

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
«21» января 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.Б.17 Нормирование и методы контроля качества окружающей среды

Направление подготовки/специальность: 05.03.06 - Экология и природопользование

Профиль/направленность/специализация: Экологическая безопасность

Уровень высшего образования: бакалавриат

Квалификация: Бакалавр

год набора: 2019

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 образования и науки РФ от «11» августа 2016 г. № 998).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры экологии и природопользования «25» декабря 2020 г. Протокол № 6

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Института естествознания, Протокол от «21» января 2021 г. № 5.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавра.....	5
3. Объем и содержание дисциплины.....	6
4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....	14
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	28
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	29
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:

ОПК-8 Владение знаниями о теоретических основах экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска, способностью к использованию теоретических знаний в практической деятельности

ПК-8 Владение знаниями теоретических основ экологического мониторинга, экологической экспертизы, экологического менеджмента и аудита, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, основы техногенных систем и экологического риска

1.2 Виды и задачи профессиональной деятельности по дисциплине:

- контрольно-ревизионная
- научно-исследовательская

1.3 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие компетенции:

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	Знания и умения, необходимые для формирования трудового действия / компетенции
	ОПК-8 Владение знаниями о теоретических основах экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска, способностью к использованию теоретических знаний в практической деятельности	Знает и понимает: представления о структуре экологического нормирования, механизмах и принципах экологического нормирования, а также все современные методы снижения загрязнения окружающей среды; методы контроля качества окружающей среды, свойства и пути попадания в окружающую среду приоритетных загрязнителей окружающей среды
		Умеет (способен продемонстрировать): использовать принципы экологического нормирования в практической деятельности, применять методы контроля качества окружающей среды, определять приоритетные загрязнители окружающей среды
		Владет: понятийным аппаратом дисциплины и навыками интерпретации соответствующей экологической информации
	ПК-8 Владение знаниями теоретических основ экологического мониторинга, экологической экспертизы, экологического менеджмента и аудита, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, основы техногенных систем и экологического риска	Знает и понимает: представления о структуре экологического нормирования, механизмах и принципах экологического нормирования, а также все современные методы снижения загрязнения окружающей среды; методы контроля качества окружающей среды, свойства и пути попадания в окружающую среду приоритетных загрязнителей окружающей среды
		Умеет (способен продемонстрировать): использовать принципы экологического нормирования в практической деятельности, применять методы контроля качества окружающей среды, определять приоритетные загрязнители окружающей среды
		Владет:

понятийным аппаратом дисциплины и навыками интерпретации соответствующей экологической информации

1.4 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

ОПК-8 Владение знаниями о теоретических основах экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска, способностью к использованию теоретических знаний в практической деятельности

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения					
		Очная (семестр)			Очно-заочная (семестр)		
		4	5	6	4	5	6
1	Основы управления охраной окружающей среды	+	+		+	+	
2	Основы экологической безопасности	+	+	+	+	+	+

ПК-8 Владение знаниями теоретических основ экологического мониторинга, экологической экспертизы, экологического менеджмента и аудита, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, основы техногенных систем и экологического риска

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения												
		Очная (семестр)						Очно-заочная (семестр)						
		3	4	5	6	7	8	3	4	5	6	7	8	9
1	Основы управления охраной окружающей среды		+	+					+	+				
2	Основы экологической безопасности		+	+	+				+	+	+			
3	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности						+						+	+
4	Фитнес	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+		
5	Экологический контроль и аудит				+						+			
6	Экологический менеджмент					+							+	

2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата:

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

Дисциплина «Нормирование и методы контроля качества окружающей среды» изучается в 4, 5 семестрах.

3.Объем и содержание дисциплины

3.1.Объем дисциплины: 7 з.е.

Очная: 7 з.е.

Очно-заочная: 7 з.е.

Вид учебной работы	Очная (всего часов)	Очно-заочная (всего часов)
Общая трудоёмкость дисциплины	252	252
Контактная работа	96	72
Лекции (Лекции)	48	36
Практические (Практ. раб.)	48	36
Самостоятельная работа (СР)	120	144
Экзамен	36	36

3.2.Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.						Формы текущего контроля
		Лекции		Практ. раб.		СР		
		О	О-3	О	О-3	О	О-3	
4 семестр								
1	Концептуальные основы экологического нормирования. Санитарно-гигиеническое нормирование	2	2	2	2	6	8	Выступление с докладом
2	Санитарно-гигиеническое нормирование загрязнения атмосферы. Методы снижения загрязнения атмосферного воздуха. Нормирование физических воздействий.	2	2	4	2	8	8	Выступление с докладом
3	Санитарно-гигиеническое нормирование загрязнения гидросферы. Методы снижения загрязнения гидросферы.	4	2	2	2	8	8	Выступление с докладом

4	Санитарно-гигиеническое нормирование загрязнения почв и пищевых продуктов. Проблема твердых бытовых отходов.	4	2	4	2	10	10	Выступление с докладом
5	Производственное направление экологического нормирования.	4	4	4	4	8	14	Выступление с докладом; Тестирование
5 семестр								
6	Основные подходы к экосистемному нормированию.	6	4	6	4	12	14	Выступление с докладом
7	Биомониторинг, биоиндикация, биотестирование.	6	4	6	4	12	18	Выступление с докладом
8	Физико-химический контроль за состоянием окружающей среды. Общие принципы пробоотбора.	6	4	6	4	12	18	Выступление с докладом
9	Отбор проб окружающей среды.	6	4	6	4	14	16	Выступление с докладом
10	Методы исследования проб окружающей среды. Технические средства экоаналитических исследований.	6	4	6	4	12	16	Выступление с докладом
11	Приоритетные вещества-загрязнители окружающей среды и значимые параметры.	4	4	4	4	14	14	Тестирование

Тема 1. Концептуальные основы экологического нормирования. Санитарно-гигиеническое нормирование (ОПК-8)

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. Проанализируйте историю развития экологического нормирования в нашей стране.
2. Определите назначение экологического паспорта предприятия.
3. Проанализируйте 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-8)

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. Определите основные источники загрязнения атмосферного воздуха в регионе.
2. Сравните эффективность существующих методов очистки выбросов от пылевых загрязнений.
3. Сравните эффективность существующих методов очистки выбросов от газов.
4. Углубленное изучение материалов темы.

Тема 3. Санитарно-гигиеническое нормирование загрязнения гидросферы. Методы снижения загрязнения гидросферы. (ОПК-8)

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 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. Определите основные источники загрязнения водных ресурсов в регионе.
2. Сравните эффективность современных физико-химических методов очистки сточных вод.
3. Проведите 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-8)

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 утилизация.

Задания для самостоятельной работы.

1. Рассмотрите потенциальную возможность загрязнения почвенных ресурсов в регионе.
2. Проведите сравнительный анализ современных методов утилизации ТБО.
3. Оцените возможность попадания загрязняющих веществ в продукты питания.

4. Углубленное изучение материалов темы.

Тема 5. Производственное направление экологического нормирования. (ОПК-8)

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 отходами: нормативы образования отходов и проекты на их размещение.
4. Основные методы обращения с промышленными отходами: размещение, хранение, захоронение 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. Специфика размещения твердых и жидких отходов в подземных горизонтах. Основные требования.
8. Малоотходные и безотходные технологии производства как основа решения промышленных отходов. Принципы создания таких технологий.

Задания для самостоятельной работы.

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

Тема 6. Основные подходы к экосистемному нормированию. (ПК-8)

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 лавный критерий экосистемного нормирования. Факторы, влияющие на устойчивость. Концепция ассимиляционной емкости экосистем. Деструкция и выведение вредных веществ за пределы экосистемы. Показатель гоединамического 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. Основные методы и подходы к определению допустимых антропогенных нагрузок на экосистемы.
5. Концепция ассимиляционной емкости экосистем, как основа экосистемного нормирования. Механизмы ассимиляционной емкости.
6. Система ОВОС как основа оценки экосистемного нормирования. Ее цели, структура и назначение.
7. Участники, стадии и этапы проведения ОВОС.
8. Итоговый состав материалов, получаемых при ОВОС.

Задания для самостоятельной работы.

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

Тема 7. Биомониторинг, биоиндикация, биотестирование. (ОПК-8)

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. Проанализируйте эффективность методов биоиндикации на клеточном уровне.
2. Сравните эффективность биоиндикации на разных уровнях организации живого.
3. Проанализируйте 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-8)

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 и живых объектов.

Задания для самостоятельной работы.

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

Тема 9. Отбор проб окружающей среды. (ОПК-8)

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 применяемому 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. Проведите сравнительный анализ аспирационного и вакуумного способа отбора проб воздуха.
2. Проанализируйте основные требования к посуде, используемой при отборе проб воды.
3. Определите особенности отбора проб пыли.
4. Углубленное изучение материалов темы.

Тема 10. Методы исследования проб окружающей среды. Технические средства экоаналитических исследований. (ПК-8)

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

Тема 11. Приоритетные вещества-загрязнители окружающей среды и значимые параметры. (ОПК-8)

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. Сравните потенциальную токсичность различных тяжелых металлов.
2. Определите группы наиболее токсичных загрязнителей окружающей среды.
3. Проанализируйте потенциальную опасность загрязнения окружающей среды биогенными веществами.
4. Углубленное изучение материалов темы.

4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства

4.1. Распределение баллов:

4 семестр

- посещаемость – 10 баллов
- текущий контроль – 40 баллов
- контрольные срезы – 2 среза по 10 баллов каждый
- премиальные баллы – 10 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.	Концептуальные основы экологического нормирования. Санитарно-гигиеническое нормирование	Выступление с докладом	10	<p>10-8 баллов – студент грамотно выстраивает логику своего доклада по материалам реферата, раскрывает тему исследования, опираясь на результаты теоретических и эмпирических исследований современной социологии образования последних 3-5 лет, демонстрирует оригинальные находки в решении проблемы, намечены перспективы исследования, продемонстрированы хорошие ораторские способности, выступление сопровождается презентацией полученных результатов. Грамотные ответы на дополнительные вопросы</p> <p>8-6 балла - студент грамотно выстраивает логику своего доклада по материалам реферата, раскрывает тему исследования, опираясь на результаты теоретических или эмпирических исследований современной социологии образования последних 5 лет, демонстрирует отдельные оригинальные находки в решении проблемы, перспективы исследования намечены отдельными штрихами, продемонстрированы хорошие ораторские способности, выступление сопровождается презентацией полученных результатов. Даны грамотные ответы на отдельные дополнительные вопросы</p> <p>6-4 балла - логика выступления в отдельных местах нарушается, тема исследования раскрывается, опираясь на результаты теоретических исследований современной социологии образования последних 10 лет, отсутствуют оригинальные находки в решении проблемы, перспективы исследования намечены пунктирно, продемонстрированы средние ораторские способности, выступление сопровождается презентацией полученных результатов, ответы на вопросы требуют уточнения.</p> <p>4-2 балла – представленные результаты в массе своей не новы, ответ представляет собой простое зачитывание текста, отдельные ответы на дополнительные вопросы требуют уточнения</p> <p>2-1 балл - представленные результаты в массе своей не новы, ответ представляет собой простое зачитывание текста, студент не может дать ответы на дополнительные вопросы</p>
2.	Санитарно-гигиеническое нормирование загрязнения атмосферы. Методы снижения загрязнения атмосферного воздуха. Нормирование физических воздействий.	Выступление с докладом (контрольный срез)	10	<p>Устное выступление студента сосредоточено на основных аспектах рассматриваемого вопроса, и завершается выводами, сформулированными в ходе изучения материала. Ответ предполагает организацию беседы в виде уточняющих вопросов преподавателя и аудитории с целью более глубокого понимания рассматриваемого материала.</p> <p>10-8 баллов – студент грамотно выстраивает логику своего доклада, полно излагает материал, даёт правильное определение понятий; обнаруживает полное понимание материала, может обосновать свои знания, приводить примеры, материал излагается последовательно.</p> <p>7-5 балла – студент грамотно выстраивает логику своего доклада, на достаточном уровне излагает материал, даёт правильные определения понятий с незначительными неточностями; обнаруживает понимание материала, может приводить примеры, допускает незначительные ошибки; материал излагается последовательно.</p> <p>5-3 балла - излагает материал неполно и допускает неточности в определениях; не может обосновать свои суждения и привести примеры; допускает некоторые ошибки в изложении.</p> <p>2-1 балл – логика выступления в отдельных местах нарушается, излагает материал неполно и допускает неточности в определениях; не может обосновать свои суждения и привести примеры; допускает некоторые ошибки в изложении, ответ представляет собой простое зачитывание текста</p>

3.	Санитарно-гигиеническое нормирование загрязнения гидросферы. Методы снижения загрязнения гидросферы.	Выступление с докладом	10	<p>Устное выступление студента сосредоточено на основных аспектах рассматриваемого вопроса, и завершается выводами, сформулированными в ходе изучения материала. Ответ предполагает организацию беседы в виде уточняющих вопросов преподавателя и аудитории с целью более глубокого понимания рассматриваемого материала.</p> <p>10-8 баллов – студент грамотно выстраивает логику своего доклада, полно излагает материал, даёт правильное определение понятий; обнаруживает полное понимание материала, может обосновать свои знания, приводить примеры, материал излагается последовательно.</p> <p>7-5 балла – студент грамотно выстраивает логику своего доклада, на достаточном уровне излагает материал, даёт правильные определения понятий с незначительными неточностями; обнаруживает понимание материала, может приводить примеры, допускает незначительные ошибки; материал излагается последовательно.</p> <p>5-3 балла - излагает материал неполно и допускает неточности в определениях; не может обосновать свои суждения и привести примеры; допускает некоторые ошибки в изложении.</p> <p>2-1 балл – логика выступления в отдельных местах нарушается, излагает материал неполно и допускает неточности в определениях; не может обосновать свои суждения и привести примеры; допускает некоторые ошибки в изложении, ответ представляет собой простое зачитывание текста</p>
4.	Санитарно-гигиеническое нормирование загрязнения почв и пищевых продуктов. Проблема твердых бытовых отходов.	Выступление с докладом	10	<p>Устное выступление студента сосредоточено на основных аспектах рассматриваемого вопроса, и завершается выводами, сформулированными в ходе изучения материала. Ответ предполагает организацию беседы в виде уточняющих вопросов преподавателя и аудитории с целью более глубокого понимания рассматриваемого материала.</p> <p>10-8 баллов – студент грамотно выстраивает логику своего доклада, полно излагает материал, даёт правильное определение понятий; обнаруживает полное понимание материала, может обосновать свои знания, приводить примеры, материал излагается последовательно.</p> <p>7-5 балла – студент грамотно выстраивает логику своего доклада, на достаточном уровне излагает материал, даёт правильные определения понятий с незначительными неточностями; обнаруживает понимание материала, может приводить примеры, допускает незначительные ошибки; материал излагается последовательно.</p> <p>5-3 балла - излагает материал неполно и допускает неточности в определениях; не может обосновать свои суждения и привести примеры; допускает некоторые ошибки в изложении.</p> <p>2-1 балл – логика выступления в отдельных местах нарушается, излагает материал неполно и допускает неточности в определениях; не может обосновать свои суждения и привести примеры; допускает некоторые ошибки в изложении, ответ представляет собой простое зачитывание текста</p>

5.	Производственное направление экологического нормирования.	Выступление с докладом	10	<p>Устное выступление студента сосредоточено на основных аспектах рассматриваемого вопроса, и завершается выводами, сформулированными в ходе изучения материала. Ответ предполагает организацию беседы в виде уточняющих вопросов преподавателя и аудитории с целью более глубокого понимания рассматриваемого материала.</p> <p>10-8 баллов – студент грамотно выстраивает логику своего доклада, полно излагает материал, даёт правильное определение понятий; обнаруживает полное понимание материала, может обосновать свои знания, приводить примеры, материал излагается последовательно.</p> <p>7-5 балла – студент грамотно выстраивает логику своего доклада, на достаточном уровне излагает материал, даёт правильные определения понятий с незначительными неточностями; обнаруживает понимание материала, может приводить примеры, допускает незначительные ошибки; материал излагается последовательно.</p> <p>5-3 балла - излагает материал неполно и допускает неточности в определениях; не может обосновать свои суждения и привести примеры; допускает некоторые ошибки в изложении.</p> <p>2-1 балл – логика выступления в отдельных местах нарушается, излагает материал неполно и допускает неточности в определениях; не может обосновать свои суждения и привести примеры; допускает некоторые ошибки в изложении, ответ представляет собой простое зачитывание текста</p>
		Тестирование(контрольный срез)	10	Тест состоит из 20 вопросов, каждый правильный ответ даёт 0,5 баллов с округлением в большую сторону
6.	Посещаемость		10	Общее количество занятий в семестре равняется 100%, баллы начисляются в зависимости от % посещенных занятий с округлением до целого числа
7.	Премияльные баллы		10	Дополнительные премияльные баллы могут быть начислены за активную работу в течение семестра при проведении семинарских и практических занятий
8.	Ответ на экзамене		30	<p>10-17 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «удовлетворительно»</p> <p>18-24 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «хорошо»,</p> <p>25-30 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «отлично».</p>
9.	Итого за семестр		100	

5 семестр

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

Распределение баллов по заданиям:

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

1.	Основные подходы к экосистемному нормированию.	Выступление с докладом	10	<p>Устное выступление студента сосредоточено на основных аспектах рассматриваемого вопроса, и завершается выводами, сформулированными в ходе изучения материала. Ответ предполагает организацию беседы в виде уточняющих вопросов преподавателя и аудитории с целью более глубокого понимания рассматриваемого материала.</p> <p>10-8 баллов – студент грамотно выстраивает логику своего доклада, полно излагает материал, даёт правильное определение понятий; обнаруживает полное понимание материала, может обосновать свои знания, приводить примеры, материал излагается последовательно.</p> <p>7-5 балла – студент грамотно выстраивает логику своего доклада, на достаточном уровне излагает материал, даёт правильные определения понятий с незначительными неточностями; обнаруживает понимание материала, может приводить примеры, допускает незначительные ошибки; материал излагается последовательно.</p> <p>5-3 балла - излагает материал неполно и допускает неточности в определениях; не может обосновать свои суждения и привести примеры; допускает некоторые ошибки в изложении.</p> <p>2-1 балл – логика выступления в отдельных местах нарушается, излагает материал неполно и допускает неточности в определениях; не может обосновать свои суждения и привести примеры; допускает некоторые ошибки в изложении, ответ представляет собой простое зачитывание текста</p>
2.	Биомониторинг, биоиндикация, биотестирование.	Выступление с докладом (контрольный срез)	10	<p>Устное выступление студента сосредоточено на основных аспектах рассматриваемого вопроса, и завершается выводами, сформулированными в ходе изучения материала. Ответ предполагает организацию беседы в виде уточняющих вопросов преподавателя и аудитории с целью более глубокого понимания рассматриваемого материала.</p> <p>10-8 баллов – студент грамотно выстраивает логику своего доклада, полно излагает материал, даёт правильное определение понятий; обнаруживает полное понимание материала, может обосновать свои знания, приводить примеры, материал излагается последовательно.</p> <p>7-5 балла – студент грамотно выстраивает логику своего доклада, на достаточном уровне излагает материал, даёт правильные определения понятий с незначительными неточностями; обнаруживает понимание материала, может приводить примеры, допускает незначительные ошибки; материал излагается последовательно.</p> <p>5-3 балла - излагает материал неполно и допускает неточности в определениях; не может обосновать свои суждения и привести примеры; допускает некоторые ошибки в изложении.</p> <p>2-1 балл – логика выступления в отдельных местах нарушается, излагает материал неполно и допускает неточности в определениях; не может обосновать свои суждения и привести примеры; допускает некоторые ошибки в изложении, ответ представляет собой простое зачитывание текста</p>

3.	Физико-химический контроль за состоянием окружающей среды. Общие принципы пробоотбора.	Выступление с докладом	10	<p>Устное выступление студента сосредоточено на основных аспектах рассматриваемого вопроса, и завершается выводами, сформулированными в ходе изучения материала. Ответ предполагает организацию беседы в виде уточняющих вопросов преподавателя и аудитории с целью более глубокого понимания рассматриваемого материала.</p> <p>10-8 баллов – студент грамотно выстраивает логику своего доклада, полно излагает материал, даёт правильное определение понятий; обнаруживает полное понимание материала, может обосновать свои знания, приводить примеры, материал излагается последовательно.</p> <p>7-5 баллов – студент грамотно выстраивает логику своего доклада, на достаточном уровне излагает материал, даёт правильные определения понятий с незначительными неточностями; обнаруживает понимание материала, может приводить примеры, допускает незначительные ошибки; материал излагается последовательно.</p> <p>5-3 балла - излагает материал неполно и допускает неточности в определениях; не может обосновать свои суждения и привести примеры; допускает некоторые ошибки в изложении.</p> <p>2-1 балл – логика выступления в отдельных местах нарушается, излагает материал неполно и допускает неточности в определениях; не может обосновать свои суждения и привести примеры; допускает некоторые ошибки в изложении, ответ представляет собой простое зачитывание текста</p>
4.	Отбор проб окружающей среды.	Выступление с докладом	10	<p>Устное выступление студента сосредоточено на основных аспектах рассматриваемого вопроса, и завершается выводами, сформулированными в ходе изучения материала. Ответ предполагает организацию беседы в виде уточняющих вопросов преподавателя и аудитории с целью более глубокого понимания рассматриваемого материала.</p> <p>10-8 баллов – студент грамотно выстраивает логику своего доклада, полно излагает материал, даёт правильное определение понятий; обнаруживает полное понимание материала, может обосновать свои знания, приводить примеры, материал излагается последовательно.</p> <p>7-5 баллов – студент грамотно выстраивает логику своего доклада, на достаточном уровне излагает материал, даёт правильные определения понятий с незначительными неточностями; обнаруживает понимание материала, может приводить примеры, допускает незначительные ошибки; материал излагается последовательно.</p> <p>5-3 балла - излагает материал неполно и допускает неточности в определениях; не может обосновать свои суждения и привести примеры; допускает некоторые ошибки в изложении.</p> <p>2-1 балл – логика выступления в отдельных местах нарушается, излагает материал неполно и допускает неточности в определениях; не может обосновать свои суждения и привести примеры; допускает некоторые ошибки в изложении, ответ представляет собой простое зачитывание текста</p>

5.	Методы исследования проб окружающей среды. Технические средства экоаналитических исследований.	Выступление с докладом	10	Устное выступление студента сосредоточено на основных аспектах рассматриваемого вопроса, и завершается выводами, сформулированными в ходе изучения материала. Ответ предполагает организацию беседы в виде уточняющих вопросов преподавателя и аудитории с целью более глубокого понимания рассматриваемого материала. 10-8 баллов – студент грамотно выстраивает логику своего доклада, полно излагает материал, даёт правильное определение понятий; обнаруживает полное понимание материала, может обосновать свои знания, приводить примеры, материал излагается последовательно. 7-5 балла – студент грамотно выстраивает логику своего доклада, на достаточном уровне излагает материал, даёт правильные определения понятий с незначительными неточностями; обнаруживает понимание материала, может приводить примеры, допускает незначительные ошибки; материал излагается последовательно. 5-3 балла - излагает материал неполно и допускает неточности в определениях; не может обосновать свои суждения и привести примеры; допускает некоторые ошибки в изложении. 2-1 балл – логика выступления в отдельных местах нарушается, излагает материал неполно и допускает неточности в определениях; не может обосновать свои суждения и привести примеры; допускает некоторые ошибки в изложении, ответ представляет собой простое зачитывание текста
6.	Приоритетные вещества-загрязнители окружающей среды и значимые параметры.	Тестирование(контрольный срез)	10	Тест состоит из 20 вопросов, каждый правильный ответ даёт 0,5 баллов с округлением в большую сторону
7.	Посещаемость		10	Общее количество занятий в семестре равняется 100%, баллы начисляются в зависимости от % посещенных занятий с округлением до целого числа
8.	Премияльные баллы		10	Дополнительные премияльные баллы могут быть начислены за активную работу в течение семестра при проведении семинарских и практических занятий
9.	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».
10.	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

Выступление с докладом

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 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: отдельный сбор и утилизация.

Тема 5. 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 отходами: нормативы образования отходов и проекты на их размещение.
4. Основные методы обращения с промышленными отходами: размещение, хранение, захоронение 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. Специфика размещения твердых и жидких отходов в подземных горизонтах. Основные требования.
8. Малоотходные и безотходные технологии производства как основа решения промышленных отходов. Принципы создания таких технологий.

Тема 6. 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. Основные методы и подходы к определению допустимых антропогенных нагрузок на экосистемы.
5. Концепция ассимиляционной емкости экосистем, как основа экосистемного нормирования. Механизмы ассимиляционной емкости.
6. Система ОВОС как основа оценки экосистемного нормирования. Ее цели, структура и назначение.
7. Участники, стадии и этапы проведения ОВОС.
8. Итоговый состав материалов, получаемых при ОВОС.

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 биоценоотическом и экосистемном уровнях. Сущность и содержание.
7. Применение биоиндикационных исследований для оценки качества среды 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 и живых объектов.

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 применяемому 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 результатам их деятельности. Лицензирование и аккредитация экоаналитических лабораторий.
5. Требования, предъявляемые к использующимся 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.

Тестирование

Тема 5. Производственное направление экологического нормирования.

1. Три основных направления экологического нормирования включают:
 - а) санитарно-гигиеническое, биосферное, экосистемное
 - б) санитарно-гигиеническое, экосистемное, бытовое
 - в) санитарно-гигиеническое, производственно-хозяйственное, экосистемное
 - г) ресурсное, производственное, бытовое

2. Какое научное направление является базой для установления предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ:
 - а) экологический мониторинг
 - б) экологическая сертификация
 - в) экологический менеджмент
 - г) экологическая токсикология

3. Какой способ обращения с твердыми бытовыми отходами в настоящее время считается наиболее экологичным:
 - а) сжигание
 - б) захоронение на полигонах
 - в) раздельный сбор и сортировка
 - г) они равноценны по отношению к воздействию на окружающую среду

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

1. Пробы воздуха обычно отбирают на высоте:
 - а) непосредственно у поверхности почвы
 - б) как можно выше
 - в) 1,5 м от поверхности
 - г) не имеет значения

2. К достоинствам биоиндикационных методов следует отнести:
 - а) возможность получения качественных характеристик фактора, влияющего на состояние окружающей среды
 - б) возможность получения количественных характеристик фактора, влияющего на состояние окружающей среды
 - г) возможность получения информации о последствиях изменения окружающей среды
 - д) все вышеперечисленные варианты

3. Какое научное направление является базой для установления предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ:
 - а) экологический мониторинг
 - б) экологическая сертификация
 - в) экологический менеджмент
 - г) экологическая токсикология

3. Какой способ обращения с твердыми бытовыми отходами в настоящее время считается наиболее экологичным:
 - а) сжигание
 - б) захоронение на полигонах
 - в) раздельный сбор и сортировка

г) они равноценны по отношению к воздействию на окружающую среду

4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена

Типовые вопросы экзамена (ОПК-8, ПК-8)

1. Основные механизмы экологического нормирования. Принципы экологического нормирования.
2. Биологические методы очистки сточных вод.
3. Нормативы предельно допустимых выбросов и сбросов вредных веществ.
4. Использование биоиндикационных методов для оценки качества различных сред.
5. Отбор проб объектов окружающей среды. Виды проб.

Типовые задания для экзамена (ОПК-8, ПК-8)

1. Основные методы очистки промышленных выбросов от загрязняющих газов.
2. Биологические методы снижения загрязнения вод: аэротенки – устройство и принцип функционирования.
3. Основные механизмы производственного направления экологического нормирования: лимитирование, лицензирование, паспортизация и экономическое стимулирование.
4. Устойчивость экосистем как основа экосистемного нормирования. Оценка устойчивости и факторы, влияющие на нее.
5. Контактные и дистанционные методы слежения за состоянием окружающей среды. Их сущность, достоинства и недостатки.

4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«отлично»	ОПК-8	Демонстрирует высокий уровень знаний о структуре экологического нормирования, механизмах и принципах экологического нормирования, а также все современные методы снижения загрязнения окружающей среды; методы контроля качества окружающей среды, свойства и пути попадания в окружающую среду приоритетных загрязнителей окружающей среды. На высоком уровне умеет использовать принципы экологического нормирования в практической деятельности, применять методы контроля качества окружающей среды, определять приоритетные загрязнители окружающей среды. Полностью владеет понятийным аппаратом дисциплины и навыками интерпретации соответствующей экологической информации. Четко прослеживает междисциплинарные связи. Ответ построен логично, материал излагается четко, ясно, хорошим языком, аргументировано.

(85 - 100 баллов)	ПК-8	Демонстрирует высокий уровень знаний о структуре экологического нормирования, механизмах и принципах экологического нормирования, а также все современные методы снижения загрязнения окружающей среды; методы контроля качества окружающей среды, свойства и пути попадания в окружающую среду приоритетных загрязнителей окружающей среды. На высоком уровне умеет использовать принципы экологического нормирования в практической деятельности, применять методы контроля качества окружающей среды, определять приоритетные загрязнители окружающей среды. Полностью владеет понятийным аппаратом дисциплины и навыками интерпретации соответствующей экологической информации. Четко прослеживает междисциплинарные связи. Ответ построен логично, материал излагается четко, ясно, хорошим языком, аргументировано.
«хорошо» (70 - 84 баллов)	ОПК-8	Демонстрирует достаточный уровень знаний о структуре экологического нормирования, механизмах и принципах экологического нормирования, а также все современные методы снижения загрязнения окружающей среды; методы контроля качества окружающей среды, свойства и пути попадания в окружающую среду приоритетных загрязнителей окружающей среды. На достаточном уровне умеет использовать принципы экологического нормирования в практической деятельности, применять методы контроля качества окружающей среды, определять приоритетные загрязнители окружающей среды. Владеет понятийным аппаратом дисциплины и навыками интерпретации соответствующей экологической информации. В отдельных примерах может выделить междисциплинарные связи. Ответ построен логично, материал излагается хорошим языком.
	ПК-8	Демонстрирует достаточный уровень знаний о структуре экологического нормирования, механизмах и принципах экологического нормирования, а также все современные методы снижения загрязнения окружающей среды; методы контроля качества окружающей среды, свойства и пути попадания в окружающую среду приоритетных загрязнителей окружающей среды. На достаточном уровне умеет использовать принципы экологического нормирования в практической деятельности, применять методы контроля качества окружающей среды, определять приоритетные загрязнители окружающей среды. Владеет понятийным аппаратом дисциплины и навыками интерпретации соответствующей экологической информации. В отдельных примерах может выделить междисциплинарные связи. Ответ построен логично, материал излагается хорошим языком.

«удовлетворительно» (50 - 69 баллов)	ОПК-8	Демонстрирует не достаточный уровень знаний о структуре экологического нормирования, механизмах и принципах экологического нормирования, а также все современные методы снижения загрязнения окружающей среды; методы контроля качества окружающей среды, свойства и пути попадания в окружающую среду приоритетных загрязнителей окружающей среды. На низком уровне умеет использовать принципы экологического нормирования в практической деятельности, применять методы контроля качества окружающей среды, определять приоритетные загрязнители окружающей среды. Плохо владеет понятийным аппаратом дисциплины и навыками интерпретации соответствующей экологической информации. Неуверенно определяет междисциплинарные связи. Ответ не всегда логично выстроен, материал излагается без применения научной терминологии.
	ПК-8	Демонстрирует не достаточный уровень знаний о структуре экологического нормирования, механизмах и принципах экологического нормирования, а также все современные методы снижения загрязнения окружающей среды; методы контроля качества окружающей среды, свойства и пути попадания в окружающую среду приоритетных загрязнителей окружающей среды. На низком уровне умеет использовать принципы экологического нормирования в практической деятельности, применять методы контроля качества окружающей среды, определять приоритетные загрязнители окружающей среды. Плохо владеет понятийным аппаратом дисциплины и навыками интерпретации соответствующей экологической информации. Неуверенно определяет междисциплинарные связи. Ответ не всегда логично выстроен, материал излагается без применения научной терминологии.
«неудовлетворительно»	ОПК-8	Демонстрирует крайне низкий уровень знаний о структуре экологического нормирования, механизмах и принципах экологического нормирования, а также все современные методы снижения загрязнения окружающей среды; методы контроля качества окружающей среды, свойства и пути попадания в окружающую среду приоритетных загрязнителей окружающей среды. Не умеет использовать принципы экологического нормирования в практической деятельности, применять методы контроля качества окружающей среды, определять приоритетные загрязнители окружающей среды. Не владеет понятийным аппаратом дисциплины и навыками интерпретации соответствующей экологической информации. Не может выделить междисциплинарные связи. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал.

(менее 50 баллов)	ПК-8	Демонстрирует крайне низкий уровень знаний о структуре экологического нормирования, механизмах и принципах экологического нормирования, а также все современные методы снижения загрязнения окружающей среды; методы контроля качества окружающей среды, свойства и пути попадания в окружающую среду приоритетных загрязнителей окружающей среды. Не умеет использовать принципы экологического нормирования в практической деятельности, применять методы контроля качества окружающей среды, определять приоритетные загрязнители окружающей среды. Не владеет понятийным аппаратом дисциплины и навыками интерпретации соответствующей экологической информации. Не может выделить междисциплинарные связи. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал.
-------------------	------	---

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. Мелехова О.П., Сарапульцева Е.И. Биологический контроль окружающей среды : биоиндикация и биотестирование : учеб. пособ. для вузов. - 3-е изд., стер.. - М.: Академия, 2010. - 288 с. : табл.
2. Каракеян В. И., Севрюкова Е. А. Экологический мониторинг : Учебник для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 397 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/451171>
3. Шамраев, А. В. Экологический мониторинг и экспертиза : учебное пособие. - Весь срок охраны авторского права; Экологический мониторинг и экспертиза. - Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014. - 141 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/24348.html>

6.2 Дополнительная литература:

1. Мониторинг и методы контроля окружающей среды : Учеб. пособие, Ч.2: Специальная. - М.: Изд-во МНЭПУ, 2001. - 334 с.
2. Василенко Т. А., Свергузова С. В. Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза инженерных проектов : учебное пособие. - 2-е изд., испр. и доп.. - Москва|Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. - 265 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564888>
3. Бетенеков Н. Д. Радиоэкологический мониторинг : учебное пособие. - Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2014. - 210 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275732>
4. Хаустов А. П., Редина М. М. Экологический мониторинг : Учебник для вузов. - испр. и доп; 2-е изд.. - Москва: Юрайт, 2020. - 543 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/450199>
5. Шевченко, Д. А., Трубачёва, Л. В., Власова, О. И. Агроэкологический мониторинг : учебное пособие. - Весь срок охраны авторского права; Агроэкологический мониторинг. - Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2018. - 75 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/92968.html>
6. Биненко, В. И., Петров, С. В. Физико-химические методы и приборы контроля окружающей среды : лабораторный практикум. - 2023-06-06; Физико-химические методы и приборы контроля окружающей среды. - Санкт-Петербург: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2008. - 112 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/17979.html>
7. Свергузова, С. В., Тарасова, Г. И. Экологическая экспертиза. Часть 1. Охрана атмосферы : учебное пособие. - Весь срок охраны авторского права; Экологическая экспертиза. Часть 1. Охрана атмосферы. - Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2011. - 182 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/28419.html>
8. Свергузова, С. В., Тарасова, Г. И., Порожнюк, Л. А., Гусарова, С. Е. Экологическая экспертиза. Часть 2. Охрана водных ресурсов : учебное пособие. - Весь срок охраны авторского права; Экологическая экспертиза. Часть 2. Охрана водных ресурсов. - Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2011. - 170 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/28420.html>
9. Экологическая экспертиза предприятий. - Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2013. - 116 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233080>

6.3 Методические разработки:

1. Можаров А.В., Завершинский А.Н., Рязанов А.В., Макарьчук И.В. Нормирование и методы оценки состояния окружающей среды : учеб.-метод. пособие для студентов. - Тамбов: [Издат. дом ТГУ им. Г.Р. Державина], 2012. - 114 с.

2. Мандра, Ю. А., Корнилов, Н. И., Степаненко, Е. Е., Окрут, С. В. Экологическая экспертиза предприятий : учебно-методическое пособие к практическим занятиям. - Весь срок охраны авторского права; Экологическая экспертиза предприятий. - Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2013. - 116 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/47385.html>

6.4 Иные источники:

1. Библиотека Русского географического общества - <https://elib.rgo.ru>
2. Гидрометцентр России - <https://meteoinfo.ru/>
3. Институт Географии РАН - <http://igras.ru/>
4. Каталог образовательных интернет-ресурсов - http://www.edu.ru/index.php?page_id=6
5. Министерство природных ресурсов и экологии РФ. Особо охраняемые природные территории и объекты России - <http://www.mnr.gov.ru/activity/oopt/>
6. Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации. Официальный сайт. - <http://www.mnr.gov.ru/>
7. Мировой атлас статистических данных - <https://knoema.ru/>
8. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» - <http://school-collection.edu.ru/>
9. Центр охраны дикой природы - <http://biodiversity.ru>
10. Экологический центр «Экосистема» - <http://ecosystema.ru>
11. Электронная библиотека - www.wikipedia.uk/
12. Электронная библиотека учебников для вузов - <http://4du.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 программное обеспечение:

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007 Microsoft Corporation 25.07.2017 12.0.4518.1014

Операционная система Microsoft Windows XP SP3

Плагин.НЕТ

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Юрайт: электронно-библиотечная система. – URL: <https://urait.ru>
2. Электронный справочник «Информио». – URL: www.informio.ru
3. Электронный каталог Фундаментальной библиотеки ТГУ. – URL: <http://biblio.tsutmb.ru/elektronnyij-katalog>
4. Электронная библиотека РФФИ. – URL: <https://www.rfbr.ru/rffi/ru/library>
5. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» . – URL: <http://www.biblioclub.ru>
6. Федеральный портал «Российское образование». – URL: <https://www.edu.ru>

7. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система. – URL: <https://biblioclub.ru>
8. Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина. – URL: <http://www.tambovlib.ru>
9. Справочная правовая система "Консультант плюс". – URL: <http://www.consultant.ru>
10. Российская национальная библиотека. – URL: <http://nlr.ru>
11. Российская государственная библиотека. – URL: <https://www.rsl.ru>
12. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. – URL: <https://elibrary.ru>
13. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». – URL: <https://cyberleninka.ru>

Электронная информационно-образовательная среда

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.