала. Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.</p> <p>18 баллов – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию.</p> <p>12 баллов - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию.</p> <p>6 баллов – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему.</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается</p>
4.	Санитарно-гигиеническое нормирование загрязнения почв и пищевых продуктов. Проблема твердых бытовых отходов.	Практическое задание	18	<p>Устное выступление по результатам доклада сосредоточено на основных вопросах, и завершается выводами, сформулированными в ходе изучения материала. Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.</p> <p>18 баллов – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию.</p> <p>12 баллов - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию.</p> <p>6 баллов – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему.</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается</p>
		Тестирование(контрольный срез)	10	<p>10 баллов – студент правильно отвечает на 75-100% вопросов в тесте</p> <p>7 балла – студент правильно отвечает на 50-74% вопросов в тесте</p> <p>4 балла – студент правильно отвечает на 25-50% вопросов в тесте.</p> <p>Менее 25% правильных ответов баллов не дает</p>
5.	Посещаемость		8	<p>8 баллов – студент посетил все 100% занятий</p> <p>6 баллов – студент посетил не менее 80% занятий</p> <p>4 баллов – студент посетил не менее 50% занятий</p> <p>2 балла – студент посетил не менее 25% занятий</p> <p>Если студент посетил менее 25% занятий, баллы не начисляются</p>

6.	Премиальные баллы	5	Активная работа в течение семестра на семинарских и практических занятиях
7.	Итого за семестр	100	

## 7 семестр

- посещаемость – 10 баллов
- текущий контроль – 40 баллов
- контрольные срезы – 2 среза по 10 баллов каждый
- премиальные баллы – 5 баллов
- ответ на экзамене: не более 30 баллов

## Распределение баллов по заданиям:

№ те мы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Мах. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки
1.	Основные подходы к экосистемному нормированию.	Практическое задание	5	<p>Устное выступление по результатам доклада сосредоточено на основных вопросах, и завершается выводами, сформулированными в ходе изучения материала. Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.</p> <p>5 баллов – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию.</p> <p>3 балла - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию.</p> <p>1 балл – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему.</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается</p>



2.	Производственное направление экологического нормирования.	Практическое задание	5	<p>Устное выступление по результатам доклада сосредоточено на основных вопросах, и завершается выводами, сформулированными в ходе изучения материала. Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.</p> <p>5 баллов – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию.</p> <p>3 балла - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию.</p> <p>1 балл – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему.</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается</p>
3.	Биомониторинг, биоиндикация, биотестирование.	Практическое задание	5	<p>Устное выступление по результатам доклада сосредоточено на основных вопросах, и завершается выводами, сформулированными в ходе изучения материала. Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.</p> <p>5 баллов – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию.</p> <p>3 балла - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию.</p> <p>1 балл – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему.</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается</p>

4.	Физико-химический контроль за состоянием окружающей среды. Общие принципы пробоотбора.	Практическое задание	5	<p>Устное выступление по результатам доклада сосредоточено на основных вопросах, и завершается выводами, сформулированными в ходе изучения материала. Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.</p> <p>5 баллов – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию.</p> <p>3 балла - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию.</p> <p>1 балл – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему.</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается</p>
		Тестирование(контрольный срез)	10	<p>10 баллов – студент правильно отвечает на 75-100% вопросов в тесте</p> <p>7 балла – студент правильно отвечает на 50-74% вопросов в тесте</p> <p>4 балла – студент правильно отвечает на 25-50% вопросов в тесте.</p> <p>Менее 25% правильных ответов баллов не дает</p>
5.	Отбор проб окружающей среды	Практическое задание	5	<p>Устное выступление по результатам доклада сосредоточено на основных вопросах, и завершается выводами, сформулированными в ходе изучения материала. Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.</p> <p>5 баллов – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию.</p> <p>3 балла - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию.</p> <p>1 балл – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему.</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается</p>

6.	Методы исследования проб окружающей среды. Технические средства экоаналитических исследований.	Практическое задание	5	<p>Устное выступление по результатам доклада сосредоточено на основных вопросах, и завершается выводами, сформулированными в ходе изучения материала. Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.</p> <p>5 баллов – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию.</p> <p>3 балла - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию.</p> <p>1 балл – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему.</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается</p>
7.	Приоритетные вещества-загрязнители окружающей среды и значимые параметры.	Практическое задание	10	<p>Устное выступление по результатам доклада сосредоточено на основных вопросах, и завершается выводами, сформулированными в ходе изучения материала. Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.</p> <p>10 баллов – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию.</p> <p>7 баллов - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию.</p> <p>4 балла – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему.</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается</p>
		Тестирование(контрольный срез)	10	<p>10 баллов – студент правильно отвечает на 75-100% вопросов в тесте</p> <p>7 балла – студент правильно отвечает на 50-74% вопросов в тесте</p> <p>4 балла – студент правильно отвечает на 25-50% вопросов в тесте.</p> <p>Менее 25% правильных ответов баллов не дает</p>
8.	Посещаемость		10	<p>10 баллов – студент посетил все 100% занятий</p> <p>8 баллов – студент посетил не менее 80% занятий</p> <p>6 баллов – студент посетил не менее 50% занятий</p> <p>4 балла – студент посетил не менее 25% занятий</p> <p>Если студент посетил менее 25% занятий, баллы не начисляются</p>

9.	Премиальные баллы	5	Активная работа в течение семестра на семинарских и практических занятиях
10.	Ответ на экзамене	30	10-17 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «удовлетворительно» 18-24 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «хорошо», 25-30 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «отлично»
11.	Итого за семестр	100	

Итоговая оценка по экзамену выставляется в 100-балльной шкале и в традиционной четырехбалльной шкале. Перевод 100-балльной рейтинговой оценки по дисциплине в традиционную четырехбалльную осуществляется следующим образом:

100-балльная система	Традиционная система
85 - 100 баллов	Отлично
70 - 84 баллов	Хорошо
50 - 69 баллов	Удовлетворительно
Менее 50	Неудовлетворительно

#### 4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля

### Практическое задание

#### Тема 1. Концептуальные основы экологического нормирования. Санитарно-гигиеническое нормирование.

1. Основные механизмы, обеспечивающие эффективность экологического нормирования: лимитирование и паспортизация. Экологический паспорт предприятия.
2. Основные механизмы, обеспечивающие эффективность экологического нормирования: лицензирование деятельности и сертификация услуг и продукции.
3. Нормативно-правовая и основная законодательная база для осуществления экологического нормирования на территории Российской Федерации.
4. Органы власти Российской Федерации, осуществляющие деятельность в области экологического нормирования и их задачи.
5. Цели, задачи и назначение санитарно-гигиенического нормирования.
6. Типы негативных воздействий на окружающую среду. Виды вредных воздействий, подлежащих санитарно-гигиеническому нормированию.
7. Пути поступления вредных веществ в организм. Воздействие на живые организмы, человека и биосистемы.
8. Экологическая токсикология как основа санитарно-гигиенического нормирования. Установление ПДК вредных веществ.

#### Тема 2. Санитарно-гигиеническое нормирование загрязнения атмосферы. Методы снижения загрязнения атмосферного воздуха. Нормирование физических воздействий

1. Пыль как загрязнитель атмосферного воздуха.
2. Основные методы очистки промышленных выбросов от содержащейся в них пыли.
3. Основные химические вещества, загрязняющие воздух. Их происхождение и действие.
4. Основные методы очистки промышленных выбросов от загрязняющих газов.
5. Тепловое и шумовое загрязнение окружающей среды. Нормирование и защита.
6. Вибрации. Нормирование и защита.
7. Электромагнитные поля. Нормирование и защита.

## 8. Радиационное воздействие. Нормирование и снижение вредного воздействия.

### Тема 3. Санитарно-гигиеническое нормирование загрязнения гидросферы. Методы снижения загрязнения гидросферы.

1. Основные химические вещества, загрязняющие гидросферу.
2. Механические методы снижения загрязнения воды: процеживание и фильтрование. Используемые устройства.
3. Механические методы снижения загрязнения вод: отстаивание и использование центробежных сил. Используемые устройства.
4. Физико-химические методы снижения загрязнения вод: флотация и коагуляция. Принцип их применения.
5. Химические методы снижения загрязнения вод: нейтрализация, окисление и восстановление. Принципы использования.
6. Электрохимические методы снижения загрязнения вод. Принципы использования.
7. Биологические методы снижения загрязнения вод: аэротенки – устройство и принцип функционирования.
8. Биологические методы снижения загрязнения вод: биофильтры и поля фильтрации. Принцип использования.

### Тема 4. Санитарно-гигиеническое нормирование загрязнения почв и пищевых продуктов. Проблема твердых бытовых отходов.

1. Основные химические вещества, загрязняющие почву и продукты питания: тяжелые металлы.
2. Основные химические вещества, попадающие в почву и продукты питания, вследствие их целенаправленного применения человеком: удобрения и пестициды.
3. Защита почв, в том числе и при их сельскохозяйственном использовании.
4. Классификация образуемых отходов. Проблема твердых бытовых отходов и ее причина.
5. Методы утилизации и обращения с ТБО: захоронение на полигонах и их функционирование.
6. Методы утилизации и обращения с ТБО: компостирование и получение биогаза.
7. Методы утилизации и обращения с ТБО: сжигание.
8. Методы утилизации и обращения с ТБО: раздельный сбор и вторичная переработка.

### Тема 5. Основные подходы к экосистемному нормированию.

1. Экологические факторы. Лимитирующие экологические факторы как основа экосистемного нормирования.
2. Экологические правила и законы, лежащие в основе экосистемного нормирования.
3. Устойчивость экосистем как основа экосистемного нормирования. Оценка устойчивости и факторы, влияющие на нее.
4. Концепция ассимиляционной емкости экосистем, как основа экосистемного нормирования. Механизмы ассимиляционной емкости.
5. Основные методы и подходы к определению допустимых антропогенных нагрузок на экосистемы.
6. Система ОВОС как дополнение к экосистемному нормированию. Ее цели, структура и назначение.
7. Участники, стадии и этапы проведения ОВОС.
8. Итоговый состав материалов, получаемых при ОВОС.

### Тема 6. Производственное направление экологического нормирования.

1. Промышленные отходы: причины их образования и классы опасности.
2. Основные механизмы производственного направления экологического нормирования: лимитирование, лицензирование, паспортизация и экономическое стимулирование.
3. Нормирование в области обращения с промышленными отходами: нормативы образования отходов и проекты на их размещение.

4. Основные методы обращения с промышленными отходами: размещение, хранение, первичная и вторичная утилизация, переработка и дальнейшее использование. Особенности каждого этапа.
5. Токсичные и экологически опасные отходы. Особенности обращения с ними.
6. Размещение промышленных отходов на специальных полигонах. Их специфика и требования к ним.
7. Особенности размещения твердых и жидких промышленных отходов в подземных горизонтах. Основные требования.
8. Малоотходные и безотходные технологии производства как основа решения проблемы промышленных отходов. Принципы создания таких технологий.

#### Тема 7. Биомониторинг, биоиндикация, биотестирование.

1. Цели, задачи и назначение биоиндикационных исследований окружающей среды.
2. Биоиндикационные исследования на клеточном и субклеточном уровнях. Сущность и содержание.
3. Биоиндикация на организменном уровне. Особенности использования микроорганизмов.
4. Биоиндикация на организменном уровне. Особенности использования растений.
5. Биоиндикация на организменном уровне. Особенности использования животных организмов.
6. Биоиндикационные исследования на биоценотическом и экосистемном уровнях. Сущность и содержание.
7. Применение биоиндикационных исследований для оценки качества сред жизни.
8. Использование методов биотестирования для оценки качества окружающей среды.

#### Тема 8. Физико-химический контроль за состоянием окружающей среды. Общие принципы пробоотбора.

1. Органы государственного контроля в области слежения за качеством окружающей среды. Их цели, задачи и полномочия.
2. Законодательная основа для работы государственных служб в области контроля за состоянием окружающей среды.
3. Контактные и дистанционные методы слежения за состоянием окружающей среды. Их сущность, достоинства и недостатки.
4. Свойства, параметры и специфика атмосферного воздуха, как объекта экоаналитических исследований.
5. Свойства, параметры и специфика водной среды, как объекта экоаналитических исследований.
6. Свойства, параметры и специфика почвенной среды, донных отложений и живых организмов, как объектов экоаналитических исследований.
7. Сущность, цель и назначение осуществления пробоотбора из объектов окружающей среды.
8. Принципы определения точек и мест осуществления процедур пробоотбора для исследуемых сред.

#### Тема 9. Отбор проб окружающей среды

1. Принципы и способы осуществления отбора проб воздуха в жидкие среды.
2. Отбор проб воздуха на твердые сорбенты. Используемые для отбора материалы, их характеристики, достоинства и недостатки.
3. Принципы осуществления пробоотбора проб воздуха методом криогенного концентрирования, хемосорбции и концентрирования на фильтрах.
4. Общие требования к отбору проб воды и используемому при этом оборудованию.
5. Осуществления отбора проб воды поверхностных вод, подземных вод и осадков.
6. Осуществления отбора проб воды питьевого назначения и сточных вод.
7. Осуществление отбора проб почв и донных отложений.
8. Применяемые методы и технологии при отборе проб пыли.

## Тема 10. Методы исследования проб окружающей среды. Технические средства экоаналитических исследований.

1. Общие представления и необходимость процедур пробоподготовки перед проведением анализа отобранных проб окружающей среды.
2. Современные методы исследования проб окружающей среды. Их классификация.
3. Современные требования, предъявляемые к используемым методам экоаналитических исследований. Критерии качества методов.
4. Требования, предъявляемые к современным экоаналитическим лабораториям и результатам их деятельности. Лицензирование и аккредитация экоаналитических лабораторий.
5. Требования, предъявляемые к используемым при экоаналитических исследованиях средствам измерения, методикам, основному и вспомогательному оборудованию.
6. Современные технические средства, используемые при экоаналитических исследованиях. Их классификация.
7. Средства экоаналитических исследований универсального назначения: фотометры, спектрофотометры. Их достоинства и недостатки.
8. Средства экоаналитических исследований универсального назначения: хроматографы и средства на основе электрохимических методов анализа. Их достоинства и недостатки.

## Тема 11. Приоритетные вещества-загрязнители окружающей среды и значимые параметры.

1. Свинец и ртуть. Их токсичность, свойства. Нахождение в окружающей среде, техногенные источники.
2. Кадмий, хром и никель. Их токсичность, свойства. Нахождение в окружающей среде, техногенные источники.
3. Оксиды углерода как приоритетные загрязнители окружающей среды. Природные и техногенные источники.
4. Соединения галогенов, как приоритетные загрязнители окружающей среды. Их свойства и токсичность.
5. Фреоны как загрязнители окружающей среды.
6. Органические вещества – загрязнители окружающей среды: алканы, бензины и метанол. Их свойства, токсичность и источники появления в окружающей среде.
7. Нефть и нефтепродукты, как приоритетные загрязнители окружающей среды – их свойства, токсичность для живых организмов и опасность для экосистем. Источники появления в окружающей среде.
8. Ароматические углеводороды: бензол и фенолы как загрязнители окружающей среды. Их токсичность и источники.
9. Полициклические ароматические углеводороды: бенз(а)пирен. Источники и токсичность.
10. Группа приоритетных загрязнителей окружающей среды: детергенты или ПАВ. Их опасность и источники в окружающей среде.
11. Пестициды и стойкие органические загрязнители. Их свойства, источники, влияние на живые организмы.
12. Диоксины – приоритетные загрязнители окружающей среды. Их свойства, токсичность, распространение в окружающей среде и организмах.
13. Соединения серы как приоритетные загрязнители окружающей среды. Их свойства, природные и техногенные источники.
14. Соединения фосфора как приоритетные загрязнители окружающей среды. Их свойства, природные и техногенные источники.
15. Соединения азота как приоритетные загрязнители окружающей среды. Их свойства, природные и техногенные источники.
16. Пылевые загрязнения окружающей среды. Их источники. Распространение пылевых загрязнений.

## Тестирование

Тема 2. Санитарно-гигиеническое нормирование загрязнения атмосферы. Методы снижения загрязнения атмосферного воздуха. Нормирование физических воздействий

1. Три основных направления экологического нормирования включают:
  - 1 1. санитарно-гигиеническое, биосферное, экосистемное
  - 2 2. санитарно-гигиеническое, экосистемное, бытовое
  - 3 3. санитарно-гигиеническое, производственно-хозяйственное, экосистемное
  - 4 4. ресурсное, производственное, бытовое
2. Концентрация загрязняющего вещества, которая не должна оказывать на человека прямого или косвенного воздействия при круглосуточном вдыхании называется:
  - 1 1. максимальная разовая
  - 2 2. рабочей зоны
  - 3 3. интегральным показателем чистоты воздуха
  - 4 4. среднесуточной
3. В соответствии с полученными экспериментальными результатами ИЗВ водоема, он отнесен ко 2 классу загрязнения. Определите характеристику загрязнения:
  - 1 чистая вода
  - 2 загрязненная вода
  - 3 очень грязная вода
  - 4 умеренно загрязненная вода

Тема 4. Санитарно-гигиеническое нормирование загрязнения почв и пищевых продуктов. Проблема твердых бытовых отходов.

1. Альтернативным показателем загрязнения почв кроме ПДК является:
  - 1 концентрация максимального загрязняющего вещества
  - 2 показатель суммарного загрязнения почв
  - 3 количество обнаруженных загрязняющих веществ
  - 4 все вышеперечисленные
2. Содержание отходов в объектах размещения отходов в целях их последующего захоронения, обезвреживания или использования
  - 1 хранение отходов
  - 2 обезвреживание отходов
  - 3 захоронение отходов
  - 4 обезвреживание отходов
3. Какой критерий санитарно-гигиенического нормирования можно считать прообразом экосистемного направления нормирования:
  - 1 ПДК рабочей зоны
  - 2 ПДК среднесуточное
  - 3 ПДК в водных объектах рыбохозяйственного назначения
 никакой из перечисленных

Тема 8. Физико-химический контроль за состоянием окружающей среды. Общие принципы пробоотбора.

1. К достоинствам биоиндикационных методов следует отнести:
  - 1 1. возможность получения полных качественных и количественных характеристик фактора, влияющего на состояние окружающей среды
  - 2 2. возможность получения количественных характеристик фактора, влияющего на состояние окружающей среды
  - 3 3. возможность получения информации о последствиях изменения окружающей среды



- 4 4. все вышеперечисленные варианты
2. Пробы, в которых содержание определяемых ингредиентов не изменяется при отборе, хранении и транспортировке, принято называть:
  - 1 смешанными
  - 2 представительными
  - 3 простыми
  - 4 пропорциональными
3. Отобранные пробы донных отложений хранят:
  - 1 при обычной температуре
  - 2 при обычной температуре без доступа воздуха
  - 3 в охлажденном или замороженном состоянии
 только в замороженном состоянии

Тема 11. Приоритетные вещества-загрязнители окружающей среды и значимые параметры.

1. Для определения каких веществ возможно применить концентрирование пробы методом отгонки:
  - 1 летучих веществ, например аммиака
  - 2 твердых веществ, содержащихся в почве, например пестицидов
  - 3 жидких органических веществ в пробах воды, например нефти
  - 4 всех вышеперечисленных
2. В чем заключается главная особенность тяжелых металлов как загрязнителей окружающей среды:
  - 1 появляются в экосистемах исключительно антропогенным путем
  - 2 имеют важное значение только при загрязнении почв, так как попадают в организм человека через продукты питания
  - 3 тяжелые металлы способны лишь к перераспределению в компонентах среды
  - 4 не оказывают влияние на уровень загрязненности атмосферы, так как являются твердыми веществами
3. Какой интервал показателя рН допускается для питьевой воды:
  - 1 6,0 – 9,0
  - 2 4,0 – 9,0
  - 3 6,0 – 7,0
  - 7,0 – 8,0

4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета, экзамена

### Типовые вопросы зачета (ПК-3)

1. Объекты, предмет и структура экологического нормирования.
2. Основные механизмы экологического нормирования. Принципы экологического нормирования.
3. Нормативно-правовое обеспечение экологического нормирования. Структура и функции органов власти в области экологического нормирования.
4. Виды вредных воздействий, подлежащих санитарно-гигиеническому нормированию. Основные понятия и принципы, используемые при установлении санитарно-гигиенических нормативов.
5. Принципы установления ПДК. Основные токсикометрические характеристики.
6. Предельно допустимые концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе.
7. Основные загрязняющие вещества атмосферного воздуха.
8. Основные способы очистки воздуха от пылевых загрязнений.
9. Методы очистки промышленных выбросов от химических примесей (газоочистка).
10. Нормирование физических воздействий.
11. Предельно допустимые концентрации вредных веществ в гидросфере. Оценка качества воды.
12. Основные вещества-загрязнители гидросферы.

13. Механические и физико-химические методы очистки сточных вод.
14. Химические и электрохимические методы очистки сточных вод.
15. Биологические методы очистки сточных вод.
16. Предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ в почве и пищевых продуктах.
17. Приоритетные загрязнители почв и пищевых продуктов.
18. Защита почв от загрязнения при их использовании
19. Виды отходов. Проблема твердых бытовых отходов. Законодательство и контроль в сфере обращения с отходами
20. Современные способы утилизации ТБО с точки зрения защиты окружающей среды от загрязнения.

### **Типовые задания для зачета (ПК-3)**

1. Оценить возможное количество образования промышленных отходов на территории региона.
2. Сравнить эффективность современных методов утилизации промышленных отходов.
3. Оценить потенциальную опасность закачки сточных вод в подземные горизонты.

### **Типовые вопросы экзамена (ПК-3)**

1. Общие положения экосистемного нормирования.
2. Лимитирующие экологические факторы и законы как основа экосистемного нормирования. Критерии и показатели для установления предельно допустимого воздействия на экосистему.
3. Проблема устойчивости в экосистемном нормировании.
4. Подходы к установлению предельно допустимых экосистемных нагрузок.
5. Система ОВОС, как практическая реализация экосистемного нормирования.
6. Нормативы предельно допустимых выбросов и сбросов вредных веществ.
7. Основные механизмы производственного направления нормирования.
8. Классы опасности промышленных отходов. Нормирование в области обращения с промышленными отходами.
9. Методы обращения с отходами. Утилизация и переработка промышленных отходов. Создание малоотходных производств.
10. Размещение промышленных отходов на полигонах. Способы размещения твердых и жидких отходов в подземных горизонтах
11. Понятие о биомониторинге и биоиндикации. Формы биоиндикации. Биоиндикаторы. Контроль в биоиндикации.
12. Биоиндикация на разных уровнях организации живого: клеточный субклеточный и организменный уровни.
13. Биоиндикация на популяционно-видовом, биоценотическом и экосистемном уровнях.
14. Использование биоиндикационных методов для оценки качества различных сред.
15. Биотестирование как один из методов контроля качества окружающей среды.
16. Система наблюдения за качеством окружающей среды. Задачи и организация лабораторных экологических служб.
17. Общие представления о методах наблюдения за состоянием окружающей среды. Средства и технологии контроля качества окружающей среды. Основные технологические процедуры экоаналитического контроля.
18. Особенности основных сред, как объектов экоаналитических исследований.
19. Отбор проб объектов окружающей среды. Виды проб.
20. Выбор места контроля загрязнения и поиск его источника с целью первичной оценки и отбора проб.
21. Отбор проб воздуха.
22. Отбор проб воды.
23. Отбор проб почв и донных отложений.

24. Отбор проб пыли.
25. Стабилизация, хранение и транспортировка проб.
26. Процедуры пробоподготовки. Гомогенизация, концентрирование и удаление примесей.
27. Классификация методов анализа проб окружающей среды при экоаналитических исследованиях. Критерии выбора метода анализа проб. Информационные критерии качества методов исследования.
28. Требования к выполнению работ по исследованию состояния окружающей среды и к техническим средствам экоаналитического контроля.
29. Классификация и основные характеристики экоаналитических средств.
30. Технические средства экоаналитического контроля универсального назначения.
31. Приоритетные вещества-загрязнители: тяжелые металлы.
32. Приоритетные вещества-загрязнители: соединения углерода, галогены и фреоны.
33. Приоритетные вещества-загрязнители: органические вещества, нефть и нефтепродукты.
34. Приоритетные вещества-загрязнители: ароматические углеводороды и синтетические поверхностно-активные вещества.
35. Приоритетные вещества-загрязнители: пестициды, стойкие органические загрязнители.
36. Приоритетные вещества-загрязнители: диоксины.
37. Приоритетные вещества-загрязнители: биогенные загрязнители – соединения серы и фосфора.
38. Приоритетные вещества-загрязнители: биогенные загрязнители – соединения азота.
39. Приоритетные вещества-загрязнители: пылевые загрязнения.
40. Показатели качества воды.

### Типовые задания для экзамена (ПК-3)

1. Сравнить потенциальную токсичность различных тяжелых металлов.
2. Определить группы наиболее токсичных загрязнителей окружающей среды.
3. Проанализировать потенциальную опасность загрязнения окружающей среды биогенными веществами.

#### 4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

##### Зачет

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«зачтено» (50 - 100 баллов)	ПК-3	Знает структуру экологического нормирования. Способен использовать различные аспекты экологического нормирования для ведения природоохранной документации. Владеет механизмами и принципами экологического нормирования
«не зачтено» (0 - 49 баллов)	ПК-3	Не знает структуру экологического нормирования. Не способен использовать различные аспекты экологического нормирования для ведения природоохранной документации. Не владеет механизмами и принципами экологического нормирования.

##### Экзамен

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«отлично» (85 - 100 баллов)	ПК-3	Демонстрирует высокий уровень знаний о методах контроля качества окружающей среды. На высоком уровне предлагать и использовать методы контроля окружающей среды. Полностью владеет понятийным аппаратом и навыками интерпретации соответствующей экологической информации

«хорошо» (70 - 84 баллов)	ПК-3	Демонстрирует хороший уровень знаний о методах контроля качества окружающей среды. На хорошем уровне предлагать и использовать методы контроля окружающей среды. Хорошо владеет понятийным аппаратом и навыками интерпретации соответствующей экологической информации
«удовлетворительно» (50 - 69 баллов)	ПК-3	Демонстрирует удовлетворительный уровень знаний о методах контроля качества окружающей среды. На удовлетворительном уровне предлагать и использовать методы контроля окружающей среды. удовлетворительно владеет понятийным аппаратом и навыками интерпретации соответствующей экологической информации
«неудовлетворительно» (менее 50 баллов)	ПК-3	Демонстрирует низкий уровень знаний о методах контроля качества окружающей среды. Не способен предлагать и использовать методы контроля окружающей среды. Не владеет понятийным аппаратом и навыками интерпретации соответствующей экологической информации

## 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

### 5.1 Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся:

Приступая к изучению дисциплины, в первую очередь обучающимся необходимо ознакомиться содержанием рабочей программы дисциплины (РПД), которая определяет содержание, объем, а также порядок изучения и преподавания учебной дисциплины, ее раздела, части.

Для самостоятельной работы важное значение имеют разделы «Объем и содержание дисциплины», «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» и «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы».

В разделе «Объем и содержание дисциплины» указываются все разделы и темы изучаемой дисциплины, а также виды занятий и планируемый объем в академических часах.

В разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» указана рекомендуемая основная и дополнительная литература.

В разделе «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы» содержится перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины.

### 5.2 Рекомендации обучающимся по работе с теоретическими материалами по дисциплине

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- просмотреть еще раз презентацию лекции в системе MOODLe, повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной дополнительной литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники, профессиональные базы данных и информационные справочные системы;
- ответить на вопросы для самостоятельной работы, по теме представленные в пункте 3.2 РПД.
- при подготовке к текущему контролю использовать материалы фонда оценочных средств (ФОС).

### 5.3 Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с основной и дополнительной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к дебатам, тестированию, экзамену. Она включает проработку лекционного материала и рекомендованных источников и литературы по тематике лекций.

Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, в том числе с опорой на размещенные в системе MOODLe презентации, основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект может быть выполнен в рамках распечатки выдачи презентаций лекций или в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с основной и дополнительной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

#### 5.4. Рекомендации по подготовке к отдельным заданиям текущего контроля

Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.

Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:

- правильность ответа по содержанию;
- полнота и глубина ответа;
- сознательность ответа;
- логика изложения материала;
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Устный опрос может сопровождаться презентацией, которая подготавливается по одному из вопросов практического занятия. При выступлении с презентацией необходимо обращать внимание на такие моменты как:

- содержание презентации: актуальность темы, полнота ее раскрытия, смысловое содержание, соответствие заявленной темы содержанию, соответствие методическим требованиям (цели, ссылки на ресурсы, соответствие содержания и литературы), практическая направленность, соответствие содержания заявленной форме, адекватность использования технических средств учебным задачам, последовательность и логичность презентуемого материала;
- оформление презентации: объем (оптимальное количество), дизайн (читаемость, наличие и соответствие графики и анимации, звуковое оформление, структурирование информации, соответствие заявленным требованиям), оригинальность оформления, эстетика, использование возможности программной среды, соответствие стандартам оформления;
- личностные качества: ораторские способности, соблюдение регламента, эмоциональность, умение ответить на вопросы, систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы;

- содержание выступления: логичность изложения материала, раскрытие темы, доступность изложения, эффективность применения средств ИКТ, способы и условия достижения результативности и эффективности для выполнения задач своей профессиональной или учебной деятельности, доказательность принимаемых решений, умение аргументировать свои заключения, выводы.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1 Основная литература:

1. Стрелков, А. К., Теплых, С. Ю. Охрана окружающей среды и экология гидросферы : учебник. - 2024-01-18; Охрана окружающей среды и экология гидросферы. - Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. - 488 с. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/20495.html>
2. Степановских А.С. Прикладная экология : Охрана окружающей среды: Учеб. для вузов. - М.: ЮНИТИ, 2003. - 751 с.
3. Латыпова, М. М. Методы и средства контроля качества окружающей среды : учебное пособие. - Весь срок охраны авторского права; Методы и средства контроля качества окружающей среды. - Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2017. - 121 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/80424.html>

### 6.2 Дополнительная литература:

1. Василенко, Т. А. Экологическое нормирование и природоохранная отчетность : учебное пособие. - Весь срок охраны авторского права; Экологическое нормирование и природоохранная отчетность. - Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2018. - 111 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/92310.html>
2. Воеводина Т. С., Русанов А. М., Васильченко А. В., Верхошенцева Ю. П., Булгакова М. А., Сулейманов Р. Р. Экологическое нормирование почв и управление земельными ресурсами : учебное пособие. - Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2017. - 186 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481736>
3. Смирнова, Е. Э. Охрана окружающей среды и основы природопользования : учебное пособие. - Весь срок охраны авторского права; Охрана окружающей среды и основы природопользования. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. - 48 с. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/19023.html>

### 6.3 Методические разработки:

1. Веденёва А. А. Охрана окружающей среды и основы природопользования: методические рекомендации для практических занятий для обучающихся по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность : методическое пособие. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2019. - 31 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564285>
2. Родионов А. И., Клушин В. Н., Систер В. Г. Охрана окружающей среды: процессы и аппараты защиты атмосферы : Учебник Для СПО. - испр. и доп; 5-е изд.. - Москва: Юрайт, 2021. - 201 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/473298>
3. Родионов А. И., Клушин В. Н., Систер В. Г. Охрана окружающей среды: процессы и аппараты защиты гидросферы : Учебник Для СПО. - испр. и доп; 5-е изд.. - Москва: Юрайт, 2020. - 283 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/454407>

### 6.4 Иные источники:

1. Архив научных журналов зарубежных издательств - <http://arch.neicon.ru>
2. Библиотека научной и учебной литературы - <http://sbiblio.com>
3. Библиотека РАН - <http://www.rasl.ru/>
4. Большая российская энциклопедия - <https://bigenc.ru/>
5. Всероссийский экологический портал - <https://ecoportal.su>
6. Консультант студента: электронно-библиотечная система - <http://www.studentlibrary.ru>
7. Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации. Официальный сайт. - <http://www.mnr.gov.ru/>

## **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории и помещения для самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы укомплектованы компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/ интерактивная доска).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

Adobe Reader X (10.1.0) - Russian Adobe Systems Incorporated 25.07.2017 117,00 MB 10.1.0

Google Chrome

Libre Office 3.3

Total Commander

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Web of Science: политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных. – URL: <https://apps.webofknowledge.com>
2. Springer Open (ресурсы Springer открытого доступа): база данных. – URL: <https://www.springeropen.com>
3. Scopus: база данных. – URL: <https://www.scopus.com>
4. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». – URL: <https://cyberleninka.ru>
5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. – URL: <https://elibrary.ru>
6. Научная электронная библиотека Российской академии естествознания. – URL: <https://www.monographies.ru>

## **Электронная информационно-образовательная среда**

[https://auth.tsutmb.ru/authorize?response\\_type=code&client\\_id=moodle&state=xyz](https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz)

Взаимодействие преподавателя и студента в процессе обучения осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.