

Министерство науки и высшего образования РФ

ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет

Химико-технологический институт

Кафедра физико-химической технологии защиты биосферы

Рабочая программа дисциплины

включая фонд оценочных средств и методические указания для
самостоятельной работы обучающихся

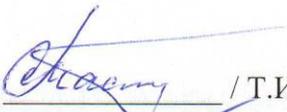
**Б1.В.ДВ.01.01 – ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ
И ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ**

Направление подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы
в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Направленность (профиль) – «Охрана окружающей среды и рациональное
использование природных ресурсов»

Квалификация – бакалавр

Количество зачётных единиц (часов) – 9 (324)

Разработчики: канд. хим. наук, доцент  / Т.И. Маслакова /
канд. хим. наук, доцент _____ / Т.А. Мельник /
канд. техн. наук, доцент  / О.М. Подковыркина /

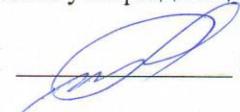
Рабочая программа утверждена на заседании кафедры физико-химической технологии защиты биосферы (протокол № 8 от «10» марта 2021 года).

Зав. кафедрой  / Ю.А. Горбатенко /

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией химико-технологического института (протокол № 5 от «12» марта 2021 года).

Председатель методической комиссии ХТИ  / И.Г. Перова /

Рабочая программа утверждена директором химико-технологического института

Директор ХТИ  / И.Г. Перова /

«12» марта 2021 года

Оглавление

1. Общие положения	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	6
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	7
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов	7
5.1. Трудоемкость разделов дисциплины	7
очная форма обучения	7
заочная форма обучения	8
5.2. Содержание занятий лекционного типа	9
5.3. Темы и формы занятий семинарского типа	14
5.4. Детализация самостоятельной работы	16
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине	19
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	21
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	21
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	22
7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	24
7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций	41
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся	43
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	44
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	46

1. Общие положения

Дисциплина «Экологический мониторинг и оценка воздействия на окружающую среду» относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока 1 учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 18.03.02 – Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (профиль – Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Экологический мониторинг и оценка воздействия на окружающую среду» являются:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации», утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012;
- Приказ Минобрнауки России № 301 от 05.04.2017 г. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» (уровень бакалавриат), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 227 от 12.03.2015;
- Учебные планы образовательной программы высшего образования направления 18.03.02 – Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (профиль – Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов), подготовки бакалавров по очной и заочной формам обучения, одобренный Ученым советом УГЛТУ (протокол №6 от 20.06.2019) и утвержденный ректором УГЛТУ (20.06.2019).

Обучение по образовательной 18.03.02 – Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (профиль – Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов) осуществляется на русском языке.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

Цель освоения дисциплины – формирование у обучающихся общих представлений о мониторинге как о многоцелевой информационной системе, содержащей сведения о загрязнении окружающей среды, о современных концептуальных основах и методологических подходах, направленных на решение проблем мониторинга состояния окружающей среды, а также развитие навыков, позволяющих профессионально в соответствии с требованиями природоохранного законодательства оценивать, анализировать и прогнозировать природно-техногенные процессы, техногенные аварии и их экологические, экономические и социальные последствия, в т.ч. с использованием прикладных программ и баз данных.

Задачи дисциплины:

– научить оценивать степень экологической опасности загрязнений различного типа на основе системы оценок состояния объектов охраны окружающей среды;

- дать представление о прогнозировании последствий загрязнения окружающей среды для состояния экосистем и здоровья человека;
- ознакомить с общими принципами по формированию мероприятий, направленных на улучшение и восстановление качества окружающей среды;
- вооружить теоретическими знаниями и практическими навыками, необходимыми для организации взаимодействия с организациями, осуществляющими мониторинг, и выполнения практических работ по экологическому мониторингу;
- ознакомить с выполнением работ по организации и ведению мониторинга окружающей среды на уровне предприятия, фирмы, региона, отрасли, народного хозяйства в целом для анализа состояния объектов наблюдения, комплексного обоснования принимаемых и реализуемых решений;
- дать представление о механизмах токсического действия химических веществ и иных опасностей на разных уровнях организации живого;
- изучить реакции биологических систем на различные виды токсических воздействий;
- обучить методам идентификации опасности антропогенного происхождения, методам качественного и количественного оценивания экологического риска, приемам анализа всей доступной и достоверной информации и сопоставления различных точек зрения в процессе принятия решений;
- дать представление об общей организации работ по проведению экологической сертификации, оценки воздействия на окружающую среду и экологической экспертизы промышленных предприятий;
- ознакомить с элементами обработки информации с использованием прикладных программ и баз данных при организации и ведении мониторинга окружающей среды.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:

- **ПК-3** способностью использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных для расчета технологических параметров оборудования и мониторинга природных сред;
- **ПК-4** способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- экологическое законодательство Российской Федерации, основные нормативные правовые акты в области охраны окружающей среды;
- порядок учета данных экологического мониторинга;
- основы техносферной токсикологии;

уметь:

- проводить учет показателей, характеризующих состояние окружающей среды в соответствии с требованиями нормативных и правовых актов в области охраны окружающей среды;
- фиксировать данные экологического мониторинга;
- использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных для мониторинга окружающей среды;
- производить оценку и определять изменения состояния окружающей среды на основе данных экологического мониторинга;
- применять количественные методы оценки для прогнозирования последствий воздействия вредных факторов окружающей среды для состояния экосистем и здоровья человека;
- использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий;

– оценивать экологическую ситуацию и правильно выбирать метод анализа объектов окружающей среды;

владеть:

– навыками организации работы по регистрации данных о состоянии окружающей среды, экологического мониторинга;

– навыками формирования документации, содержащей сведения об оценке состояния окружающей среды в районе расположения организации, по результатам экологического мониторинга;

– навыками выявления изменений в состоянии окружающей среды в результате хозяйственной деятельности организации на основе данных экологического мониторинга;

– навыками подготовки экологической документации и отчетности по данным экологического мониторинга;

– знаниями и практическими навыками для работы с опасными вредными факторами в производственных условиях, при проектировании и организации производственных технологических процессов и охране здоровья людей;

– навыками использования гигиенических нормативов для оценки воздействия на человека вредных химических факторов в конкретных условиях производства, быта и иных видов деятельности и методами качественного и количественного оценивания экологического риска.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части, что означает формирование в процессе обучения у бакалавра основных профессиональных знаний и компетенций в рамках выбранного профиля и профессионального стандарта.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и написания выпускной квалификационной работы.

Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин

Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Применение информационных технологий в инженерных расчетах	Экологический менеджмент
	Основы экологического нормирования	Надзор и контроль в сфере безопасности
	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
	Метрология, стандартизация и сертификация	

Указанные связи дисциплины дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего академических часов	
	очная форма	заочная форма
Контактная работа с преподавателем*:	126	38
лекции (Л)	54	18
практические занятия (ПЗ)	72	20
лабораторные работы (ЛР)	-	-
иные виды контактной работы	-	-
Самостоятельная работа обучающихся:	198	286
изучение теоретического курса	80	120
подготовка к текущему контролю	82	157
курсовая работа (курсовой проект)	-	-
подготовка к промежуточной аттестации	36	9
Вид промежуточной аттестации:	экзамен	экзамен
Общая трудоемкость	9/324	

*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, лабораторные занятия, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛУ от 25 февраля 2020 года.

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов

5.1. Трудоемкость разделов дисциплины

очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	очная форма обучения			Всего контактной работы	Самостоятельная работа
		Л	ПЗ	ЛР		
Раздел 1. Экологический мониторинг						
1.1	Научные основы экологического мониторинга	1	-	-	1	6
1.2	Виды мониторинга и пути его реализации	2	2	-	4	8
1.3	Единая государственная система экологического мониторинга России и всемирная метеорологическая организация и международный мониторинг загрязнения биосферы	1,5	-	-	1,5	6
1.4	Методы и организация комплексного геоэкологического мониторинга	1,5	2	-	3,5	8
1.5	Мониторинг состояния отдельных объектов охраны окружающей среды	8	16	-	24	18
1.6	Глобальный мониторинг состояния и изменения биосферы	1,5	-	-	1,5	8
1.7	Методы математического моделирования и анализа данных в системе	2,5	4	-	6,5	10

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа	
	экологического мониторинга						
Раздел 2. Основы токсикологии							
2.1	Токсикокинетика	6	6	-	12	12	
2.2	Токсикодинамика	6	6	-	12	14	
2.3	Токсикометрия	2	4	-	6	10	
2.4	Основы экотоксикологии	4	8	-	12	10	
Раздел 3. Оценка воздействия на окружающую среду							
3.1	Введение в курс «Оценка техногенного воздействия на объекты окружающей среды»	2	-	-	2	-	
3.2	Техногенные системы и их воздействие на человека и окружающую среду	6	8	-	14	18	
3.3	Основные направления и методы снижения экологического риска от загрязнения окружающей среды	8	16	-	24	20	
3.4	Правовые основы обеспечения промышленной и экологической безопасности	2	-	-	2	14	
Итого по разделам:		54	72	-	126	162	
Промежуточная аттестация						36	
Всего						324	

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
Раздел 1. Экологический мониторинг						
1.1	Научные основы экологического мониторинга	-	-	-	-	14
1.2	Виды мониторинга и пути его реализации	2	-	-	2	15
1.3	Единая государственная система экологического мониторинга России и всемирная метеорологическая организация и международный мониторинг загрязнения биосферы	-	-	-	-	14
1.4	Методы и организация комплексного геоэкологического мониторинга	1	-	-	1	16
1.5	Мониторинг состояния отдельных объектов охраны окружающей среды	2	4	-	6	16
1.6	Глобальный мониторинг состояния и изменения биосферы	-	-	-	-	16
1.7	Методы математического моделирования и анализа данных в системе экологического мониторинга	1	2	-	3	20
Раздел 2. Основы токсикологии						
2.1	Токсикокинетика	2	2	-	4	18

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
2.2	Токсикодинамика	3	2	-	5	18
2.3	Токсикометрия	1	2	-	3	18
2.4	Основы экотоксикологии	-	-	-	-	22
Раздел 3. Оценка воздействия на окружающую среду						
3.1	Введение в курс «Оценка техногенного воздействия на объекты окружающей среды»	-	-	-		2
3.2	Техногенные системы и их воздействие на человека и окружающую среду	2	2	-	3	20
3.3	Основные направления и методы снижения экологического риска от загрязнения окружающей среды	3	6	-	10	48
3.4	Правовые основы обеспечения промышленной и экологической безопасности	1	-	-	1	20
Итого по разделам:		18	20	-	38	277
Промежуточная аттестация						9
Всего		324				

5.2. Содержание занятий лекционного типа

Раздел 1. Экологический мониторинг

1.1. Научные основы экологического мониторинга

Общая характеристика состояния окружающей среды. Основные положения неравновесной термодинамики и оценка изменения состояния окружающей среды. Загрязнение окружающей среды.

Нормирование качества окружающей среды. Понятие о предельно допустимых загрязнениях окружающей среды. Предельно-допустимые концентрации (ПДК) в воздухе, воде, почве, растительности, продуктах питания, норматив допустимого выброса (НДВ), предельно-допустимые уровни (ПДУ), норматив допустимого сброса (НДС). Критерии состояния биосферы, здоровья людей.

Экологический мониторинг как основной метод контроля состояния окружающей среды. Цели и задачи экологического мониторинга. Причины возникновения системы экологического мониторинга. Обоснование необходимости организации мониторинга состояния окружающей среды. Современные концепции комплексного геоэкологического мониторинга.

1.2. Виды мониторинга и пути его реализации

Организация и структура мониторинга состояния окружающей среды. Классификация мониторинга по пространственным масштабам: глобальный, региональный, локальный. Мониторинг по видам изучаемых объектов: мониторинг отдельных природных сред и геоэкологический мониторинг. Классификация мониторинга по методам исследований: аэрокосмический, геохимический, геофизический, индикационный, картографический. Фоновый мониторинг. Мониторинг загрязнений и источников загрязнений.

Средства контроля окружающей среды. Санитарно-гигиенические показатели. Экологические критерии. Оценка степени антропогенных изменений окружающей среды. Пространственные и временные показатели антропогенного изменения окружающей среды.

1.3. Единая государственная система экологического мониторинга России и всемирная метеорологическая организация и международный мониторинг загрязнения биосферы

Концепция и системный проект ЕГСЭМ. Основные положения ЕГСЭМ: нормативно-правовая база, единые требования к средствам измерения и их метрологическому контролю, единая система нормируемых и контролируемых параметров, система сбора и передачи данных, типовые проекты службы экологического мониторинга для области, города, принципы финансового и организационного обеспечения ЕГСЭМ.

Принципы организации регионального экологического мониторинга. Типовые проекты службы экологического мониторинга края, области, города. Типовые проекты экологического мониторинга промышленных зон.

Всемирная метеорологическая организация как специализированное средство ООН. Назначение сети станций ВМО для наблюдения за фоновым загрязнением атмосферы. Виды станций, критерии места расположения и программы наблюдений. Базовые станции.

Региональные станции и региональные станции с расширенной программой наблюдений. Наблюдение за состоянием других сред. Совместимость данных. Контроль качества наблюдений. Документация. Регистрация и архивация. Единицы измерения.

1.4. Методы и организация комплексного геоэкологического мониторинга

Фоновый мониторинг. Организация фонового мониторинга. Типовая программа наблюдений. Выбор места станций комплексного фонового мониторинга и технические требования к ним. Методы наземного слежения. Наземные стационарные наблюдения.

Прямой и дистанционный мониторинг. Ультразвуковая, эхо-, микроволновая, лазерная локация. Структура системы мониторинга. Организация и оптимизация размещения постов наблюдения. Системы сбора и обработки данных. Репрезентативность результатов измерений.

4.3. Аэрокосмический мониторинг. Задачи аэрокосмического мониторинга. Аэрокосмический мониторинг различного уровня: состояния растительности, почв, животного мира; структуры, ритмики, динамики экосистем, биосферных станций. Технические средства. Геоинформационные системы, экологическое картографирование.

Основы биологического мониторинга. Понятие о биоиндикаторах. Классификация биоиндикаторов. Морфологические поля. Перспективные методы биотестирования, основанные на биолюминесценции бактерий; ростовой реакции бактерий; общей и замедленной флуоресценции водорослей; биоэлектрической реакции клеток; выживаемости, двигательной активности и темпе роста инфузорий; выживаемости, плодовитости, реакции

Мониторинг состояния отдельных природных сред регенерации различных организмов. Мембранно-связанные ферментные комплексы как тест-системы для биомониторинга. Исследования биоразнообразия как основа биомониторинга. Международная программа «Биологическое разнообразие». Реализация Конвенции о биоразнообразии в России. Перспективные методы биотестирования.

Мониторинг радиоактивного загрязнения окружающей среды. Источники радиоактивного заражения природной среды и динамика их развития. Естественный и техногенные уровни радиационного фона. Определение радионуклидного состава загрязнений. Системы радиационного мониторинга.

Медико-экологический мониторинг. Принципы получения и обработки информации о количестве и качестве здоровья населения, проживающего в регионах с неблагоприятной экологической обстановкой. Анализ существующего медико-экологического состояния территории с составлением комплекса карт, отражающих заболеваемость групп населения по отношению к антропогенно-измененной окружающей среде.

1.5. Мониторинг состояния объектов охраны окружающей среды

Мониторинг состояния атмосферного воздуха. Источники загрязнения атмосферного воздуха. Классификация выбросов. Сеть наблюдений за уровнем загрязнения атмо-

сферного воздуха. Посты стационарные, маршрутные, подфакельные. Принципы выбора мест расположения стационарных постов. Виды программ наблюдений за загрязнением воздуха. Организация мониторинга атмосферного воздуха на отдельно взятом промышленном объекте. Обоснование перечня загрязняющих веществ, подлежащих контролю. Краткая характеристика приоритетных загрязняющих веществ в атмосферном воздухе. Индекс загрязнения атмосферного воздуха.

Мониторинг загрязнения вод суши, морей и океанов. Источники загрязнения водоемов. Классификация сточных вод. Основные опасные загрязняющие вещества. Сеть наблюдений за состоянием водных объектов. Принципы выбора контрольных точек для оценки уровня загрязнения водоемов. Гидрохимические и гидробиологические наблюдения. Индекс загрязнения воды.

Мониторинг состояния почв. Организация систем мониторинга загрязнения почвы в зависимости от назначения земельных угодий. Принципы выбора площадок для отбора проб почвы. Проводимые исследования. Суммарный показатель загрязнения почвы.

1.6. Глобальный мониторинг состояния и изменения биосферы

Глобальный мониторинг и критерии оценки изменения биосферы. Наземные наблюдения за состоянием биосферы и его изменениями. Дистанционное зондирование биосферы. Прогнозирование изменений биосферы.

1.7. Методы математического моделирования и анализа данных в системе экологического мониторинга

Статистические показатели, используемые для анализа экологических данных. Анализ однородности рядов данных наблюдений за качеством окружающей среды. Комплексные показатели оценки антропогенной нагрузки на окружающую среду. Интегральная оценка техногенной нагрузки на окружающую среду.

Математическое моделирование и прогнозирование экологической ситуации. Моделирование концентраций загрязняющих веществ в приземном слое атмосферного воздуха от различного вида источников. Элементы корреляционного и регрессионного анализов для оценки причинно-следственных связей в системе экологического мониторинга.

Раздел 2. Основы токсикологии

2.1. Токсикокинетика

Главная цель токсикологии, предмет и задачи. Основные направления токсикологии (структура современной токсикологии). Основные термины и обозначения.

Транспорт веществ через клеточные мембраны. Пассивный и активный транспорт. Теория неионной диффузии.

Пути поступления и абсорбция веществ в организме. Поступление и абсорбция химических веществ через желудочно-кишечный тракт. Ингаляционное поступление веществ в организм. Абсорбция химических веществ через кожу. Барьеры при распределении ксенобиотиков.

Депонирование веществ в организме. Связывание веществ с белками или депонирование в отдельных органах и тканях.

Элиминация веществ из организма. Понятие элиминация. Биотрансформация ксенобиотиков. Экскреция химических веществ из организма.

Количественные характеристики токсикокинетики. Физико-химические характеристики токсиканта и биологической среды, влияющие на механизмы токсичности. Однокамерная токсикокинетическая модель. Двухкамерная токсикокинетическая модель. Квота резорбции (биодоступность). Объем распределения. Клиренс.

2.2. Токсикодинамика

Теория рецепторов токсичности. Термин «рецептор токсичности». Сродство химического вещества к рецептору. Теории рецепторов токсичности: оккупационная и кинетическая. Классификация рецепторов в зависимости от сродства (аффинитета) и внутренней активности.

Виды действия химических веществ на организм. Местное и резорбтивное действие химических веществ. Прямое и косвенное действие биологически активных веществ. Обратимое и необратимое действие активных веществ. Функциональные и органические изменения, вызываемые химическими веществами в организме.

Проявления токсического процесса. Проявления токсического процесса на клеточном уровне (цитотоксичность), организменном и популяционном. Интоксикация.

Специальные формы токсического процесса. Иммунотоксичность. Химический мутагенез. Химический канцерогенез. Репродуктивная токсичность. Тератогенез.

Избирательная токсичность. Раздражающее действие. Дерматотоксичность. Пульмотоксичность. Гематотоксичность. Нейротоксичность. Гепатотоксичность. Нефротоксичность.

Эффекты при повторном поступлении химических веществ в организм. Материальная и функциональная кумуляция. Привыкание. Механизмы привыкания.

Эффекты при совместном поступлении химических веществ в организм. Аддитивность (суммация). Синергизм. Антагонизм.

Методы детоксикации и снижения чужеродной нагрузки на организм человека. Методы усиления естественных процессов. Методы искусственной детоксикации. Антидотная детоксикация.

2.3. Токсикометрия

Зависимость токсических эффектов химических веществ от дозы. Токсические дозы. КВЮ. Токсическая концентрация. Токсодоза. Термодинамическая активность (концентрация.) Зависимость «доза-ответ».

Общие и специальные классификации вредных химических веществ. Общие классификации: по химическим свойствам, по цели основного использования и т.д. Специальные классификации: по механизму действия, по органам-мишеням и т.д.

2.4. Основы экотоксикологии

Экологическая токсикология. Ксенобиотический профиль. Биодоступность. Эко-токсичность. Абиотические и биотические процессы в окружающей среде, направленные на элиминацию экотоксикантов. Биоаккумуляция. Механизмы экотоксичности.

Санитарно-гигиеническое и экологическое нормирование. Санитарно-гигиеническое нормирование. ПДК. Принципы гигиенического нормирования. Санитарная оценка химических соединений в продуктах питания, почве, воде, воздухе. Экологическое нормирование. Основные понятия экологического нормирования.

Раздел 3 Оценка воздействия на окружающую среду

3.1. Введение в курс

Цели и задачи дисциплины. Основные понятия и определения. Взаимосвязь экологического проектирования и оценки техногенного воздействия. Оценка техногенного воздействия как прогнозирование.

Нормативная и законодательная база ОВОС. Основные нормативные и законодательные документы в сфере оценки техногенного воздействия. Необходимость экологического законодательства и принуждения в соблюдении стандартов окружающей среды.

3.2. Техногенные системы и их воздействие на человека и окружающую среду

Техногенный риск. Техногенные системы: определение и классификация. Основные загрязнители почвы, воздуха, воды; их источники: промышленные предприятия, электростанции, транспорт. Методы оценки воздействия: аддитивность, синергизм и антагонизм. Превращения химических загрязнителей в окружающей среде.

Глобальные экологические проблемы. Климатические изменения, разрушение озонового слоя, загрязнение природных вод нефтепродуктами и др. Масштаб современных и прогнозируемых техногенных воздействий на человека и окружающую среду в рамках концепции устойчивого развития.

Экологический мониторинг. Концепция и структура системы мониторинга, принципы ее функционирования. Роль мониторинга в анализе и предупреждении опасного раз-

вития последствий глобальных проблем. Методы контроля техногенного воздействия на окружающую среду.

Основные принципы обеспечения экологической безопасности. Политика экологической безопасности; уменьшение последствий и компенсация ущерба. Научные основы оценки техногенных воздействий на окружающую среду. Предельно-допустимые концентрации. Пороговая и беспороговая концепции. Токсикологическое нормирование химических веществ.

Экологический подход к оценке состояния и регулированию качества окружающей среды. Экологическое и санитарно-гигиеническое нормирование. Предельно-допустимая экологическая нагрузка. Поля воздействий; поля концентраций. Диагностика и эффективный химико-аналитический контроль объектов окружающей среды. Методы контроля воздействия на окружающую среду: биоиндикация, биотестирование.

Оценка воздействия на окружающую среду и здоровье человека. Оценка воздействия на окружающую среду: основные понятия, определения, цель, задачи, принципы, объекты. Участники и исполнители. Участие общественности в процессе оценки воздействия на окружающую среду. Оформление результатов проведения оценки воздействия на окружающую среду.

Государственная экологическая экспертиза. Экологическая экспертиза: основные понятия, определения, цель, задачи и принципы, объекты. Экологическая экспертиза природных экосистем и территорий, техногенных систем: принципы, модели, критерии оценки.

3.3. Основные направления и методы снижения экологического риска от загрязнения окружающей среды

Понятие экологического риска. Экологический риск – определение и виды. Особенности экологического риска. Категории риска по объектам исследования. Индивидуальный (популяционный), социальный. Понятие «потенциальный риск».

Оценка экологического риска. Структура оценки экологического риска. Планирование оценки экологического риска и формулировка задачи. Анализ экологического риска. Определение параметров экологического риска. Принятие решений на основании результатов оценки экологического риска.

Загрязнение атмосферного воздуха. Классификация источников загрязнения атмосферы. Рассеивание загрязняющих веществ, выброшенных в атмосферу организованным точечным источником. Анализ расчетов загрязнения приземного слоя атмосферного воздуха, нормативов предельно допустимых выбросов.

Загрязнение вод. Очистка сточных вод от возбудителей болезней, органических и неорганических соединений, радиоактивных веществ, питательных веществ и термальных загрязнений. Переработка жидкофазных отходов, использование ценных компонентов. Методы уменьшения объема сточных вод. Система оборотного водоснабжения. Озонирование.

Твердые отходы. Твердые отходы; их свойства: городской мусор, ил сточных вод, отходы сельскохозяйственного производства, целлюлоза и бумага, отходы химической промышленности, зола, шлак. Переработка отходов; захоронение. Химическая и биохимическая обработка отходов. Термические способы обезвреживания. Использование методов разделения веществ для классификации и утилизации отходов. Экологически безопасное удаление и использование токсичных химических веществ и опасных твердых отходов. Безопасное и экологически обоснованное удаление радиоактивных отходов. Экологически безопасное использование биотехнологий.

Проблемы охраны окружающей среды в процессе сельскохозяйственного производства. Нарушение биологического равновесия в результате применения удобрений и ядохимикатов; методы предотвращения и ликвидации вредных последствий их использования.

3.4. Правовые основы обеспечения промышленной и экологической безопасности

Экологическое законодательство. Конституция России. Законодательные и нормативные документы.

Методы управления природопользованием. Методы управления природопользованием: информационные (экологическое картографирование, математическое моделирование и др.) и административные (лицензирование природопользования, экологическая экспертиза, оценка воздействия на окружающую среду, экологический аудит, сертификация). Декларирование безопасности опасных промышленных объектов.

5.3. Темы и формы занятий семинарского типа

Учебный план по дисциплине предусмотрены практические занятия.

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоёмкость, час	
			очное	заочное
Раздел 1. Экологический мониторинг				
1	Раздел 1.2. «Виды мониторинга и пути его реализации» (тема: Организация и структура мониторинга состояния окружающей среды) Виды экологического мониторинга	практическая работа	2	-
2	Раздел 1.4. Методы и организация комплексного геоэкологического мониторинга (тема Аэрокосмический мониторинг)	кейс-задание	2	-
3	Раздел 1.5. Мониторинг состояния объектов охраны окружающей среды (тема: Мониторинг состояния атмосферного воздуха) Расчет комплексного показателя загрязнения атмосферного воздуха	практическая работа	4	2
4	Раздел 1.5. Мониторинг состояния объектов охраны окружающей среды (тема: Мониторинг загрязнения вод суши, морей и океанов). Расчет интегрального индекса качества воды	практическая работа	4	1
5	Раздел 1.5. Мониторинг состояния объектов охраны окружающей среды (тема: Мониторинг состояния почв) Расчет класса опасности отходов	практическая работа	4	1
6	Раздел 1.5. Мониторинг состояния объектов охраны окружающей среды (тема: Мониторинг состояния почв) Расчет суммарного коэффициента концентрации загрязнения почв	практическая работа	4	-
7	Раздел 1.7. Методы математического моделирования и анализа данных в системе экологического мониторинга (тема : Математическое моделирование и прогнозирование экологической ситуации) Математическое моделирование и прогнозирование экологической ситуации возле промышленного комплекса	кейс-задание	4	2

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоёмкость, час	
			очное	заочное
Раздел 2. Основы токсикологии				
8	Раздел 2.1. Токсикокинетика (тема: Количественные характеристики токсикокинетики)	практическая работа	6	2
9	Раздел 2.2. Токсикодинамика (темы: Виды действия химических веществ на организм; Проявления токсического процесса; Методы детоксикации и снижения чужеродной нагрузки на организм человека)	практическая работа	2	2
10	Раздел 2.2. Токсикодинамика (тема: Избирательная токсичность)	дискуссия	4	-
11	Раздел 2.3. Токсикометрия (тема: Зависимость токсических эффектов химических веществ от дозы)	практическая работа	4	2
12	Раздел 2.4. Основы экотоксикологии (темы: Экологическая токсикология; Санитарно-гигиеническое и экологическое нормирование)	практическая работа	4	-
13	Раздел 2.4. Основы экотоксикологии (тема: Экологическая токсикология)	дискуссия	4	-
Раздел 3. Оценка воздействия на окружающую среду				
14	Раздел 3.2. Техногенные системы и их воздействие на человека и окружающую среду (темы: Техногенный риск; Экологический подход к оценке состояния и регулированию качества окружающей среды)	практическая работа	4	2
15	Раздел 3.2. Техногенные системы и их воздействие на человека и окружающую среду (тема: Оценка воздействия на окружающую среду)	практическая работа	4	-
16	Раздел 3.3. Основные направления и методы снижения экологического риска от загрязнения окружающей среды (тема: Загрязнение атмосферного воздуха)	практическая работа	6	4
17	Раздел 3.3. Основные направления и методы снижения экологического риска от загрязнения окружающей среды (тема: Загрязнение вод)	практическая работа	6	4
18	Раздел 3.3. Основные направления и методы снижения экологического риска от загрязнения окружающей среды (тема: Твердые отходы)	практическая работа	2	2
19	Раздел 14. Основные направления и методы снижения экологического риска от загрязнения окружающей среды (тема: Проблемы охраны окружающей среды в процессе сельскохозяйственного производства)	практическая работа	2	-
Итого:			72	20

5.4. Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
Раздел 1. Экологический мониторинг				
1	Раздел 1.1. Научные основы экологического мониторинга	Изучение лекционного материала, литературных источников в соответствии с тематикой	6	14
2	Раздел 1.2. Виды мониторинга и пути его реализации	Изучение лекционного материала, литературных источников в соответствии с тематикой, Подготовка к тестовому контролю	8	15
3	Раздел 1.3. Единая государственная система экологического мониторинга России и всемирная метеорологическая организация и международный мониторинг загрязнения биосферы	Изучение лекционного материала, литературных источников в соответствии с тематикой	6	14
4	Раздел 1.4. Методы и организация комплексного геоэкологического мониторинга	Изучение лекционного материала, литературных источников в соответствии с тематикой, работа над тематикой кейс-задания	8	16
5	Раздел 1.5. Мониторинг состояния отдельных объектов охраны окружающей среды	Подготовка к опросу по темам лабораторных работ и защите отчетных материалов, подготовка к практическим и лабораторным занятиям, подготовка к тестовому контролю	18	16
6	Раздел 1.6. Глобальный мониторинг состояния и изменения биосферы	Изучение лекционного материала, литературных источников в соответствии с тематикой	8	16
7	Раздел 1.7. Методы математического моделирования и анализа данных в системе экологического мониторинга	Изучение лекционного материала, литературных источников в соответствии с тематикой, работа над тематикой кейс-задания	10	20
Раздел 2. Основы токсикологии				
8	Раздел 2.1. Токсикокинетика (темы: Главная цель токсикологии, предмет и задачи; Транспорт веществ через клеточные мембраны; Пути поступления и абсорбция веществ в организме; Депонирование веществ в организме; Элиминация веществ из организма)	Подготовка к тестовому контролю	6	9

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
9	Раздел 2.1. Токсикокинетика (тема: Количественные характеристики токсикокинетики)	Подготовка к тестовому контролю, подготовка к практическому занятию, защита отчета	6	9
10	Раздел 2.2. Токсикодинамика (темы: Теория рецепторов токсичности; Специальные формы токсического процесса; Эффекты при повторном поступлении химических веществ в организм; Эффекты при совместном поступлении химических веществ в организм)	Подготовка к тестовому контролю	2	4
11	Раздел 2.2. Токсикодинамика (темы: Виды действия химических веществ на организм; Проявления токсического процесса)	Подготовка к тестовому контролю, подготовка к опросу по темам лабораторных работ, защита отчета	6	2
12	Раздел 2.2. Токсикодинамика (тема: Избирательная токсичность)	Подготовка к практическому занятию - дискуссии	2	2
13	Раздел 2.2. Токсикодинамика (тема: Методы детоксикации и снижения чужеродной нагрузки на организм человека)	Подготовка к тестовому контролю, подготовка к опросу по темам лабораторных работ, защита отчета	4	10
14	Раздел 2.3. Токсикометрия (тема: Зависимость токсических эффектов химических веществ от дозы)	Подготовка к тестовому контролю, подготовка к практическому занятию, защита отчета	6	12
15	Раздел 2.3. Токсикометрия (тема: Общие и специальные классификации вредных химических веществ)	Подготовка к тестовому контролю	4	6
16	Раздел 2.4. Основы экотоксикологии (тема: Экологическая токсикология)	Подготовка к тестовому контролю, подготовка к практическому занятию, защита отчета	6	12
17	Раздел 2.4. Основы экотоксикологии (тема: Санитарно-гигиеническое и экологическое нормирование)	Подготовка к тестовому контролю	4	10
Раздел 3. Оценка воздействия на окружающую среду				
18	Раздел 3.1. Введение в курс «Оценка техногенного воздействия на объекты окружающей среды»	Изучение лекционного материала, литературных источников в соответствии с тематикой	-	2
19	Раздел 3.2. Техногенные системы и их воздействие на	Подготовка к практическому занятию	6	5

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
	человека и окружающую среду (темы: Техногенный риск; Экологический подход к оценке состояния и регулированию качества окружающей среды)			
20	Раздел 3.2. Техногенные системы и их воздействие на человека и окружающую среду (тема: Экологический мониторинг)	Подготовка презентации и доклада	6	10
21	Раздел 3.2. Техногенные системы и их воздействие на человека и окружающую среду (тема: Оценка воздействия на окружающую среду)	Подготовка к практическому занятию	6	5
22	Раздел 3.3. Основные направления и методы снижения экологического риска от загрязнения окружающей среды (тема: Загрязнение атмосферного воздуха)	Подготовка к практическому занятию	6	16
23	Раздел 3.3. Основные направления и методы снижения экологического риска от загрязнения окружающей среды (тема: Загрязнение вод)	Подготовка к практическому занятию	6	16
24	Раздел 3.3. Основные направления и методы снижения экологического риска от загрязнения окружающей среды (тема: Твердые отходы)	Подготовка к практическому занятию	4	10
25	Раздел 3.3. Основные направления и методы снижения экологического риска от загрязнения окружающей среды (тема: Проблемы охраны окружающей среды в процессе сельскохозяйственного производства)	Подготовка к практическому занятию	4	6
26	Раздел 3.4. Правовые основы обеспечения промышленной и экологической безопасности (темы: Экологическое законодательство; Методы управления природопользованием)	Написание реферата	14	20
27	Подготовка к промежуточной аттестации (экзамен)	Изучение лекционного материала, литературных источников в соответствии с тематикой	36	9
Итого:			198	286

**6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине
Основная и дополнительная литература**

№ п/п	Автор, наименование	Год издания	Примечание
Основная учебная литература			
1	Дмитренко, В.П. Экологический мониторинг техносферы. В.П. Дмитренко, Е.В. Сотникова, А.В. Черняев. – 2-е изд. испр. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 368 с. – ISBN 978-5-8114-1326-3. – Текст: электронный. // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. – URL: https://e.lanbook.com/book/168443 . – Режим доступа: для авториз. пользователей.	2021	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
2	Дмитренко, В. П. Экологическая безопасность в техносфере. В.П. Дмитренко, Е.В. Сотникова, Д.А. Кривошеин - 2-е изд. испр. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 524 с. – ISBN 978-5-8114-2099-5. – Текст: электронный. // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. – URL: https://e.lanbook.com/book/168948 – Режим доступа: для авториз. пользователей.	2021	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
3	Василенко, Т.А. Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза инженерных проектов: [16+] / Т.А. Василенко, С.В. Свергузова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. – 265 с.: ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564888 . – Библиогр.: с. 242 - 258. – ISBN 978-5-9729-0260-6. – Текст: электронный.	2019	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
4	Васильченко, А.В. Почвенно-экологический мониторинг / А.В. Васильченко; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет». – Оренбург: ОГУ, 2017. – 282 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485418 . – Библиогр.: с. 271-273 – ISBN 978-5-7410-1815-6. – Текст: электронный.	2017	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
Дополнительная учебная литература			
5	Дмитренко, В.П. Экологический мониторинг техносферы: учебное пособие / В.П. Дмитренко, Е.В. Сотникова, А.В. Черняев. – 2-е изд. испр. – Санкт-Петербург: Лань, 2014. – 368 с. – ISBN 978-5-8114-1326-3. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. – URL: https://e.lanbook.com/book/4043 . – Режим доступа: для авториз. пользователей.	2014	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
6	Шамраев, А.В. Экологический мониторинг и экспертиза / А.В. Шамраев; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный	2014	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

	университет». – Оренбург: ОГУ, 2014. – 141 с.: табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270263 (дата обращения: 26.10.2019). – Библиогр.: с. 134. – Текст: электронный.		
7	Почекаева, Е.И. Безопасность окружающей среды и здоровье населения: учебное пособие для студентов вузов / Е.И. Почекаева, Т.В. Попова. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2013. – 443 с.	2013	6 экз.
8	Тихонова, И.О. Экологический мониторинг водных объектов: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в хим. технологии, нефтехимии и биотехнологии» / И. О. Тихонова, Н. Е. Кручинина, А. В. Десятов. – Москва: ФОРУМ: Инфра-М, 2012. – 152 с.	2012	15 экз.
9	Ефимова, Т.Н. Оценка антропогенного воздействия на окружающую среду в процессе природопользования / Т.Н. Ефимова, Р.Р. Иванова; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола: ПГТУ, 2016. – 112 с.: схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459473 . – ISBN 978-5-8158-1741-8. – Текст: электронный	2016	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю
10	Козачек, А.В. Теория и практика нормативного расчёта величин загрязнения окружающей среды на автомобильном транспорте и транспортных предприятиях / А.В. Козачек, Н.П. Беляева; Министерство образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет». – Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. – 81 с.: ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444944 . – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8265-1484-9. – Текст: электронный.	2015	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю

* прежде чем пройти по ссылке, необходимо войти в систему

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

Электронные библиотечные системы

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронной библиотечной системе УГЛТУ (<http://lib.usfeu.ru/>), ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/>, ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru/>, содержащих издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Справочные и информационные системы

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс».
2. Информационно-правовой портал Гарант. Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
3. База данных Scopus компании Elsevier B.V. <https://www.scopus.com/>

Профессиональные базы данных

1. Информационные системы, банки данных в области охраны окружающей среды и природопользования – Режим доступа: <http://минприродыро.рф>

2. Информационная система «ТЕХНОРМАТИВ». – Режим доступа: <https://www.technormativ.ru/>;
3. Научная электронная библиотека elibrary. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>.
4. Программы для экологов EcoReport. – Режим доступа: <http://ecoreport.ru/>;
5. Информационные системы «Биоразнообразие России». – Режим доступа: <http://www.zin.ru/BioDiv/>

Нормативно-правовые акты

1. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 №7-ФЗ (ред. от 30.12.2020). С изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2021. – Режим доступа: <https://demo.consultant.ru/cgi/online.cgi?req=doc&ts=51460506304105653232087527&cacheid=618FE8A01F3CE2A2127C47EF7B50C3B2&mode=splus&base=RZR&n=357154&rnd=61BB4DBBDBB4934B5196112E78BCA831#1ylrpozekjs>
2. Федеральный закон «Об охране атмосферного воздуха» от 04.05.1999 №96-ФЗ (ред. от 08.12.2020). – Режим доступа: <https://demo.consultant.ru/cgi/online.cgi?req=doc&ts=82378222807697057290023339&cacheid=2AA1E5C242A63283400C0CB75CA1BFAA&mode=splus&base=RZR&n=370329&rnd=61B4DBBDBB4934B5196112E78BCA831#1d3yq78x4ot>
3. Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ (ред. от 07.04.2020). С изм. и доп., вступ. в силу с 14.06.2020. – Режим доступа: <https://demo.consultant.ru/cgi/online.cgi?req=doc&ts=211626294608152263367298476&cacheid=4C3CCAF5034C6A2E2E4FEA685E43BD91&mode=splus&base=RZR&n=340343&rnd=61BB4DBBDBB4934B5196112E78BCA831#77nt098coio>
4. Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 30 марта 1999 № 52-ФЗ (ред. от 13.07.2020). – Режим доступа: <https://demo.consultant.ru/cgi/online.cgi?req=doc&ts=90263871202497402182882562&cacheid=66A4353B3850656CC36F31D855C08D1C&mode=splus&base=RZR&n=357147&rnd=61BB4DBBDBB4934B5196112E78BCA831#2jrcjeqyte8>
5. Федеральный закон «Об особо охраняемых природных территориях» от 14 марта 1995 г. №33-ФЗ (ред. от 30.12.2020). – Режим доступа: <https://demo.consultant.ru/cgi/online.cgi?req=doc&ts=82380137503398149091268725&cacheid=EEA2A61F32D286D8F9D031285219FAA2&mode=splus&base=RZR&n=372890&rnd=61B4DBBDBB4934B5196112E78BCA831#mc43oocqja>

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
ПК-3 способностью использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных для расчета технологических параметров оборудования и мониторинга природных сред	Промежуточный контроль: контрольные вопросы к экзамену Текущий контроль: опрос, защита отчетных материалов по практической работе, тестирование, кейс-задание (защита презентации и доклада), дискуссия, реферат (защита презентации и доклада)
ПК-4 способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий	Промежуточный контроль: контрольные вопросы к экзамену Текущий контроль: опрос, защита отчетных материалов по практической работе, тестирование

	ние, кейс-задание (защита презентации и доклада), дискуссия, реферат (защита презентации и доклада)
--	---

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы экзамена (промежуточный контроль, формирование компетенций ПК-3, ПК-4)

«5» (*отлично*): дан полный, развернутый, аргументированный ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Обучающийся в своем ответе не допускает ошибок и неточностей в использовании научных терминологии, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

«4» (*хорошо*): дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен. Обучающийся в своем ответе допускает незначительные ошибки и неточности в использовании научных терминологии, но с помощью «наводящих» вопросов исправляет их;

«3» (*удовлетворительно*): дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания бакалавром их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано;

«2» (*неудовлетворительно*): бакалавр демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

Критерии оценивания опроса (текущий контроль, формирование компетенций ПК-3, ПК-4)

«5» (*отлично*): опрос пройден с первого раза; дан полный, развернутый ответ на все задаваемые преподавателем вопросы, показано знание и понимание темы. Обучающийся правильно ответил на все вопросы опроса, знает и понимает ход выполнения предстоящей работы.

«4» (*хорошо*): опрос пройден со второй попытки; дан полный ответ на все задаваемые преподавателем вопросы, показано знание и понимание темы. Обучающийся при опросе правильно ответил на все вопросы с помощью преподавателя, знает и понимает ход выполнения предстоящей работы.

«3» (*удовлетворительно*): опрос пройден с третьей попытки; даны ответы на половину задаваемых преподавателем вопросов, показано знание основных понятий темы, вынесенной на опрос. В ответе студентов отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Обучающийся при прохождении опроса правильно ответил на большую часть задаваемых вопросов, однако, речевое оформление требует поправок, коррекции; студент знает ход выполнения предстоящей работы.

«2» (*неудовлетворительно*): опрос не пройден, студент демонстрирует незнание теоретических основ темы, не способен делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией,

проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на вопросы. Обучающийся не смог ответить даже на половину заданных ему вопросов, не знает хода проведения предстоящей работы.

Критерии оценки защиты отчетных материалов (текущий контроль, формирование компетенций ПК-3, ПК-4)

«5» (*отлично*): работа выполнена в срок; оформление и содержательная часть отчета образцовые; работа выполнена самостоятельно; присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы. Обучающийся правильно ответил на все вопросы при защите отчетным материалов.

«4» (*хорошо*): работа выполнена в срок; в оформлении отчета и его содержательной части нет грубых ошибок; работа выполнена самостоятельно; присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы. Обучающийся при защите отчетным материалов правильно ответил на все вопросы с помощью преподавателя.

«3» (*удовлетворительно*): работа выполнена с нарушением графика; в оформлении, содержательной части отчета есть недостатки; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения. Обучающийся при защите отчетным материалов ответил не на все вопросы.

«2» (*неудовлетворительно*): оформление работы не соответствует требованиям; отсутствуют или сделаны неправильные выводы и обобщения. Обучающийся не смог защитить отчетные материалы и пояснить представленные данные.

Критерии оценивания выполнения заданий в тестовой форме (текущий контроль, формирование компетенций ПК-3, ПК-4)

По итогам выполнения тестовых заданий оценка производится по четырехбалльной шкале. При правильных ответах на:

86-100% заданий – оценка «*отлично*»;

71-85% заданий – оценка «*хорошо*»;

51-70% заданий – оценка «*удовлетворительно*»;

менее 51% - оценка «*неудовлетворительно*».

Критерии оценивания кейс-занятия (текущий контроль, формирование компетенций ПК-3, ПК-4)

«5» (*отлично*): работа выполнена в срок; содержательная часть доклада и предложенные природоохранные мероприятия образцовые и сопровождаются иллюстрированной презентацией, соответствующей докладу, презентация подготовлена в PowerPoint; присутствуют рекомендации, заключения и аргументированные выводы. Обучающийся правильно ответил на все вопросы при защите проекта. Принимал активное участие в дискуссии.

«4» (*хорошо*): работа выполнена в срок; в содержательной части доклада и предложенные природоохранные мероприятия нет грубых ошибок. Доклад сопровождается презентацией, соответствующей докладу, презентация подготовлена в PowerPoint; присутствуют рекомендации, заключения и аргументированные выводы. Обучающийся при защите проекта правильно ответил на все вопросы с помощью преподавателя. Принимал участие в дискуссии.

«3» (*удовлетворительно*): работа выполнена с нарушением графика; в структуре и предложенные природоохранные мероприятия есть недостатки; презентация содержит материал, не комментируемый докладом; в докладе присутствуют собственные выводы. Обучающийся при защите проекта ответил не на все вопросы. Обучающийся не принимал участие в дискуссии.

«2» (*неудовлетворительно*): предложенные природоохранные мероприятия являются не эффективными; презентация к докладу – отсутствует; отсутствуют или сделаны неправильные выводы и рекомендации. Обучающийся не ответил на вопросы при защите проекта. Обучающийся не принимал участие в дискуссии.

Критерии оценивания участия в дискуссии (текущий контроль, формирование компетенций ПК-3, ПК-4)

«5» (*отлично*): работа выполнена в срок; доклад представлен в виде презентации; содержательная часть работы образцовая; присутствуют рекомендации, заключения и аргументированные выводы. Обучающийся правильно ответил на все вопросы при защите доклада. Принимал активное участие в коллективном анализе и обсуждении.

«4» (*хорошо*): работа выполнена в срок; содержательная часть доклада не имеет грубых ошибок; присутствуют рекомендации, заключения и аргументированные выводы. Обучающийся при защите доклада правильно ответил на все вопросы с помощью преподавателя. Принимал участие в коллективном анализе и обсуждении.

«3» (*удовлетворительно*): работа выполнена с нарушением графика; в содержательной части доклада есть недостатки; в докладе присутствуют собственные выводы. Обучающийся при защите работы ответил не на все вопросы. Обучающийся не принимал участие в дискуссии.

«2» (*неудовлетворительно*): содержание доклада неинформативно; отсутствуют или сделаны неправильные выводы и рекомендации. Обучающийся некомпетентен и не ответил на вопросы при защите работы.

Критерии оценивания доклада и презентации по теме реферата (текущий контроль, формирование компетенции ПК-3, ПК-4)

«5» (*отлично*): реферат выполнен в срок; содержательная часть доклада и предложенные решения образцовые и сопровождаются иллюстрированной презентацией, соответствующей докладу, презентация подготовлена в PowerPoint; присутствуют рекомендации, заключения и аргументированные выводы. Бакалавр правильно ответил на все вопросы при защите реферата. Принимал активное участие в дискуссии.

«4» (*хорошо*): реферат выполнен в срок; в содержательной части доклада и предложенных решениях нет грубых ошибок. Доклад сопровождается презентацией, соответствующей докладу, презентация подготовлена в PowerPoint; присутствуют рекомендации, заключения и аргументированные выводы. Бакалавр при защите реферата правильно ответил на все вопросы с помощью преподавателя. Принимал участие в дискуссии.

«3» (*удовлетворительно*): реферат выполнен с нарушением графика; в структуре и предложенных решениях есть недостатки; презентация содержит материал, не комментируемый в докладе; в докладе присутствуют собственные выводы. Обучающийся при защите реферата ответил не на все вопросы. Бакалавр не принимал участие в дискуссии.

«2» (*неудовлетворительно*): реферат не выполнен, либо предложенные решения являются не эффективными; презентация к докладу – отсутствует; отсутствуют или сделаны неправильные выводы и рекомендации. Бакалавр не ответил на вопросы при защите реферата. Обучающийся не принимал участие в дискуссии.

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Контрольные вопросы к экзамену (промежуточный контроль)

Вопросы к разделу: Экологический мониторинг

1. Общая характеристика состояния окружающей среды.
2. Основные абиотические факторы и их воздействие на организмы.
3. Загрязнение окружающей среды и основные задачи мониторинга.
4. Основные положения экологического мониторинга в Законе Российской Федерации «Об охране окружающей среды».
5. Основные контролируемые параметры и нормирование загрязнений окружающей среды

6. Критерии состояния здоровья населения, животного и растительного мира.
7. Нормирование качества воздуха.
8. Нормирование качества воды.
9. Нормирование качества почвы.
10. Нормирование в области радиационной безопасности.
11. Оценка степени антропогенных изменений природной среды.
12. Виды мониторинга и пути его реализации.
13. Единая государственная система экологического мониторинга России (ЕГСЭМ).
14. Мониторинг состояния и загрязнения атмосферы.
15. Мониторинг состояния гидросферы.
16. Контроль загрязнения суши.
17. Контроль загрязнения околоземного космического пространства.
18. Мониторинг радиоактивного загрязнения природной среды.
19. Всемирная метеорологическая организация и международный мониторинг загрязнения биосферы.
20. Медико-экологический мониторинг.
21. Основы биологического мониторинга.
22. Перспективные методы биотестирования.
23. Аэрокосмический мониторинг.
24. Методы биологической оценки состояния пресного водоема.
25. Оценка воздействия промышленности и транспорта на общее экологическое состояние природных зон.
26. Оценка воздействия промышленных предприятий на качество водоемов.
27. Виды воздействий на окружающую среду.
28. Цели и задачи экологического мониторинга
29. Виды мониторинга различают по масштабу наблюдений и характеру обобщения информации
30. Виды мониторинга по методам наблюдения
31. Понятие - дистанционный мониторинг
32. Мониторинг факторов воздействия и мониторинг источников воздействия
33. Виды мониторинга по масштабам воздействия
34. ГСМОС: понятие, цели и задачи ГСМОС
35. ЕГСЭМ: цели и задачи ЕГСЭМ, нормативно-правовая база ЕГСЭМ
36. Государственный экологический мониторинг: цели и задачи государственного экологического мониторинга
37. Общественный и производственный мониторинг: цели, задачи
38. Фоновый мониторинг: цели, задачи, виды станций
39. Виды постов наблюдения за качеством атмосферного воздуха (стационарный, маршрутный, передвижной): особенности организации и виды, программы наблюдений
40. Требования к расположению стационарного пункта контроля радиоактивного загрязнения атмосферного воздуха
41. Точечный мониторинг, цели, задачи
42. АНКООС: цели, задачи, принципы организации
43. Мониторинга водных ресурсов: цели и задачи, государственный водный кадастр
44. Сеть пунктов наблюдений за поверхностными водными объектами в РФ
45. Организации мониторинга подземных вод
46. Основные этапы наблюдения за качеством вод в прибрежных районах морей РФ
47. Мониторинг деградации почв: цели, задачи
48. Зачем в РФ проводят медико-экологическое районирование?

49. Медико-демографический мониторинг: понятие, цели, задачи, составляющие.
50. Медико-демографические показатели, аспекты формирования здоровья населения, медико-демографические перспективы развития федеральных округов РФ
51. Сбор и анализ медико-демографических показателей в системе социально-гигиенического мониторинга, система медико-демографических целевых индикаторных показателей для мониторинга.
52. Биотестирование и биоиндикация как методы и средства экологического мониторинга
53. Экологические проблемы городов.
54. Иерархия системы государственного экологического мониторинга.
55. Стандарты и руководящие документы по мониторингу атмосферного воздуха.
56. Статистические и комплексные характеристики для уровня загрязнения атмосферного воздуха в системе экологического мониторинга.
57. Расчетные методы в системе мониторинга качества атмосферного воздуха.
58. Установление однородности ряда и критериев контроля качества окружающей среды.
59. Цели и задачи мониторинга качества воды в открытых водоемах.
60. Источники загрязнения водоемов. Классификация сточных вод.
61. Нормирование качества воды открытых водоемов и питьевой воды.
62. Принцип выбора контрольных точек в мониторинге уровня загрязнения водных объектов.
63. Основные задачи мониторинга уровня загрязнения почвенного покрова.
64. Классификация источников загрязнения почвенного покрова и основные загрязняющие вещества.
65. Нормирование уровня загрязнения почвенного покрова.
66. Принципы определения перечня веществ, подлежащих контролю в почве.
67. Методы биомониторинга и биоиндикации в оценке уровня техногенного воздействия на окружающую среду.
68. Система управленческих решений по защите природной среды от загрязнения.
69. Информационное обеспечение в системе экологического мониторинга.
70. Автоматизированные системы и компьютерное программное обеспечение в экологическом мониторинге и оценке техногенного воздействия на окружающую среду.
71. Принципы организации баз данных системы мониторинга уровня загрязнения объектов окружающей среды.
72. Алгоритмы комплексной оценки состояния окружающей среды в системе экологического мониторинга.

Вопросы к разделу: Токсикология

1. Главная цель токсикологии, предмет и задачи. Основные направления токсикологии (структура современной токсикологии).
2. Основные термины и обозначения: ксенобиотик, яд, токсичное вещество, токсичность, токсический процесс.
3. Транспорт веществ через клеточные мембраны. Пассивный и активный транспорт.
4. Теория неионной диффузии.
5. Поступление и абсорбция химических веществ через желудочно-кишечный тракт. Ингаляционное поступление веществ в организм. Абсорбция химических веществ через кожу.
6. Барьеры при распределении ксенобиотиков.
7. Депонирование веществ в организме.
8. Понятие элиминация. Биотрансформация ксенобиотиков. Экскреция химических веществ из организма.

9. Физико-химические характеристики токсиканта и биологической среды, влияющие на механизмы токсичности.
10. Однокамерная токсикокинетическая модель.
11. Двухкамерная токсикокинетическая модель.
12. Квота резорбции (биодоступность). Объем распределения. Клиренс.
13. Термин «рецептор токсичности». Средство химического вещества к рецептору. Теории рецепторов токсичности: оккупационная и кинетическая.
14. Классификация рецепторов в зависимости от средства (аффинитета) и внутренней активности.
15. Местное и резорбтивное действие химических веществ. Прямое и косвенное действие биологически активных веществ. Обратимое и необратимое действие активных веществ.
16. Функциональные и органические изменения, вызываемые химическими веществами в организме.
17. Проявления токсического процесса на клеточном уровне, организменном и популяционном. Интоксикация.
18. Эффекты при повторном поступлении химических веществ в организм. Материальная и функциональная кумуляция. Привыкание. Механизмы привыкания.
19. Эффекты при совместном поступлении химических веществ в организм. Аддитивность (суммация). Синергизм. Антагонизм.
20. Методы детоксикации.
21. Показатели токсикометрии: токсические дозы, КВИО, токсическая концентрация, токсодоза, термодинамическая активность (концентрация.)
22. Зависимость «доза-ответ».
23. Острая и хроническая токсичность. Пороговое воздействие.
24. Специальные формы токсического процесса: иммунотоксичность, химический мутагенез, химический канцерогенез, репродуктивная токсичность, тератогенез.
25. Механизмы цитотоксичности.
26. Избирательная токсичность. Раздражающее действие. Дерматотоксичность. Пульмотоксичность. Гематотоксичность.
27. Избирательная токсичность. Нейротоксичность. Гепатотоксичность. Нефротоксичность.
28. Общие и специальные классификации вредных химических веществ.
29. Экологическая токсикология. Ксенобиотический профиль. Биодоступность. Экоотоксичность.
30. Абиотические и биотические процессы в окружающей среде, направленные на элиминацию экополлютантов. Биоаккумуляция.
31. Механизмы экотоксичности.
32. Санитарно-гигиеническое нормирование. ПДК. Принципы гигиенического нормирования.
33. Санитарная оценка химических соединений в продуктах питания, почве, воде, воздухе.
34. Экологическое нормирование. Основные понятия экологического нормирования.

Вопросы к разделу: Оценка воздействия на окружающую среду

1. Этапы развития природоохранной деятельности в мировой практике и в России.
2. Возникновение и развитие оценки воздействия на окружающую среду в России.
3. Виды экологической деятельности и их специфика в России.

4. Основные понятия, лежащие в основе оценки техногенного воздействия на окружающую среду.
5. Понятие оценки воздействия на окружающую среду, её цели и задачи. Отличие оценки воздействия на окружающую среду от экологической экспертизы.
6. Принципы оценки воздействия на окружающую среду.
7. Функции оценки воздействия на окружающую среду и экологической экспертизы.
8. Область применения оценки воздействия на окружающую среду.
9. Понятие правовой базы экологической экспертизы и оценки воздействия на окружающую среду. Российские федеральные законы в этой области.
10. Понятие правовой базы экологической экспертизы и оценки воздействия на окружающую среду. Подзаконные акты Российского законодательства в этой области.
11. Международные документы в области экологической экспертизы и оценки воздействия на окружающую среду, их специфика для российского законодательства.
12. Понятие нормативно-методической базы экологической экспертизы и оценки воздействия на окружающую среду. Экологические требования и их основные группы.
13. Понятие нормативно-методической базы экологической экспертизы и оценки воздействия на окружающую среду. Экологические критерии и стандарты.
14. Понятие нормативно-методической базы экологической экспертизы и оценки воздействия на окружающую среду. Экологические нормативы и их группы.
15. Участники и исполнители оценки воздействия на окружающую среду, их функции.
16. Обзор процедуры оценки воздействия на окружающую среду: этапы проведения.
17. Полный и сокращенный объем проведения оценки воздействия на окружающую среду. Последовательность действий по оценке воздействия на окружающую среду.
18. Оформление результатов оценки воздействия на окружающую среду.
19. Социально-экологические предпосылки участия общественности в принятии экологически значимых решений.
20. Формы участия общественности в принятии экологически значимых решений.
21. Оценка воздействия на окружающую среду и общественные слушания.
22. Процесс участия общественности в принятии экологически значимых решений. Понятие заинтересованной общественности, круг заинтересованных лиц.
23. Выгоды и риски процесса участия общественности в принятии экологически значимых решений.
24. Аспекты оценки воздействия на атмосферу.
25. Прямые критерии оценки воздействия на атмосферу.
26. Косвенные показатели воздействия на атмосферу.
27. Аспекты оценки воздействия на поверхностные воды.
28. Ресурсные критерии оценки воздействия на поверхностные воды.
29. Гидрохимические критерии оценки воздействия на поверхностные воды.
30. Индикационные критерии оценки водных ресурсов. Примеры использования тест-объектов.
31. Основные аспекты оценки литосферы и подземных вод.
32. Геохимические критерии оценки литосферы и подземных вод.
33. Ресурсные и геодинамические критерии оценки литосферы и подземных вод.
34. Типы воздействия на почву.
35. Почвенные критерии оценки экосистем.
36. Воздействия на растительный покров и их особенности.
37. Ботанические критерии оценки нарушенности экосистем.
38. Особенности воздействия на фауну.
39. Зоологические критерии нарушенности экосистем.

40. Особенности оценки воздействия на население.
41. Факторы антропоэкологической оценки.
42. Методы оценки воздействия на окружающую среду: метод матриц.
43. Составление ранжированной шкалы бальной оценки и матрицы определенного вида деятельности.
44. Методы оценки воздействия на окружающую среду: метод совмещенного анализа карт. Понятие географического охвата ОВОС.
45. Методы оценки воздействия на окружающую среду: метод потоковых диаграмм и сетевых графиков, метод имитационных математических моделей.
46. Национальная процедура оценки воздействия на окружающую среду: нормативно-правовая база, участники, стадии проведения.
47. Зарубежная процедура оценки воздействия на окружающую среду: участники, этапы проведения, используемые методы.

**Пример практического задания (текущий контроль)
к разделу «Мониторинг состояния объектов охраны окружающей среды»
(практическая работа «Расчет комплексного показателя загрязнения атмосферного воздуха»)**

Определите величину комплексного показателя загрязнения атмосферного воздуха района (номер варианта) в г. Е. и сделайте соответствующие выводы.

Район	Вещества	Концентрация, мг/м ³		ПДКсс, мг/м ³	Класс опасности
		среднегодовая	максимальная		
1	Оксид азота (IV)	0,045	0,125	0,04	3
	Бромбензол	0,028	0,035	0,03	2
	Бензальдегид	0,042	0,048	0,04	3
	Оксид углерода (IV)	3,5	5,6	3,0	4
	Оксид серы (IV)	0,06	0,095	0,05	3
	Фенол	0,008	0,012	0,006	2
	Формальдегид	0,012	0,09	0,01	2
	Ацетафенон	0,011	0,05	0,01	4

**Пример практического задания к разделу
«Мониторинг состояния объектов охраны окружающей среды»
(практическая работа «Расчет интегрального индекса качества воды»)**

Река И. используется по многоцелевому назначению. На различных участках реки вода используется для хозяйственно-питьевых и культурно-бытовых нужд населения. Загрязнение воды может быть от недостаточно очищенных сбросов сточных вод различных предприятий, а также от смыва с полей части почвы, содержащей различные агрохимикаты.

Необходимо определить экологическое состояние и пригодность водоема для указанных видов водопользования, а также предложить способы решения возникающих проблем.

Данные для расчета общесанитарного индекса качества воды

№ вар	Показатели									
	Коли-индекс	Запах, баллы	БПК ₅ , мг О ₂ /дм ³	рН	Растворенный кислород, мг/дм ³	Цветность, град	Взвешенные вещества, мг/дм ³	Общая минерализация, мг/дм ³	Хлориды, мг/дм ³	Сульфаты, мг/дм ³
1	10 ⁸	1,5	8	7	7,2	35	19	2100	700	800

Результаты химического анализа воды по содержанию в ней катионов токсичных металлов

№ вар	Концентрация С, мг/дм ³								
	Al ³⁺	As ³⁺	Cu ²⁺	Fe ²⁺	Hg ²⁺	Mn ²⁺	Ni ²⁺	Pb ²⁺	Zn ²⁺
1	0,15	0,03	2,0	0,1	0,001	0,05	0,35	0,05	0,2

**Пример практического задания к разделу
«Мониторинг состояния объектов охраны окружающей среды»
(практическая работа «Расчет класса опасности отходов»)**

Определите класс опасности производственного отхода массой 10 кг следующего состава: изопропилбензол (64,8%), ацетофенон (18,6%), бензол (16,6%).

Пример практического задания к разделу «Токсикометрия»

1. Рассчитайте минимальную летальную дозу в мг и охарактеризуйте токсичность вещества А ($DL_{\min}=15$ мг/кг), Б ($DL_{\min}=25$ мг/кг) для детей массой 20 и 32 кг.

2. Химическое вещество – растворитель – относится у углеводородам: $CL_{50}=600$ мг/м³, $Lim_{ca}=58,6$ мг/л, КВИО=310, $DL^{\text{ж}}_{50}=235$ мг/кг, $DL^{\text{к}}_{50}=152$ мг/кг. Определить Z_{ca} , класс опасности вещества.

**Пример практического задания к разделу «Основные направления
и методы снижения экологического риска от загрязнения окружающей среды»**

Задача. Рассчитать максимальные значения приземных концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе (C_M , мг/м³) от работающей одиночной трубы теплоэлектростанции (или котельной) по оси направления ветра на расстояниях $X_M/2$, X_M , $2X_M$, $5X_M$, $8X_M$, $10X_M$. Построить график изменения концентраций в зависимости от расстояния при найденной опасной скорости ветра. Рассчитать ПДВ. Рельеф местности считать ровным. Другие параметры принять в соответствии с номером варианта.

Исходные данные

№	Регион	D	H	C_z	T_z , °C	$T_в$, °C	ω_0 , м/с	V_1 , м ³ /с	Расстояние до жилой застройки, м
1	Свердловская обл.	69×65 см	2300 см	NO ₂ 90 мг/м ³ ; CO 160 мг/м ³ Пыль асбестовая 18 г/м ³ $d_m = 11$ мкм	150	21	-	21	500
2	Челябинская обл.	1,5 м	4000 см	SO ₂ 60 мг/м ³ ; NO ₂ 150 мг/м ³ Пыль доломитовая 20 г/м ³ $d_m = 30$ мкм	24	22,5	-	11	600
3	...								

**Вопросы, выносимые на опрос (текущий контроль)
«Исследование сорбционной способности современных энтеросорбентов»
Фрагмент к разделу «Токсикодинамика»**

1. Дайте определение понятию «токсичное вещество».
2. Дайте определение понятию «интоксикация».
3. Классификация интоксикаций в зависимости от продолжительности взаимодействия химического вещества и организма.

4. Дайте определение понятию «Детоксикация».
5. Принципы естественной и искусственной детоксикации, антидотной терапии.
6. Дайте определение понятию «Энтеросорбент».
7. Приведите химическую классификацию энтеросорбентов.

Вопросы, выносимые на защиту отчетных материалов (текущий контроль)

1. Цель и задачи практической работы;
2. Методика проведения работы;
3. Суть используемой методики, расчетных формул, нормативных документов;
4. Понимание установленных закономерностей, влияющих на практический результат;
5. Умение объяснить, что повлияло или могло повлиять на полученный результат.

**Задания в тестовой форме (текущий контроль)
Тестовые задания (фрагмент) к разделу
«Виды мониторинга и пути его реализации»**

Задание №1		
Повышение оперативности экологического контроля и эффективности оповещения населения о происшествиях и чрезвычайных ситуациях - задачи ... экологического мониторинга		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		
1)		производственного
2)		общественного
3)		регионального
4)		муниципального
5)		государственного

Задание №2		
Слежение за изменениями качества окружающей среды в пределах населенных пунктов, озера, промышленных центров, непосредственно на предприятиях, - ... мониторинг		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		
1)		национальный
2)		локальный
3)		региональный
4)		базовый
5)		производственный

Задание №3		
Мониторинг региональных и локальных антропогенных воздействий в особо опасных зонах и местах, называется мониторинг		
Запишите ответ:		
1)	Ответ:	

Задание №4			
Укажите соответствие			
Укажите соответствие для всех 4 вариантов ответа:			
1)	Мониторинг, используемый для наблюдений за переносом загрязнений в интересах нескольких регионов и стран, называется	1)	региональный

	ся ...		
2)	Мониторинг, осуществляемый в пределах государства специально созданными органами, называется ...	2)	трансграничный
3)	Мониторинг, осуществляемый в пределах интенсивно осваиваемых крупных районов, называется ...	3)	производственный
4)	Оценка деятельности предприятия с точки зрения безопасности для окружающей среды, называется ...	4)	национальный

Задание №5

Слежение за общеатмосферными, в основном, природными явлениями без наложения на них региональных антропогенных влияний называется ... мониторинг

Запишите ответ:

1)	Ответ:	
----	--------	--

Задание №6

По объектам наблюдения выделяют следующие виды экологического мониторинга

Выберите один из 6 вариантов ответа:

1)	авиационный
2)	региональный
3)	геофизический
4)	локальный
5)	космический
6)	импактный

Задание №7

Система мониторинга, используемая в интересах нескольких стран, называется ...

Выберите один из 7 вариантов ответа:

1)	локальным мониторингом
2)	импактным мониторингом
3)	региональным мониторингом
4)	базовым мониторингом
5)	международным мониторингом
6)	глобальным мониторингом
7)	национальным мониторингом

Задание №8

Разработка регламента, включающего в себя детальное описание логистических решений и сведения об организации работ на производстве, является задачей ... экологического мониторинга

Выберите один из 5 вариантов ответа:

1)	государственного
2)	регионального
3)	общественного
4)	производственного
5)	муниципального

Задание №9

Укажите соответствие.

Укажите соответствие для всех 3 вариантов ответа:			
1)		Мониторинг функционирует во времени как взаимосвязанная и взаимообусловленная система цепи постоянных наблюдений, оценки, прогноза и управления.	1) обучающий принцип
2)		Система мониторинга во времени должна непрерывно совершенствоваться и строиться как «самообучающаяся» система	2) функциональный принцип
3)		Структура системы пунктов получения информации формируется в зависимости от вида мониторинга	3) пространственный принцип

Задание №10			
Укажите соответствие			
Укажите соответствие для всех 3 вариантов ответа:			
1)		Мониторинг, который включает слежение за изменениями качества среды в пределах населенных пунктов, озера, промышленных центров, непосредственно на предприятиях	1) государственный мониторинг
2)		Мониторинг, задачами которого является повышение эффективности оповещения населения о происшествиях и чрезвычайных ситуациях	2) общественный мониторинг
3)		Мониторинг окружающей среды, осуществляемый органами государственной власти Российской Федерации и органами государственной власти субъектов РФ	3) производственный мониторинг

**Тестовые задания (фрагмент) к разделу
«Мониторинг состояния объектов охраны окружающей среды»
«Экологический мониторинг атмосферного воздуха»**

Задание №1			
К числу наиболее загрязнённых районов относятся ...			
Выберите один из 4 вариантов ответа:			
1)		магистралы	
2)		зоны, находящиеся на расстоянии 2 ... 3 км от низких источников выбросов;	
3)		зоны, находящиеся на расстоянии 3 ... 4 км от высоких источников выбросов;	
4)		зоны, находящиеся на расстоянии 2 ... 3 км от высоких источников выбросов;	

Задание №2			
Рассчитайте значение КОВ, если масса выброса нафталина составляет 0,25 т/год, ПДК _{крз} = 0,007 мг/м ³ , а = 0,9. (Ответ округлить до сотых)			
Запишите число:			
1)		Ответ:	

Задание №3			
Укажите устройство			
			
Запишите ответ:			
1)		Ответ:	

Задание №4

Автолабораториями типа «Атмосфера» оборудуются ... посты

Запишите ответ:

1)	Ответ:	
----	--------	--

Задание №5

Программа наблюдений за состоянием атмосферного воздуха, которая проводится с целью получения информации только о разовых концентрациях, - ...

Запишите ответ:

1)	Ответ:	
----	--------	--

Задание №7

Посты, предназначенные для выявления долговременных измерений содержания основных и наиболее распространённых специфических загрязняющих веществ, - ...

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		передвижные пост
2)		маршрутные
3)		стационарные
4)		подфакельные

Задание №8

Критериальные загрязнители атмосферы -

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

1)		пестициды
2)		фотохимические оксиданты
3)		оксиды азота
4)		озон

Задание №9

Выберите из перечисленных методы отбора проб воздуха

Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

1)		аспирационный метод
2)		метод выливания
3)		абсорбция
4)		адсорбция
5)		инжекционный метод

Задание №10

Контроль загрязнения атмосферы осуществляется по

Выберите несколько из 7 вариантов ответа:

1)		обязательной программе
2)		полной программе
3)		экстренной программе
4)		срочной программе
5)		неполной программе

6)		несрочной программе
7)		дневной программе

**Тестовые задания (фрагмент) к разделу
«Мониторинг состояния объектов охраны окружающей среды»**

Задание №1

Показатель качества воды, определяемый с учетом компонентов, имеющих наибольшую кратность превышения С/ПДКв, называется ...

Выберите один из 6 вариантов ответа:

1)		КОП
2)		ИЗА
3)		ИЗВ
4)		КОУ
5)		ИИЭС
6)		ИКВ

Задание №2

В состав центра обработки информации системы АНК ОС-ВГ входят ...

Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

1)		гидробиологические лаборатории
2)		лаборатория по ремонту оборудования
3)		вычислительный комплекс
4)		гидрохимические лаборатории
5)		аналитические лаборатории

Задание №3

Наиболее крупными потребителями воды являются ...

Выберите несколько из 8 вариантов ответа:

1)		химическая промышленность
2)		сельское хозяйство
3)		легкая промышленность
4)		ЖКХ
5)		нефтеперерабатывающая промышленность
6)		целлюлозно-бумажная промышленность
7)		ТЭС
8)		лесная промышленность

Задание №4

Недостаточная манёвренность судна при отборе проб воды компенсируется использованием ...

Выберите один из 5 вариантов ответа:

1)		плотов
2)		шортбордов
3)		канатных переправ
4)		небольших лодок, перевозимых на автомобиле
5)		фанбордов

Задание №5

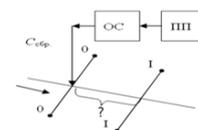
Выберите из предложенных категории деления вод в зависимости от величин гидробиологических и микробиологических показателей

Выберите несколько из 10 вариантов ответа:

1)		слабо загрязненные
2)		очень грязные
3)		грязные
4)		условно чистые
5)		сильно загрязненные
6)		чистые
7)		умеренно чистые
8)		загрязненные
9)		условно загрязненные
10)		умеренно грязные

Задание №6

Створ, полученный сечением водотока плоскостью I I, называется ...



Запишите ответ:

1)	Ответ:	
----	--------	--

Задание №7

Назовите устройство



Запишите ответ:

1)	Ответ:	
----	--------	--

Задание №8

Обобщение данных мониторинга бассейнового уровня и ведение банков данных осуществляется на ... уровне мониторинга водных объектов

Запишите ответ:

1)	Ответ:	
----	--------	--

Задание №9

Основные источники поступления органических веществ в водоемы:

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		образование органического вещества в результате миграционных процессов
2)		с площади водосбора с ливневыми и талыми водами
3)		образование органического вещества в результате процессов десорбции
4)		с пестицидами, смываемыми дождевой водой с сельскохозяйственных полей

Задание №10

В обязательном порядке для определения ИЗВ используются ...

Выберите один из 5 вариантов ответа:

1)		гуминовые кислоты
2)		взвешенные вещества
3)		нефтепродукты
4)		БПК ₁₀
5)		БПК ₅

Тестовые задания (фрагмент) к разделу «Токсикокинетика»

Токсикология изучает

- 1) токсичность химических веществ
- 2) физические и химические свойства веществ;
- 3) токсический процесс и его проявления в биосистемах

Токсичность – это

- 1) способность химических веществ вызывать немеханическим путем повреждение или гибель биосистем
- 2) высокая чувствительность организма к действию отравляющего вещества
- 3) вероятность неблагоприятного воздействия химического вещества на организм

Укажите основные физико-химические свойства токсикантов, влияющие на их токсичность

- 1) растворимость в воде
- 2) температура кристаллизации
- 3) температура плавления
- 4) растворимость в липидах и органических растворителях
- 5) плотность
- 6) кислотно-основные характеристики

Укажите посредством каких процессов осуществляется всасывание, распределение и выделение токсикантов

- 1) кондукция
- 2) диффузия
- 3) осмос
- 4) фильтрация
- 5) цитозы

Для распределения токсикантов в организме имеют значение

- 1) свойства биомембран
- 2) объем и скорость кровотока в органах и тканях
- 3) плотность специфических мишеней в органах и тканях

4) эндоцитоз

Укажите какие характеристики биологических барьеров влияют на токсикокинетику веществ

- 1) суммарная площадь и толщина
- 2) размеры имеющихся пор
- 3) наличие механизмов активного и облегченного транспорта
- 4) наличие рецепторов токсичности

Наиболее высокую специфичность в переносе токсикантов через биологические мембраны обеспечивает

- 1) простая диффузия
- 2) осмос
- 3) фильтрация
- 4) активный транспорт
- 5) рецептор-обусловленный эндоцитоз

Наличие сравнительно большого количества пор делает мембрану капилляров хорошо проницаемой

- 1) для липофильных веществ
- 2) для водорастворимых веществ
- 3) для гидрофобных веществ

Резорбция аэрозолей в дыхательной системе

- 1) зависит от концентрации аэрозоля
- 2) определяется размером частиц аэрозоля
- 3) определяется степенью связывания токсиканта с белками
- 4) зависит от глубины и частоты дыхания

Через кожные покровы плохо проникают вещества

- 1) липофильные
- 2) гидрофильные
- 3) гидрофобные

Кейс-задание по игровому проектированию (текущий контроль) к разделу «Методы и организация комплексного геоэкологического мониторинга»

«Методы и технические средства дистанционного зондирования при мониторинге нефтегазоносных территорий, а также объектов нефтегазового комплекса»

В группе формируются команды по 2 человека. Участники команд выбираются по желанию или случайной жеребьевкой.

Каждая команда получает вариант индивидуального задания с указанием объекта экологического мониторинга при разработке месторождений, а также при транспортировке нефти, газа и нефтепродуктов. Необходимо с помощью справочников, информационных баз данных, сети Internet и др. источников обосновать методы, позволяющие получать и обработать большие потоки аэрокосмической информации, регистрируемой при мониторинге объектов нефтегазового комплекса, создании цифровых карт, трехмерных моделей местности, ГИС различной тематической направленности для нефтегазовой отрасли.

В презентации каждая команда должна:

1. Ознакомить своих коллег с особенностями выбранных методов и средств для проведения аэрокосмического мониторинга воздействия объектов нефтегазового комплекса на окружающую среду.
2. Обосновать свой выбор с определением важных параметров, определяющим возможность мониторинга объектов нефтегазового комплекса.
3. Объяснить принцип действия обоснованных средств мониторинга.

На основе изученного материала на примере объекта экологического мониторинга объектов нефтегазового комплекса продемонстрировать влияние выбора методов и средств на возможность, позволяющую получать и обработать достоверную информацию при загрязнении нефтью, нефтепродуктами и газовыми компонентами водной среды, районов нефтедобычи и участков транспортировки и т.д.

Кейс-задание по игровому проектированию (текущий контроль)
Методы математического моделирования и анализа данных в системе
экологического мониторинга
Математическое моделирование и прогнозирование экологической ситуации возле
промышленного комплекса

В группе формируются команды по 2 человека. Участники команд выбираются по желанию или случайной жеребьевкой.

Каждая команда получает вариант индивидуального задания с указанием объекта экологического мониторинга – производственный комплекс различных отраслей промышленности (металлургической, химической, нефтеперерабатывающей и др.), расположенный в черте города.

Необходимо обосновать реконструкцию предприятия и/или строительство новой окружной дороги для уменьшения антропогенного воздействия на атмосферный воздух.

Каждая команда должна:

1. оценить экологическую обстановку возле предприятия на основе рассчитанной величины критерия качества атмосферы до проведения природоохранного мероприятия, предварительно оценив показатели категории опасности предприятия, автомобильной дороги, улицы;
2. проанализировав ситуацию, необходимо выделить загрязнитель (или группу загрязнителей) в выбросе предприятия, который наносит наибольший вред атмосферному воздуху. Необходимо с помощью справочников, информационных баз данных, сети Internet и др. источников обосновать методы (мероприятия) для обезвреживания данного вещества (группы веществ), и тем самым улучшить экологическую обстановку города.
3. Обосновать природоохранное мероприятие, рассчитав значение критерия качества атмосферы после предлагаемых реконструкции действующего производства, строительства дороги, ограничения движения автомобилей по улице и т.д. Сделать вывод о ответственности предлагаемого мероприятия.
4. Публично доказать причины (ошибки) несостоятельности выбранных методов и защитить предлагаемое природоохранное мероприятие.

Темы, выносимые на дискуссию (текущий контроль)
Фрагмент к разделу «Основные направления и методы снижения экологического
риска от загрязнения окружающей среды»
(тема «Гидрологическая характеристика области/края/республики»)

Область/край/республика выбирается по варианту:

№ варианта	Область / Край / Республика
1	Свердловская область
2	Челябинская область
3	Пермский край
4	Тюменская область
5	Курганская область
6	Республика Башкортостан
7	Татарстан

8	Оренбургская область
9	Кировская область
10	Республика Коми
11	Удмуртия
12	Омская область
13	Новосибирская область
14	Самарская область
15	Архангельская область
16	Нижегородская область
17	Иркутская область
18	Томская область
19	Саратовская область
20	Чувашская республика
21	Мордовская республика
22	Пензенская область
23	Ульяновская область
24	Кемеровская область
25	Тувинская республика
26	Республика Бурятия
27	Алтайский край
28	Костромская область
29	Волгоградская область

Темы рефератов (текущий контроль)
Фрагмент к разделу «Техногенные системы и их воздействие на человека и окружающую среду»

1. Экологическое проектирование. Взаимосвязь оценки воздействия на окружающую среду с общей процедурой проектирования.
2. Процедура оценки воздействия на окружающую среду. Основные нормативные документы. Определение оценки воздействия на окружающую среду. Цель. Принципы. Объекты.
3. Процедура оценки воздействия на окружающую среду. Основные нормативные документы. Цель. Принципы. Объекты.
4. Методы оценки воздействия на окружающую среду.
5. Процедура оценки воздействия на окружающую среду. Основные этапы проведения оценки воздействия на окружающую среду.
6. Процедура оценки воздействия на окружающую среду. Общественные слушания. Сущность. Значение.
7. Процедура оценки воздействия на окружающую среду. Участники и исполнители оценки воздействия на окружающую среду. Функции участников процесса оценки воздействия на окружающую среду.
8. Процедура оценки воздействия на окружающую среду. Участники и исполнители оценки воздействия на окружающую среду. Функции исполнителей процесса оценки воздействия на окружающую среду.
9. Процедура оценки воздействия на окружающую среду. Временные рамки процесса оценки воздействия на окружающую среду. Зарубежная практика проведения оценки воздействия на окружающую среду.

10. Государственная экологическая экспертиза. Цель. Задачи. Объекты экологической экспертизы. Анализ недостатков в проектах и экспертизы как процедуры.
11. Государственная экологическая экспертиза. Цель. Принципы.
12. Государственная экологическая экспертиза. Порядок и регламент проведения государственной экологической экспертизы.
13. Государственная экологическая экспертиза. Органы, уполномоченные на проведение государственной экологической экспертизы. Виды экологической экспертизы.
14. Государственная экологическая экспертиза. Общие положения. Экспертная комиссия. Заключение экспертизы. Повторная экспертиза объектов.
15. Общественная экологическая экспертиза. Цель. Принципы.
16. Общественная экологическая экспертиза. Порядок проведения общественной экологической экспертизы. Финансирование общественной экологической экспертизы.
17. Государственная экологическая экспертиза. Порядок разработки, согласования и состав проектно-сметной документации. Ограничения при выборе площадки под новое строительство.
18. Сертификация по экологическим требованиям. Экологическая сертификация в РФ. Сущность, цели, термины и определения. Органы, уполномоченные на проведение экологической сертификации.
19. Сертификация по экологическим требованиям. Международные стандарты в области экологической сертификации. Экологическая маркировка типов I и III.

7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	«5» (отлично)	<p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены.</p> <p>Обучающийся демонстрирует способность самостоятельно оценивать степень экологической опасности загрязнений на основе системы оценок состояния объектов охраны окружающей среды; формировать мероприятия, направленные на улучшение и восстановление качества окружающей среды и здоровья человека; обладает первичными навыками работ по организации и ведению мониторинга окружающей среды на уровне предприятия, фирмы, региона, отрасли, народного хозяйства в целом для анализа состояния объектов наблюдения, комплексного обоснования принимаемых и реализуемых решений; владеет на высоком уровне элементами обработки информации с использованием прикладных программ и баз данных; методами качественного и количественного оценивания экологического риска в соответствии с требованиями природоохранного законодательства и позиции воздействия опасностей на человека; обладает навыками использования основных нормативных и правовых актов в области охраны окружающей среды при подготовке экологической документации и отчетности</p>
Базовый	«4» (хорошо)	<p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными заме-</p>

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
		<p>чаниями.</p> <p>Обучающийся демонстрирует способность оценивать степень экологической опасности загрязнений на основе системы оценок состояния объектов охраны окружающей среды; формировать мероприятия, направленные на улучшение и восстановление качества окружающей среды и здоровья человека; обладает первичными навыками работ по организации и ведению мониторинга окружающей среды на уровне предприятия, фирмы, региона, отрасли, народного хозяйства в целом для анализа состояния объектов наблюдения, комплексного обоснования принимаемых и реализуемых решений; владеет на базовом уровне элементами обработки информации с использованием прикладных программ и баз данных; методами качественного и количественного оценивания экологического риска в соответствии с требованиями природоохранного законодательства и позиции воздействия опасностей на человека; обладает навыками использования основных нормативных и правовых актов в области охраны окружающей среды при подготовке экологической документации и отчетности</p>
Пороговый	«3» (удовлетворительно)	<p>Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки.</p> <p>Обучающийся демонстрирует способность под руководством оценивать степень экологической опасности загрязнений на основе системы оценок состояния объектов охраны окружающей среды; формировать мероприятия, направленные на улучшение и восстановление качества окружающей среды и здоровья человека; обладает неявными навыками работ по организации и ведению мониторинга окружающей среды на уровне предприятия, фирмы, региона, отрасли, народного хозяйства в целом для анализа состояния объектов наблюдения, комплексного обоснования принимаемых и реализуемых решений; владеет на пороговом уровне элементами обработки информации с использованием прикладных программ и баз данных; методами качественного и количественного оценивания экологического риска в соответствии с требованиями природоохранного законодательства и позиции воздействия опасностей на человека; обладает неявными навыками использования основных нормативных и правовых актов в области охраны окружающей среды при подготовке экологической документации и отчетности</p>
Низкий	«2» (неудовле-	Теоретическое содержание курса не освоено, большинство предусмотренных программой обучения

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
	творитель-но)	<p>учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий.</p> <p>Обучающийся не способен оценивать степень экологической опасности загрязнений на основе системы оценок состояния объектов охраны окружающей среды; формировать мероприятия, направленные на улучшение и восстановление качества окружающей среды и здоровья человека; не обладает первичными навыками работ по организации и ведению мониторинга окружающей среды на уровне предприятия, фирмы, региона, отрасли, народного хозяйства в целом для анализа состояния объектов наблюдения, комплексного обоснования принимаемых и реализуемых решений; не владеет элементами обработки информации с использованием прикладных программ и баз данных; методами качественного и количественного оценивания экологического риска в соответствии с требованиями природоохранного законодательства и позиции воздействия опасностей на человека; не обладает навыками использования основных нормативных и правовых актов в области охраны окружающей среды при подготовке экологической документации и отчетности</p>

8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа способствует закреплению навыков работы с учебной и научной литературой, осмыслению и закреплению теоретического материала по умению обоснованно выбирать методы, позволяющие корректно проводить наблюдение за состоянием окружающей среды, выявлять и определять содержание загрязнителей в объектах охраны окружающей среды, анализировать полученные результаты и прогнозировать изменение качества окружающей среды, последствия воздействия опасностей на живые организмы.

Самостоятельная работа выполняется во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль в контроле за работой студентов).

Формы самостоятельной работы бакалавров разнообразны. Они включают в себя:

- знакомство с изучение и систематизацию официальных государственных документов: законов, постановлений, указов, нормативно-инструкционных и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем «Консультант Плюс», «Гарант», глобальной сети «Internet»;
- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;
- создание презентаций и докладов по условию кейс-задания.

В процессе изучения дисциплины «Экологический мониторинг и оценка воздействия на окружающую среду» бакалаврами направления 18.03.02 «Энерго- и ресурсосбе-

регающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» (профиль – «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов») *основными видами самостоятельной работы* являются:

- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, практическим занятиям) и выполнение соответствующих заданий;
- самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом;
- подготовка докладов и презентаций в рамках выполнения кейс-задания;
- подготовка к дискуссионным вопросам;
- выполнение тестовых заданий;
- написание рефератов;
- подготовка к экзамену.

Подготовка к практическим работам

Выполнение индивидуальной практической работы является частью самостоятельной работы обучающегося и предусматривает индивидуальную работу студентов с учебной, технической и справочной литературой по соответствующим разделам курса.

Целью практических занятий является закрепление практических навыков, полученных на лекционных занятиях, направленных на углубленное изучение основных разделов дисциплины.

Студент выполняет задание по варианту. Номер варианта соответствует порядковому номеру студента в списке группы.

Руководитель из числа преподавателей кафедры осуществляет текущее руководство, которое включает: систематические консультации с целью оказания организационной и научно-методической помощи студенту; контроль над выполнением работы в установленные сроки; проверку содержания и оформления завершенной работы.

Практическая работа выполняется обучающимся самостоятельно и должна быть представлена к проверке преподавателю до начала экзаменационной сессии.

Выполняемая работа должна быть защищена студентом. Студенты, не выполнившие практические работы, к сдаче экзамена не допускаются. Работа должна быть аккуратно оформлена в печатном или письменном виде, удобна для проверки и хранения. Защита работы может носить как индивидуальный, так и публичный характер.

Подготовка и выполнение кейс-заданий.

Анализ конкретной ситуации (case-study) позволяет научиться применять полученные знания на практике. Совмещение поиска и анализа литературных данных для решения экологических ситуаций является удачной формой углубленного изучения отдельных экологических вопросов, которая не только «разжигает» интерес к изучаемой дисциплине, но и способствует целостному восприятию окружающего мира и гармоничному развитию личности обучающегося.

Доклад по заданной тематике предполагает подбор необходимого материала, его анализ, определение актуальности, достоверности. Изложение материала должно быть связным, последовательным, доказательным. Способ изложения материала для выступления должен носить конспективный или тезисный характер. Подготовленная в PowerPoint презентация должна иллюстрировать доклад и быть удобной для восприятия, каждый слайд должен быть пронумерован, иметь заголовок.

Самостоятельное выполнение *тестовых заданий* по всем разделам дисциплины сформированы в фонде оценочных средств (ФОС). Используются следующие типы тестовых заданий: одиночный выбор, множественный выбор, установление порядка следования, установление соответствия, указание истинности или ложности утверждений, ручной ввод числа, ручной ввод текста, выбор места на изображении, заполнение пропусков.

Данные тесты могут использоваться:

- бакалаврами при подготовке к экзамену в форме самопроверки знаний;

- преподавателями для проверки знаний в качестве формы промежуточного контроля на практических и лекционных занятиях;
- для проверки остаточных знаний бакалавров, изучивших данный курс.

Тестовые задания рассчитаны на самостоятельную работу без использования вспомогательных материалов, т.е. при выполнении тестов не рекомендуется пользоваться учебной и другими видами литературы.

Для выполнения тестового задания, прежде всего, следует внимательно прочитать поставленный вопрос. После ознакомления с вопросом следует приступить к прочтению предлагаемых вариантов ответа. Необходимо прочитать все варианты и в качестве ответа следует выбрать индекс (цифровое обозначение), соответствующий правильному ответу.

На выполнение теста отводится ограниченное время. Оно может варьироваться в зависимости от уровня тестируемых, сложности и объема тестовых заданий. Как правило, время выполнения тестового задания определяется из расчета 60 секунд на один вопрос.

Содержание тестов по дисциплине ориентировано на подготовку бакалавров по основным вопросам курса. Уровень выполнения теста позволяет преподавателям судить о ходе самостоятельной работы бакалавров в межсессионный период и о степени их подготовки к экзамену.

Занятие-дискуссия проводится в виде активного обсуждения участниками занятия – обучающимися – заранее сформулированного преподавателем спорного вопроса.

Занятие предполагает обмен мнениями между участниками в формате «ученые спорят», что позволяет обнаружить различия в понимании вопроса и при участии преподавателя установить истину, ведущую к цели.

Подготовка реферата по выбранной тематике предполагает подбор необходимого материала и его анализ, определение его актуальности и достаточности, формирование плана доклада или структуры реферата, таким образом, чтобы тема была полностью раскрыта. Изложение материала должно быть связным, последовательным, доказательным. Способ изложения материала для выступления должен носить конспективный или тезисный характер. Подготовленная в PowerPoint презентация должна иллюстрировать доклад и быть удобной для восприятия.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

- При проведении лекций используются презентации материала в программе Microsoft Office (PowerPoint), выход на профессиональные сайты, использование видеоматериалов различных интернет-ресурсов.
- Практические занятия по дисциплине проводятся с необходимого методического материала (методические указания, справочники, нормативы и т.п.).
- в случае дистанционного изучения дисциплины и самостоятельной работы используется ЭИОС (MOODLE).

В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации о принципах и теоретических основах проведения экологического мониторинга и оценки воздействия на окружающую среду, ее усвоение, запоминание, а также структурирование полученных знаний и развитие интеллектуальных умений, ориентированных на способы деятельности репродуктивного характера. Посредством использования этих интеллектуальных умений достигаются узнавание ранее усвоенного материала в новых ситуациях, применение абстрактного знания в конкретных ситуациях.

Для достижения этих целей используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания пассивных форм (лекция, практическое занятие, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-

иллюстративное изложение) и практических методов обучения (выполнение кейс-заданий).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- семейство коммерческих операционных систем семейства Microsoft Windows;
- офисный пакет приложений Microsoft Office;
- программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ».

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. При необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Требования к аудиториям

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Помещение для лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации	Столы и стулья; рабочее место, оснащено компьютером с выходом в сеть Интернет и электронную информационную образовательную среду, а также: экран, проектор, маркерная доска, 2 стеллажа для книг, стенд охраны труда и техники безопасности.
Помещение для практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей аттестации	Учебная аудитория (компьютерный класс) оснащенная столами и стульями, экраном, маркерной доской, рабочими местами, оснащенными компьютерами с выходом в сеть Интернет и электронную информационную образовательную среду. Переносные: демонстрационное мультимедийное оборудование (ноутбук, проектор); комплект электронных учебно-наглядных материалов (презентаций) на флеш-носителях, обеспечивающих тематические иллюстрации. Учебная лаборатория (Лаборатория промышленной экологии) для проведения лабораторных занятий, оснащенная лабораторными столами и стульями, следующим оборудованием: иономеры рН-Эксперт – 3

	шт., спектрофотометр ПЭ-5300В, фотоколориметр КФК-2, весы аналитические – 2 шт., стенд-встряхиватель, сушильный шкаф, центрифуга лабораторная, лабораторные приставные столы – 2 шт., вытяжные шкафы – 2 шт.
Помещения для самостоятельной работы	Стол, стулья, экран, проектор. Рабочие места студентов, оснащены компьютерами с выходом в сеть Интернет и электронную информационную образовательную среду.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Расходные материалы для ремонта и обслуживания техники. Места для хранения оборудования