

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Василенко В.Н.

(подпись)

(Ф.И.О.)

"_25_" __05__2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ
ТРАНСФОРМАЦИЯ И МОНИТОРИНГ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ
В ОБЪЕКТАХ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Направление подготовки

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

Направленность (профиль)

экологическая безопасность производственных процессов
Квалификация выпускника

бакалавр

Воронеж

Разработчик _____ Клепиков О. В., Попова Л. В. _____
(подпись) (дата) (Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой Промышленной экологии, оборудования химических и нефтехимических производств

_____ Корчагин В. И. _____
(подпись) (дата) (Ф.И.О.)

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство (в сферах: сбор, переработка, утилизация и хранение отходов производства; обеспечение экологически и санитарно-эпидемиологически безопасного обращения с отходами производства и потребления);

26 Химическое, химико-технологическое производство (в сферах: защита окружающей среды и ликвидация последствий вредного на нее воздействия; сбор, переработка, утилизация и хранение отходов производства; обеспечение экологически и санитарно-эпидемиологически безопасного обращения с отходами производства и потребления; разработка энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии; разработка, создание и эксплуатация энерго- и ресурсосберегающих машин и аппаратов химических производств);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии).

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующих типов: технологический, организационно-управленческий, проектный, экспертно-аналитический.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

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

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД1 _{УК-1} - Анализирует поставленную задачу и осуществляет поиск необходимой информации для ее решения
2	ПКв-4	Способен осуществлять экологическую оценку и мониторинг состояния окружающей среды	ИД1 _{ПКв-4} - Осуществляет планирование работ по проведению мониторинга объектов окружающей среды
			ИД2 _{ПКв-4} – Применяет методы сбора природных образцов и их токсикологических исследований в рамках мониторинга поднадзорных территорий
			ИД3 _{ПКв-4} – Осуществляет анализ результатов исследований природных образцов и формирует заключения об экологическом состоянии поднадзорных территорий

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 _{УК-1} - Анализирует поставленную задачу и осуществляет поиск необходимой информации для ее решения	Знает: источники научно-технической информации по тематике исследований основных природных сред
	Умеет: изучать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований основных природных сред
	Владеет: методами анализа отечественного и зарубежного опыта по тематике исследований основных природных сред
ИД1 _{ПКв-4} - Осуществляет планирование работ по проведению мониторинга объектов окружающей	Знает: виды мониторинга, унифицированную схему информационного мониторинга загрязнения природной среды
	Умеет: проводить работы по мониторингу атмосферного воздуха,

среды	природных вод и почвы
	Владеет: навыками планирования работ по проведению мониторинга объектов окружающей среды
ИД2 _{ПКв-4} – Применяет методы сбора природных образцов и их токсикологических исследований в рамках мониторинга поднадзорных территорий	Знает: правила и порядок отбора проб в различных средах
	Умеет: проводить химический анализ пробы объектов окружающей среды
	Владеет: методами проведения анализа атмосферного воздуха, воды и почвы
ИД3 _{ПКв-4} – Осуществляет анализ результатов исследований природных образцов и формирует заключения об экологическом состоянии поднадзорных территорий	Знает: основные методы анализа результатов исследований природных образцов
	Умеет: анализировать и обобщать полученные результаты исследований природных образцов
	Владеет: навыками подготовки заключения об экологическом состоянии поднадзорных территорий

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к *части, формируемой участниками образовательных отношений* Блока 1 ООП. Дисциплина является обязательной к изучению.

Дисциплина базируется на знаниях, умениях и компетенциях, сформированных при изучении дисциплин Неорганическая химия, Органическая химия, Экология.

Дисциплина «**Трансформация и мониторинг загрязняющих веществ в объектах окружающей среды**» является предшествующей для освоения дисциплин Промышленная экология и промтоксиканты, Эколого-экономический анализ в создании энерго- и ресурсосберегающих технологий, Применение информационных технологий в инженерных расчетах (Применение прикладных программ в инженерных расчетах), Системы промышленной безопасности (Управление техногенными рисками), Преддипломная практика.

4. Объем дисциплины и виды учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр					
		акад.	5		6		7
			акад.		акад.		акад.
Общая трудоемкость дисциплины	324		108		108		108
Контактная работа в т.ч. аудиторные занятия:	166,05		61,6		55		49,45
Лекции	63		30		18		15
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>							
Лабораторные занятия	96		30		36		30
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>							
Консультации текущие	3,15		1,5		0,9		0,75
Консультирование КР	1,5						1,5
Консультация перед экзаменом	2						2
Виды аттестации (зачет, зачет, экзамен)	0,4		Зачет 0,1		Зачет 0,1		Экз. 0,2
Самостоятельная работа:	124,15		46,4		53		24,75
Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование)	19,5		9		6		4,5
Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	39		10		29		
Оформление отчета по лабораторной работе (собеседование)	33,4		15,4		18		
Выполнение КР	20,25						20,25
Подготовка, оформление, рефе-	12		12				

рата							
Подготовка к экзамену (контроль)	33,8					Экз. 33,8	

5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (указывается в дидактических единицах)	Трудоемкость раздела, часы
1	Физико-химические процессы в атмосфере	Строение атмосферы. Солнечное излучение, тепловой баланс атмосферы. Особенности распространения, трансформации и накопления загрязняющих веществ в атмосфере. Источники компонентов атмосферы. Химия стратосферы. Цикл озона. Превращение соединений азота, кислорода в стратосфере. Превращение веществ в тропосфере. Основные реакционноспособные частицы в тропосфере. Атмосферный цикл соединений серы и азота в тропосфере. Превращение органических веществ. Дисперсные системы в атмосфере. Образование смога и фотохимического смога. Парниковый эффект.	41
2	Физико-химические процессы в гидросфере	Свойства и состав природных вод. Процессы растворения газов и твердых веществ в природных водах. Жесткость природных вод. Особенности распространения, трансформации и накопления загрязняющих веществ в гидросфере. Кислотно-основное равновесие в природных водоемах. Карбонатная система. Окислительно-восстановительные процессы в гидросфере. Эвтрофикация водоемов.	41
3	Физико-химические процессы в почвенном слое	Строение литосферы и структура земной коры. Механический и химический состав почвы. Органические вещества почвы. Поглощительная способность почвы. Катионообменная способность почв. Обменные катионы почв. Щелочность и кислотность почв. Закисление и засоление почв. Особенности распространения, трансформации и накопления загрязняющих веществ в почвенном слое.	24,4
4	Нормативная и правовая базы организации мониторинга и оценки состояния окружающей среды	Нормативная и правовая базы организации экологического мониторинга. Санитарно-гигиеническое нормирование и экологическое регламентирование, нормативные документы.	26
5	Организация мониторинга окружающей среды	Составные элементы системы мониторинга. Объекты мониторинга. Организация систем экологического мониторинга атмосферного воздуха; воды открытых водоемов; почвы селитебных зон и сельскохозяйственных угодий. Методы, средства и примеры осуществления мониторинга.	18
6	Методы контроля состояния окружающей среды	Методы лабораторного контроля загрязнения объектов окружающей среды. Отбор проб атмосферного воздуха.. Отбор проб воды. Разовая и усредненная пробы. Отбор проб на глубине. Отбор проб почвы. Подготовка проб почвы к анализу. Современные методы контроля загрязняющих веществ в окружающей природной среде. Требования, предъявляемые к методам определения загрязняющих веществ в объектах окружающей среды.	36

7	Характеристики и методы оценки результатов мониторинга	Обработка наблюдений для оценки и прогнозирования экологической ситуации. Оценка комплексной антропогенной нагрузки на окружающую среду.	30
8	Методы оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) и методы математического моделирования в системе оценки состояния окружающей среды	Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС). Цели и результаты проведения ОВОС. Система стандартов по охране окружающей среды. Моделирование уровня загрязнения атмосферного воздуха выбросами источников. Сравнение методов мониторинга качества воздуха и моделирования как рабочих инструментов для оценки уровня загрязнения.	52,75
9	Современные системы управления качеством окружающей среды	Современные системы управления качеством окружающей среды на основе мониторинга. Разработка управленческих решений и мероприятий технологического, санитарно-гигиенического, организационного характера по защите окружающей среды от загрязнения на основе данных системы мониторинга и моделирования.	17
	Консультации текущие		3,15
	Консультирование КР		1,5
	Консультация перед экзаменом		2
	Виды аттестации (зачет, экзамен)		Зачет/Экзамен 0,4
	Подготовка к экзамену (контроль)		Экзамен 33,8

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ПЗ (или С), час	ЛР, час	СРО, час
5 семестр					
1	Физико-химические процессы в атмосфере	12	-	14	15
2	Физико-химические процессы в гидросфере	10	-	16	15
3	Физико-химические процессы в почвенном слое	8	-	-	16,4
6 семестр					
4	Нормативная и правовая базы организации мониторинга и оценки состояния окружающей среды	3	-	6	14
5	Организация мониторинга окружающей среды	5	-	-	13
6	Методы контроля состояния окружающей среды	5	-	18	13
7	Характеристики и методы оценки результатов мониторинга	5	-	12	13
7 семестр					
8	Методы оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) и методы математического моделирования в системе оценки состояния окружающей среды	10	-	26	16,75
9	Современные системы управления качеством окружающей среды	5	-	4	8
	Консультации текущие				3,15
	Консультирование КР				1,5
	Консультация перед экзаменом				2
	Виды аттестации (зачет, экзамен)				Зачет/Экзамен

		0,4
	Подготовка к экзамену (контроль)	Экзамен 33,8

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
5 Семестр			
1	Физико-химические процессы в атмосфере	Понятие о предмете. Цели и задачи химии окружающей среды, связь с другими дисциплинами. Строение атмосферы. Солнечное излучение, тепловой баланс атмосферы. Процессы циркуляции атмосферы. Особенности распространения, трансформации и накопления загрязняющих веществ в атмосфере. Источники компонентов атмосферы. Фотохимические реакции в атмосфере. Химия стратосферы. Озоновый слой Земли. Цикл озона. Изменение озонового слоя (водородный, азотный, хлорный, бромный циклы). Превращение веществ в тропосфере. Основные реакционноспособные частицы в тропосфере (атомарный, молекулярный кислород, гидроксильный, гидропероксидный радикалы, оксиды азота и серы). Атмосферный цикл соединений серы в тропосфере. Атмосферный цикл соединений азота в тропосфере. Формирование состава и кислотности атмосферных осадков. Превращение органических веществ. Дисперсные системы в атмосфере. Образование смога и фотохимического смога. Парниковый эффект.	12
2	Физико-химические процессы в гидросфере	Свойства и состав природных вод. Основные процессы формирования химического состава природных вод. Процессы растворения газов в природных водах. Процессы растворения твердых веществ в природных водах. Жесткость природных вод. Особенности распространения, трансформации и накопления загрязняющих веществ в гидросфере. Кислотно-основное равновесие в природных водоемах. Карбонатная система. Карбонатное равновесие. Щелочность природных вод. Процессы закисления поверхностных водоемов. Формирование состава и кислотности поверхностных вод. Окислительно-восстановительные процессы в гидросфере. Окислительно-восстановительное равновесие. Редокс-буферность природных вод. Особенности окислительно-восстановительных процессов в озерах, океане, подземных водах. Окислительно-восстановительные условия и миграция элементов. Эвтрофикация водоемов.	10
3	Физико-химические процессы в почвенном слое	Строение литосферы и структура земной коры. Понятие химия почвы. Почвообразование. Механический и химический состав почвы. Органические вещества почвы. Поглощительная способность почвы. Катионообменная способность почв. Обменные катионы почв. Щелочность и кислотность почв. Закисление и засоление почв. Сорбционные процессы в почвах. Соединения азота и фосфора в почвенном слое. Трансформация соединений азота и фосфора в почве. Особенности распространения, трансформации и накопления загрязняющих веществ в почвенном	8

		слое.	
6 Семестр			
4	Нормативная и правовая базы организации мониторинга и оценки состояния окружающей среды	Методы и средства оценки состояния окружающей среды - составная часть решения проблемы охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов. Нормативная и правовая базы организации экологического мониторинга. Санитарно-гигиеническое нормирование и экологическое регламентирование, нормативные документы. Предельно допустимые концентрации загрязнений в объектах окружающей среды. Временные стандарты (ОБУВ).	3
5	Организация мониторинга окружающей среды	Составные элементы системы мониторинга. Объекты мониторинга. Особенности мониторинга в связи с пространственными масштабами и дифференциацией сред. Приоритетность измерений концентраций загрязняющих веществ. Выбор приоритетов в зависимости от свойств веществ, типа среды и рассматриваемых географических масштабов. Сеть наблюдений за уровнем загрязнения атмосферного воздуха. Посты стационарные, маршрутные, подфакельные. Организация мониторинга атмосферного воздуха на отдельно взятом промышленном объекте. Обоснование перечня загрязняющих веществ, подлежащих контролю. Сеть наблюдений за состоянием водных объектов. Принципы выбора контрольных точек для оценки уровня загрязнения водоемов. Организация систем мониторинга загрязнения почвы в зависимости от назначения земельных угодий. Принципы выбора площадок для отбора проб почвы. Проводимые исследования.	5
6	Методы контроля состояния окружающей среды	Методы лабораторного контроля загрязнения объектов окружающей среды. Отбор проб атмосферного воздуха. Принципиальная схема прибора для отбора проб воздуха. Поглотительные приборы, фильтры, расходомеры, побудители расхода. Электроаспираторы. Отбор проб воды. Разовая и усредненная пробы. Отбор проб на глубине. Батометры. Отбор проб почвы. Подготовка проб почвы к анализу. Современные методы контроля загрязняющих веществ в окружающей природной среде. Требования, предъявляемые к методам определения загрязняющих веществ в объектах окружающей среды.	5
7	Характеристики и методы оценки результатов мониторинга	Обработка наблюдений для оценки и прогнозирования экологической ситуации. Оценка комплексной антропогенной нагрузки на окружающую среду.	5
7 Семестр			
8	Методы оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) и методы математического моделирования в системе оценки состояния окружающей среды	Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС). Цели и результаты проведения ОВОС. Система стандартов по охране окружающей среды. Инвентаризация источников загрязнения атмосферы. Понятие источников загрязнения и источников выделения. Понятия максимально разового и валового выбросов. Состав и содержание технического отчета об инвентаризации источников загрязнения атмосферы. Моделирование уровня загрязнения атмосферного воздуха выбросами источников. Сравнение методов мониторинга качества воздуха и моделирования как рабочих инструментов для оценки уровня загрязнения. Проект нормативов предельно допустимых выбросов в атмосферу. Проект предельно-допустимого сброса (ПДС)	10

		сточных вод в водные объекты. Контроль соблюдения нормативов ПДС. Алгоритм расчета ПДС загрязняющих веществ в водные объекты. Проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение Санитарно-защитная зона (СЗЗ). Критерии для определения размера СЗЗ. Санитарные разрывы. Определение размера СЗЗ. Условия уменьшения размера СЗЗ.	
9	Современные системы управления качеством окружающей среды	Современные системы управления качеством окружающей среды на основе мониторинга. Разработка управленческих решений и мероприятий технологического, санитарно-гигиенического, организационного характера по защите окружающей среды от загрязнения на основе данных системы мониторинга и моделирования.	5

5.2.2 Практические занятия (семинары)

Не предусмотрен.

5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, час
5 семестр			
1	1	Определение формальдегида в атмосфере воздуха	6
2	1	Определение свинца в смывах со стен производственного помещения	4
3	2	Определение биохимического потребления кислорода	4
4	2	Определение хрома в сточной воде фотоколориметрическим методом	4
5	2	Исследование кинетики биохимического окисления	4
6	1	Определение содержания кислорода в лабораторном помещении и на улице	4
7	2	Определения содержания ПАВ в сточных водах	4
6 семестр			
8	4	Система гигиенического нормирования и экологического регламентирования. Оформление протокола лабораторных исследований.	6
9	6	Экспрессные методы анализа загрязнения воздушной среды (газоанализаторы УГ-2, АМ-5)	6
10	6	Определение величины рН водоёмов и сточных вод (рН-метр рН-150М)	4
11	6	Определение концентрации пыли в воздухе гравиметрическим методом	4
12	6	Определение концентрации нитрат-иона фотоэлектроколориметрическим методом (колориметр фотоэлектрический КФК-2)	4
13	7	Комплексные характеристики в оценке состояния среды обитания. Построение оценочных шкал ненормируемых показателей	8
14	7	Корреляционный анализ в оценке связи уровня загрязнения объектов окружающей среды и заболеваемости населения	4
7 семестр			
13	8	Инвентаризация выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Расчет массы выбросов загрязняющих веществ	4
14	8	Прогнозирование и анализ загрязнения приземных слоев атмосферы. Расчет рассеивания ЗВ	4
15	8	Расчет предельно-допустимого выброса в атмосферу и организация системы экологического контроля на промыш-	4

		ленном предприятии	
16	8	Расчет уровня шумового воздействия объекта на компоненты окружающей среды. Установление размера санитарно-защитной зоны	4
17	8	Экологическое обоснование возможности сокращения размера СЗЗ на основе расчетных уровней риска	4
18	8	Прогнозирование уровня загрязнения водоема при сбросе сточных вод. Расчет нормативов допустимых сбросов загрязняющих веществ. Определение массы загрязняющих веществ поверхностного стока	6
19	9	Системы управления экологическими рисками	4

5.2.4 Самостоятельная работа студентов (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, час
5 семестр			
1	Физико-химические процессы в атмосфере	Проработка конспекта лекций, проработка материала по учебникам реферат	15
2	Физико-химические процессы в гидросфере	Проработка конспекта лекций, проработка материала по учебникам реферат	15
3	Физико-химические процессы в почвенном слое	Проработка конспекта лекций, проработка материала по учебникам реферат	16,4
6 семестр			
4	Нормативная и правовая базы организации мониторинга и оценки состояния окружающей среды	Проработка материалов по конспекту лекций Проработка материалов по учебнику Подготовка к защите лабораторных работ	14
5	Организация мониторинга окружающей среды	Проработка материалов по конспекту лекций Проработка материалов по учебнику Подготовка к защите лабораторных работ	13
6	Методы контроля состояния окружающей среды	Проработка материалов по конспекту лекций Проработка материалов по учебнику Подготовка к защите лабораторных работ	13
7	Характеристики и методы оценки результатов мониторинга	Проработка материалов по конспекту лекций Проработка материалов по учебнику Подготовка к защите лабораторных работ	13
7 семестр			
8	Методы оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) и методы математического моделирования в системе оценки состояния окружающей среды	Проработка материалов по конспекту лекций Проработка материалов по учебнику Подготовка к защите лабораторных работ Выполнение курсовой работы	16,75
9	Современные системы управления качеством окружающей среды	Проработка материалов по конспекту лекций Проработка материалов по учебнику Подготовка к защите лабораторных работ Выполнение курсовой работы	8

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература:

1. Клепиков О.В., Пугачева И.Н., Молоканова Л.В., Кузмичев М.К. Экологический мониторинг: учебное пособие для вузов. - Воронеж: издательство «Научная книга», 2017. - 228 с.
2. Топалова, О. В. Химия окружающей среды : учебное пособие / О. В. Топалова, Л. А. Пимнева. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-1504-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/90852>
3. Ларичев, Т. А. Геохимия окружающей среды : учебное пособие / Т. А. Ларичев. — Кемерово : КемГУ, 2013. — 115 с. — ISBN 978-5-8353-1343-3. — Текст : электронный Режим доступа // Лань : <https://e.lanbook.com/reader/book/44357/#1>
4. Интегральная экологическая оценка состояния городской среды [Текст] : монография / С. А. Куролап [и др.] ; под общей ред. С. А. Куролапа, О. В. Клепикова. - Воронеж : Научная книга, 2015. - 232 с.
5. Фомина, Н. В. Химия окружающей среды : учебное пособие / Н. В. Фомина. — Красноярск : КрасГАУ, 2018. — 140 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130139>
6. Батяхина, Н. А. Химия окружающей среды : учебное пособие / Н. А. Батяхина. — Иваново : ИГСХА им. акад. Д.К.Беляева, 2018. — 40 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/135250>
7. Жукова, Н. В. Химия окружающей среды: лабораторный практикум : учебное пособие / Н. В. Жукова, О. В. Позднякова. — Саранск : МГПИ им. М.Е. Евсевьева, 2015. — 76 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/74457>
8. Естественнонаучные основы химии окружающей среды : учебно-методическое пособие / Р. А. Шарипов, И. М. Борисов, Т. Г. Ведерникова, Р. М. Халиков. — Уфа : БГПУ имени М. Акмуллы, 2009. — 60 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/43361>
9. Околелова, А.А. Экологический мониторинг: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / А.А. Околелова, Г.С. Егорова ; Волгоградский государственный технический университет. – Волгоград : Волгоградский государственный технический университет (ВолгГТУ), 2014. – 116 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=255954>
10. Комплексный подход к организации и ведению экологического мониторинга : учебное пособие / С.А. Емельянов, Ю.А. Мандра, Е.Е. Степаненко и др. ; Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2015. – 52 с. : табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438705>
11. Шамраев, А.В. Экологический мониторинг и экспертиза : учебное пособие / А.В. Шамраев ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2014. – 141 с. : табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270263> (дата обращения: 18.01.2021). – Библиогр.: с. 134. – Текст : электронный.
12. Клепиков, О. В. Задачи по дисциплине "Методы и средства оценки окружающей среды (экологический мониторинг)" [Текст] : учебное пособие для вузов / О. В. Клепиков, Л. В. Молоканова, М. К. Кузмичев. - Воронеж : Научная книга, 2017. - 83 с. -. - ISBN 978-5-98222-946-5 : 250-00.

6.2 Дополнительная литература:

1. Стрелков А.К. Охрана окружающей среды и экология гидросферы [Электронный ресурс]: учебник/ Стрелков А.К., Теплых С.Ю.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 488 с.— Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=256154
2. Сотникова, Е. В. Техносферная токсикология : учебное пособие / Е. В. Сотникова, В. П. Дмитренко. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-1329-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/64338>
3. Экологическая экспертиза [Текст] : учебное пособие для студ. вузов / В. К. Донченко [и др.] ; под ред. В. М. Питулько. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Академия, 2010. - 528 с.
4. Кривошеин, Д. А. Основы экологической безопасности производств [Электронный ресурс]. / Д. А. Кривошеин, В. П. Дмитренко, Н. В. Федотова – Изд-во Лань, 2015. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=60654
5. Куролап, С. А. Экологическая экспертиза и оценка риска здоровью [Текст] : учебно-методическое пособие для вузов / С. А. Куролап, О. В. Клепиков, С. А. Епринцев; ВГУИТ. - Воронеж : Научная книга, 2012. - 108 с.
6. Васильченко, А. В. Почвенно-экологический мониторинг : учебное пособие / А. В. Васильченко. — Оренбург : ОГУ, 2017. — 281 с. — ISBN 978-5-7410-1815-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110680>
7. Радиационно-экологический мониторинг, первичная и вторичная профилактика воздействия радиационного фактора [Текст] : [монография] / М. К. Кузмичев, Ю. И. Стёпкин, О. В. Клепиков [и др.] ; Воронежская государственная медицинская академия им. Н. Н. Бурденко [и др.]. - Воронеж : Науч. кн., 2017. - 168 с. : ил.; 21 см.; ISBN 978-5-98222-916-8

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

ЭУМК дисциплины в СДО MOODLE

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	https://www.edu.ru/
Научная электронная библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp?
Национальная исследовательская компьютерная сеть России	https://niks.su/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru/
Электронная библиотека ВГУИТ	http://biblos.vsu.ru/megapro/web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	https://minobrnauki.gov.ru/
Портал открытого on-line образования	https://npoed.ru/
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	https://education.vsu.ru/

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры», «Интернет-экзамен».

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение – н-р, ОС Windows, ОС ALT Linux.

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Необходимый для реализации образовательной программы перечень материально-технического обеспечения включает:

- лекционные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций; средствами звуковоспроизведения; экраном; имеющие выход в Интернет);
- помещения для проведения лабораторных и практических занятий (оборудованные учебной мебелью);
- библиотеку (имеющую рабочие места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и Интернет);
- компьютерные классы.

Обеспеченность процесса обучения техническими средствами полностью соответствует требованиям ФГОС по направлению подготовки. Материально-техническая база приведена в лицензионных формах и расположена во внутренней сети по адресу <http://education.vsu.ru>.

Аудитории для проведения занятий лекционного типа

<p>Учебная аудитория № 6-31 для проведения лекционных, практических, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>- комплект мебели для учебного процесса на 44 места Проектор Aser XD 1150 – 1 шт, Экран для проектора – 1 шт, Компьютер Intel Core 2Duo E7300; Монитор 18 LG</p>	<p>Microsoft Open License Microsoft WindowsXP Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com Adobe Reader XI (бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html</p>
<p>Учебная аудитория № 6-33 для проведения лекционных, практических, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Комплект мебели для учебного процессана 24 места Проектор Aser XD 1150 – 1 шт, Экран для проектора – 1 шт, Компьютер Intel Core 2Duo E7300; Монитор 18 LG</p>	<p>Microsoft Open License Microsoft WindowsXP Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com Adobe Reader XI (бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html</p>
<p>Учебная аудитория № 6-35 для проведения занятий лекционного типа, практических, лабораторных занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, те-</p>	<p>Комплект мебели для учебного процесса на 32 места Компьютеры Corei5–2300 (10 шт), с доступом к сети интернет, Коммутатор Switch. Проектор Aser XD 1150 – 1 шт,</p>	<p>Microsoft Open License Microsoft WindowsXP Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com Microsoft Office 2007 Russian Academic</p>

кущего контроля и промежуточной аттестации		<p>OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com</p> <p>Adobe Reader XI (бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html</p>
Учебная аудитория № 6-24 для проведения занятий лекционного типа, практических, лабораторных занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мебели для учебного процесса на 48 мест . Компьютер Intel Core 2Duo E7300 - 11 штук; Монитор 18 LG – 11 штук.; Проектор Aser XD 1150. Компьютер Celeron-433. Плоттер HP DesignJet Рабочая станция Intel Celeron 335.	<p>Microsoft Open License Microsoft WindowsXP Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com</p> <p>Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com</p> <p>Adobe Reader XI (бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html</p>

Для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в распоряжении кафедры имеется:

Учебная аудитория № 6-32 для проведения практических, лабораторных занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	комплект мебели для учебного процесса на 12 мест специализированная мебель для лабораторных занятий: Столы лабораторные - 8 шт шкаф вытяжной- 2 шт., комплект лабораторной посуды; установки для лабораторных работ; шкаф сушильный – 1 шт шкаф муфельный – 1 шт Колбонагреватель – 1 шт Весы аналитические ВЛР – 200. Весы технические ВС – 23, электрическая плитка, Фотоэлектроколориметр КФК, рН– метр РН–150М. -дистиллятор	Нет ПО
Учебная аудитория № 6-35 для проведения занятий лекционного типа, практических, лабораторных занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мебели для учебного процесса на 32 места Компьютеры Corei5–2300 (10 шт), с доступом к сети интернет, Коммутатор Switch. Проектор Aser XD 1150 – 1 шт,	<p>Microsoft Open License Microsoft WindowsXP Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com</p> <p>Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com</p> <p>Adobe Reader XI (бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html</p>

Аудитория для самостоятельной работы студентов

Учебная аудитория № 6-30 для самостоя-	Комплект мебели для учебного процесса на 2 ме-	Microsoft Open License Microsoft WindowsXP
--	--	---

<p>тельной работы студентов</p>	<p>ста Компьютер P-4-3,0 – 2 шт. Принтер HP LaserJet P 2015 – 1 шт.</p>	<p>Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com</p> <p>Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com</p> <p>Adobe Reader XI (бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html</p> <p>КОМПАС 3D LT v 12, (бесплат.ПО) http://zoomexe.net/ofis/project/2767-kompas-3d.html</p>
---------------------------------	---	---

Дополнительно, самостоятельная работа обучающихся, может осуществляться при использовании:

<p>Читальные залы библиотеки.</p>	<p>Компьютеры со свободным доступом в сеть Интернет и Электронными библиотечными и информационно справочными системами.</p>	<p>Microsoft Office Professional Plus 2010 Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. http://eopen.microsoft.com</p> <p>Microsoft Office 2007 Standart, Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com</p> <p>Microsoft Windows XP, Microsoft Open License Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com.</p> <p>Adobe Reader XI, (бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/odfreader/volume-distribution.html</p>
-----------------------------------	---	--

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины включают:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

ОМ представляются отдельным комплектом и входят в состав рабочей программы дисциплины.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине
**Трансформация и мониторинг загрязняющих веществ в объектах
окружающей среды**

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД1 _{УК-1} - Анализирует поставленную задачу и осуществляет поиск необходимой информации для ее решения
2	ПКв-4	Способен осуществлять экологическую оценку и мониторинг состояния окружающей среды	ИД1 _{ПКв-4} - Осуществляет планирование работ по проведению мониторинга объектов окружающей среды
			ИД2 _{ПКв-4} – Применяет методы сбора природных образцов и их токсикологических исследований в рамках мониторинга поднадзорных территорий
			ИД3 _{ПКв-4} – Осуществляет анализ результатов исследований природных образцов и формирует заключения об экологическом состоянии поднадзорных территорий

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 _{УК-1} - Анализирует поставленную задачу и осуществляет поиск необходимой информации для ее решения	Знает: источники научно-технической информации по тематике исследований основных природных сред
	Умеет: изучать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований основных природных сред
	Владеет: методами анализа отечественного и зарубежного опыта по тематике исследований основных природных сред
ИД1 _{ПКв-4} - Осуществляет планирование работ по проведению мониторинга объектов окружающей среды	Знает: виды мониторинга, унифицированную схему информационного мониторинга загрязнения природной среды
	Умеет: проводить работы по мониторингу атмосферного воздуха, природных вод и почвы
	Владеет: навыками планирования работ по проведению мониторинга объектов окружающей среды
ИД2 _{ПКв-4} – Применяет методы сбора природных образцов и их токсикологических исследований в рамках мониторинга поднадзорных территорий	Знает: правила и порядок отбора проб в различных средах
	Умеет: проводить химический анализ пробы объектов окружающей среды
	Владеет: методами проведения анализа атмосферного воздуха, воды и почвы
ИД3 _{ПКв-4} – Осуществляет анализ результатов исследований природных образцов и формирует заключения об экологическом состоянии поднадзорных территорий	Знает: основные методы анализа результатов исследований природных образцов
	Умеет: анализировать и обобщать полученные результаты исследований природных образцов
	Владеет: навыками подготовки заключения об экологическом состоянии поднадзорных территорий

2 Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			Наименование	№№ заданий	
1	Физико-химические процессы в атмосфере	ПКв-4	<i>Банк тестовых заданий</i>	1-10	Проверка преподавателем
			<i>Лабораторная работа</i>	301-306	Проверка преподавателем
			<i>Кейс-задание</i>	101	Проверка преподавателем
			<i>зачет</i>	401-406	Проверка преподавателем

		УК-1	<i>Реферат</i>	201-215	Защита реферата
2	Физико-химические процессы в гидросфере	ПКв-4	<i>Банк тестовых заданий</i>	11-20	Проверка преподавателем
			<i>Лабораторная работа</i>	307-315	Проверка преподавателем
			<i>Кейс-задание</i>	102	Проверка преподавателем
		зачет	407-411	Проверка преподавателем	
		УК-1	<i>Реферат</i>	216-228, 245-247	Защита реферата
3	Физико-химические процессы в литосфере	ПКв-4	<i>Банк тестовых заданий</i>	21-31	Проверка преподавателем
			<i>Кейс-задание</i>	103	Проверка преподавателем
			<i>зачет</i>	412-417	Проверка преподавателем
		УК-1	<i>Реферат</i>	229-244	Защита реферата
4	Нормативная и правовая базы организации мониторинга и оценки состояния окружающей среды	ПКв-4	тест	32-34	Проверка преподавателем
			<i>зачет</i>	418-420	Проверка преподавателем
5	Организация мониторинга окружающей среды	ПКв-4	тест	35-38	Проверка преподавателем
			<i>зачет</i>	421-428	Проверка преподавателем
					Проверка преподавателем
6	Методы контроля состояния окружающей среды	ПКв-4	тест	39-46	Проверка преподавателем
			кейс-задание	104	Проверка преподавателем
			<i>Лабораторная работа</i>	316-321	Проверка преподавателем
			<i>зачет</i>	429-432	Проверка преподавателем
7	Характеристики и методы оценки результатов мониторинга	ПКв-4	тест	47-49	Проверка преподавателем
			кейс-задание	105	Проверка преподавателем
			<i>Лабораторная работа</i>	322-326	Проверка преподавателем
			<i>зачет</i>	433-434	Проверка преподавателем
8	Методы оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) и методы математического моделирования в системе оценки состояния окружающей среды	ПКв-4	тест	50-54	Проверка преподавателем
			<i>Лабораторная работа</i>	327-332	Проверка преподавателем
			экзамен	501-510	Проверка преподавателем
			<i>Курсовая работа</i>	601-603	Проверка преподавателем
9	Современные системы управления качеством окружающей среды	ПКв-4	тест	55-56	Проверка преподавателем
			экзамен	511-512	Проверка преподавателем

3 Оценочные материалы для промежуточной аттестации.

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

Аттестация обучающегося по дисциплине проводится в форме тестирования или письменного ответа и предусматривает возможность последующего собеседования (зачета / экзамена).

3.1 Тесты (тестовые задания)

3.1.1 Шифр и наименование компетенции

ПКв-4 Способен осуществлять экологическую оценку и мониторинг состояния окружающей среды

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
1	Основную роль в инициировании процессов окисления примесей в тропосфере играют: а) кислород воздуха; б) озон; в) свободные радикалы; г) пероксид водорода
2	Лондонский смог» это загрязнение атмосферы: а) копотью или дымом; б) соединениями углерода; в) оксидами азота. г) соединениями водорода
3	Необходимым условием для возникновения смога как в Лондоне, так и в Лос-Анджелесе является: а) солнечное излучение; б) высокая плотность транспортного потока; в) температурная инверсия; г) пасмурная погода
4	Основной причиной возникновения парникового эффекта является: а) изменение орбиты вращения Земли вокруг Солнца; б) увеличение в атмосфере концентрации соединений, поглощающих в инфракрасной области; в) тепловое загрязнение; г) увеличение солнечной активности
5	Цикл Чепмена это процесс образования и разложения озона.
6	Газы, являющиеся основной причиной образования кислотных осадков, это NO_2, SO_2, (оксиды серы и азота /диоксиды серы и азота)
7	Фотохимический смог образуется при взаимодействии: а) химических соединений, выделяемых деревьями и озонном; б) оксидов азота и углеводородов автомобильных и промышленных выбросов под действием солнечного излучения; в) диоксида углерода и метана под действием ИК-излучения Земли, г) копоти или дыма с атмосферной влагой
8	Разрушитель озонового слоя: а) молекулярный хлор; б) инертный газ; в) углекислый газ, г) соединения серы
9	Соединение, которое поглощает в стратосфере 99 % излучения Солнца в опасной для биосферы УФ-области, - это озон/ O_3
10	Пространства в озоновом слое с заметно пониженным содержанием озона называются озоновыми дырами / дырами.
11	Неблагоприятные последствия явления эвтрофикации: а) снижение растворенного кислорода; б) понижение температуры; в) уменьшение количества питательных веществ. г) повышение температуры;
12	Мутность, прозрачность, температура, цветность, запах, осадок относятся к органолептическим показателям воды.

13	Соответствие между видами загрязнений вод и загрязнителями а) бактериальное А) патогенные бактерии, вирусы б) механическое Б) шлам, песок в) химическое В) фенолы, пестициды г) физическое
	а-А, б-Б, в-В
14	Самоочищение природных вод посредством процесса гидролиза относится к химическому самоочищению.
15	Жесткость природной воды определяется набором катионов: а) Na^+ , K^+ , Ca^{2+} ; б) Fe^{2+} , Ca^{2+} , Na^+ ; в) Ca^{2+}, Mg^{2+}. г) Fe^{2+} , Na^+
16	Эвтрофикация водоемов на начальной стадии приводит: А) к уменьшению количества растворенного кислорода; б) к прямому угнетению и гибели популяций животных и растений; в) к росту биомассы сине-зеленых водорослей. г) к уменьшению количества растворенного углекислого газа;
17	Началом метаболической цепи эвтрофикации водоема считают поступление в водную среду минеральных форм соединений азота и фосфора
18	Химическое самоочищение природных вод осуществляется посредством процессов: а) гидролиза; б) фотолиза; в) окисления; г) разбавления
19	Факторами антропогенного эвтрофирования водоемов служат: а) строительство плотин; б) тепловое загрязнение воды; в) использование удобрений. г) сброс условно чистых сточных вод
20	Окислительно-восстановительный потенциал водной среды отражает: а) суммарное содержание окислительно-восстановительных реагентов; б) присутствие сероводорода и металлов в низкой степени окисления; в) присутствие свободного кислорода; г) присутствие сероводорода
21	Способность твердых частиц почвы поглощать молекулы газов, паров и растворов определяет: а) обменная поглотительная способность; б) Физическая поглотительная способность; в) биологическая поглотительная способность. г) природная поглотительная способность
22	Под способностью катионов диффузного слоя коллоидов обмениваться на эквивалентное количество катионов соприкасающегося с ним раствора понимают: а) сорбцию анионов; б) сорбцию молекул растворенных газов; в) сорбцию катионов. г) сорбцию газов
23	Наличие H^+ ионов определяет кислую реакцию почвы
24	Наличие гидроксильных ионов OH^- определяет щелочную реакцию почвы.
25	Основным источником микроэлементов в почвах является: а) деятельность вулканов; б) почвообразующие породы; в) атмосферные воды. г) грунтовые воды
26	Основным источником воды в почве являются атмосферные осадки / осадки / атмосферная влага
27	Способность почв поглощать и удерживать воду: а) влагоемкость; б) скважистость;

	<p>в) кислотность.</p> <p>г) газопоглощение</p>
28	<p>Важнейшее свойство почвы :</p> <p>а) окраска;</p> <p>б) плодородие;</p> <p>в) распространение.</p> <p>г) кислотность.</p>
29	<p>Поверхностный плодородный слой земной коры, входящий в состав верхней оболочки земной коры - почва.</p>
30	<p>Способность твердых частиц почвы поглощать молекулы газов, паров и растворов определяет физическая поглотительная способность.</p>
31	<p>Совокупность процессов в почве приводящих к освобождению от токсического действия загрязняющих веществ называется самоочищением.</p>
32	<p>Мониторинг, осуществляемый на базе участков биосферы, практически не затронутых или слабо модифицированных действием антропогенных факторов называется</p> <p>1) точечным</p> <p>2) импактным</p> <p>3) фоновым</p> <p>4) дистанционным</p>
33	<p>Мониторинг за природными процессами и явлениями, осуществляемый с летательных или космических аппаратов или с помощью аппаратуры, автоматически регистрирующей и средствами дальней связи передающей информацию в центры ее сбора и обработки называется</p> <p>1) автоматическим</p> <p>2) автоматизированным</p> <p>3) дистанционным</p> <p>4) аэрокосмическим</p>
34	<p>Усилия по созданию и функционированию систем международного мониторинга окружающей среды координируются</p> <p>1) Программой ООН по окружающей среде (ЮНЕП)</p> <p>2) Киотским протоколом</p> <p>3) Базельская конвенция.</p> <p>4) Монреальский протокол</p>
35	<p>Показатели качества воды, нормируемые по интенсивности их восприятия человеком</p> <p>1) токсикологические</p> <p>2) канцерогенные</p> <p>3) органолептические</p> <p>4) гигиенические</p>
36	<p>ПДК вредных веществ в воде устанавливаются по двум лимитирующим признакам: санитарно-токсикологическому и _____ (органолептическому)</p>
37	<p>Для воздушной среды различают ПДК загрязняющих веществ максимально-разовую, среднесуточную и воздуха _____ (рабочей) зоны</p>
38	<p>ОБУВ расшифровывается как ориентировочный безопасный уровень _____ (воздействия)</p>
49	<p>Категория информации, содержащей сведения о резких изменениях уровня загрязнения</p> <p>1) Экстренная</p> <p>2) Оперативная</p> <p>3) Режимная</p> <p>4) Постоянная</p>
40	<p>Количество стационарных постов наблюдения за уровнем загрязнения атмосферного воздуха в населенном пункте определяется</p> <p>1) числом источников выбросов</p> <p>2) площадью территории</p> <p>3) количеством проживающего населения</p> <p>4) не нормируется</p>
41	<p>Общее название портативного переносного прибора, предназначенного для анализа содержания газообразных примесей в воздухе - _____ (газоанализатор)</p>

42	<p>При выборе контрольных точек качества воды водоемов учитывают</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) места рекреации 2) места сброса сточных вод 3) места рекреации и места сброса сточных вод 4) не нормируется
43	<p>В рамках производственного контроля на промплощадках и на границе санитарно-защитной зоны контроль концентраций загрязняющих веществ осуществляют</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ведомственные лаборатории 2) региональные центры гидрометеорологии и мониторинга окружающей среды 3) экологическая инспекция 5) 4) само предприятие
44	<p>Территория, предназначенная для размещения жилых районов, административных зданий и общественных центров, внутригородских зеленых насаждений общего пользования называется</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) селитебной 2) рекреационной 3) санитарно защищенной 4) импактной
45	<p>Функциональная территория между границами селитебной территории и промышленным объектом, на внешней границе которой не должны превышать нормативы предельного содержания вредных веществ в атмосферном воздухе населенных мест, называется</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) рекреационной зоной 2) санитарно-защитной зоной 3) импактной зоной 4) погранично-защитной зоной
46	<p>Приземным слоем воздуха считается воздушная среда</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) до 2 м над поверхностью земли 2) до 10 м над поверхностью земли 3) до высоты последнего этажа здания 4) до высоты птичьего полета 5) до высоты первого слоя облаков
47	<p>Корреляционный метод в мониторинге окружающей среды используется для оценки</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) тесноты связи между анализируемыми показателями 2) изменчивости показателя 3) уровня загрязнения несколькими веществами одновременно 4) достоверности результатов анализов
48	<p>Из установленного однородного ряда данных наблюдений за уровнем загрязнения объекта определяют</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) расстояние до источника выбросов 2) доверительную вероятность принадлежности ряду максимальных значений концентраций 3) суммарный индекс загрязнения 4) среднее значение концентрации
49	<p>К числу статистических характеристик, используемых при оценке уровня загрязнения объектов окружающей среды за период относят</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) среднее значение концентрации 2) суммарный индекс загрязнения атмосферного воздуха 3) коэффициент парной корреляции 4) изменчивости показателя
50	<p>В формуле для расчета индекса загрязнения атмосферы отдельной примесью (парциальный ИЗА)</p> $I = \left[\frac{C_{cp(j)}}{ПДК_j} \right]^{k_j}$ <p>к_j является</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) константой, позволяющей привести кратность превышения ПДК j-го вещества 1, 2 и 4 классов опасности к кратности превышения ПДК вещества 3 класса опасности 2) константой, позволяющей учесть степень летучести вещества 3) константой, позволяющей учесть агрегатное состояние вещества 4) константой, позволяющей учесть температуру кипения вещества
51	<p>К комплексным характеристикам уровня загрязнения объектов окружающей среды относится</p>

	1) коэффициент парной корреляции 2) среднее квадратичное отклонении концентрации загрязняющего вещества 3) суммарный показатель загрязнения почвенного покрова 4) летальная доза вещества
52	Расходы, связанные с процедурой экологической оценки несет: 1) инициатор деятельности 2) специально уполномоченный орган 3) исполнитель проектной документации 4) эксперт
53	Ответственность за полноту и достоверность данных о выбросах загрязняющих веществ на предприятии несет 1) руководитель 2) инженер по охране окружающей среды 3) главный инженер 4) инженер по охране труда
54	Предметом экологической оценки является: 1) воздействие намечаемой деятельности хозяйствующего субъекта 2) намечаемая деятельность хозяйствующего субъекта 3) проектная документация отчетность предприятия
55	Представление данных мониторинга на компьютерной карте получило название 1) технологии WWW (Word Wide Web) 2) Глобальной информационной системы 3) Информационного обеспечения 4) Географической информационной системы
56	Задача формирования у населения и руководителей предприятий сознательного и грамотного отношения к среде обитания 1) природоохранная 2) природовосстановительная 3) природообразующая 4) природовоспитательная

3.2 Кейс- задания

3.2.1 Шифр и наименование компетенции

ПКв-4 Способен осуществлять экологическую оценку и мониторинг состояния окружающей среды

Номер вопроса	Текст задания
101	<p>Сколько частиц пыли присутствует в каждом кубическом метре воздуха рабочей зоны при концентрации равной ПДК_{р.з.} = 6 мг/м³? Принять плотность пыли 4 г/см³, диаметр частиц 0,5 мкм, все частицы сферической формы.</p> <p>1. Вычисляют объем частицы сферической формы V, м³, по формуле</p> $V = \pi d^3 / 6,$ <p>где d – диаметр частицы пыли, м.</p> <p>2. Находят массу одной частицы по формуле</p> $m_ч = V \cdot \rho.$ <p>где ρ – плотность пыли, мг/м³.</p> <p>3. Количество частиц в кубическом метре воздуха определяют по формуле:</p> $n_ч = C / m_ч,$ <p>где C – концентрация частиц пыли, мг/м³.</p>
101	<p>В 5 м³ воды содержится 250 г ионов кальция и 135 г ионов магния. Определить общую жесткость воды. (справочные данные 1 мэкв жесткости отвечает содержанию 20,04 мг/л ионов Ca²⁺ или 12,16 мг/л ионов Mg²⁺);</p> <p>Решение</p> <p>Найдем содержание ионов кальция и магния (в мг/л) в воде:</p>

	<p>$250 \cdot 1000 / 5 \cdot 1000 = 50$ (мг/л) ионов Ca^{2+} и $135 \cdot 1000 / 5 \cdot 1000 = 27$ (мг/л) ионов Mg^{2+}. 1 мэкв жесткости отвечает содержанию 20,04 мг/л ионов Ca^{2+} или 12,16 мг/л ионов Mg^{2+}; следовательно, $\text{Ж} = 50/20,04 + 27/12,16 = 4,715$ (мэкв/л).</p>																																																																				
103	<p>В 100г дерново-подзолистой почвы в поглощенном состоянии содержится 240мг подвижного кальция, 26мг магния, 3,6мг аммония, 1мг подвижного водорода и 2,7мг алюминия. Рассчитайте ЕКО.</p> <p>Решение:</p> <p>Решение задачи сводится к нахождению суммарного заряда (ЕКО), определяемого перечисленными ионами, выраженного в молях:</p> $\text{ЕКО} = \frac{1}{m_n} \sum \left(\frac{m_{ki}}{M_{ki}} z_i \right),$ <p>где m_{ki} – масса ионов i-того сорта в навеске почвы; M_{ki} – молярная масса ионов i-того сорта; z_i – заряд ионов i-того сорта; m_n – масса навески.</p> $\text{ЕКО} = \frac{1}{100 \cdot 10^{-3}} \left(\frac{240 \cdot 10^{-3}}{40} \cdot 2 + \frac{26 \cdot 10^{-3}}{24} \cdot 2 + \frac{3,6 \cdot 10^{-3}}{18} \cdot 1 + \frac{1 \cdot 10^{-3}}{1} + \frac{2,7 \cdot 10^{-3}}{27} \cdot 3 \right) =$ $= 15 \cdot 10^{-2} \text{ моль/кг почвы}$																																																																				
104	<p>По результатам производственного контроля уровня содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны на предприятии установлены следующие концентрации вредных веществ (табл. 1). Применяя «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны», оценить соответствие результатов лабораторного контроля требуемым нормативам, рассчитав кратность превышения ПДК ($K = C_i / \text{ПДК}_i$), оценить суммационную токсичность веществ с односторонним действием, сделать вывод.</p> <p>Таблица 1 Содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны (C_i), мг/м³</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Вещество</th> <th rowspan="2">ПДК, мг/м³</th> <th colspan="8">Варианты</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Аммиак</td> <td></td> <td>5,40</td> <td>5,94</td> <td>6,53</td> <td>7,19</td> <td>7,91</td> <td>8,70</td> <td>9,57</td> <td>10,52</td> </tr> <tr> <td>Азота диоксид</td> <td></td> <td>0,64</td> <td>1,15</td> <td>1,27</td> <td>1,39</td> <td>1,53</td> <td>1,69</td> <td>1,86</td> <td>2,04</td> </tr> <tr> <td>Серы диоксид</td> <td></td> <td>3,40</td> <td>3,74</td> <td>4,11</td> <td></td> <td>,53 4,98</td> <td>5,48</td> <td>6,02</td> <td>6,63</td> </tr> <tr> <td>Метилбензол</td> <td></td> <td>78,0 0</td> <td>85,8 0</td> <td>94,3 8</td> <td>103,8 2</td> <td>114,2 0</td> <td>125,6 2</td> <td>138,1 8</td> <td>152,0 0</td> </tr> <tr> <td>Кремния диоксид аморфный в смеси с оксидами марганца</td> <td></td> <td>0,36</td> <td>0,40</td> <td>0,44</td> <td>0,48</td> <td>0,53</td> <td>0,58</td> <td>0,64</td> <td>0,70</td> </tr> </tbody> </table> <p>К вредным веществам одностороннего действия относятся вещества близкие по химическому строению и характеру биологического воздействия на организм человека, например: - Ацетон - фенол; - ацетон - фурфурол - формальдегид - фенол; - озон - диоксид азота - формальдегид; - оксид углерода - диоксид азота - формальдегид - гексан; - диоксид серы - оксид углерода - диоксид азота - фенол; - диоксид серы - аэрозоль серной кислоты - диоксид серы - триоксид серы - аммиак - окислы азота; - сильные минеральные кислоты (серная, соляная, азотная).</p>	Вещество	ПДК, мг/м ³	Варианты								1	2	3	4	5	6	7	8	Аммиак		5,40	5,94	6,53	7,19	7,91	8,70	9,57	10,52	Азота диоксид		0,64	1,15	1,27	1,39	1,53	1,69	1,86	2,04	Серы диоксид		3,40	3,74	4,11		,53 4,98	5,48	6,02	6,63	Метилбензол		78,0 0	85,8 0	94,3 8	103,8 2	114,2 0	125,6 2	138,1 8	152,0 0	Кремния диоксид аморфный в смеси с оксидами марганца		0,36	0,40	0,44	0,48	0,53	0,58	0,64	0,70
Вещество	ПДК, мг/м ³			Варианты																																																																	
		1	2	3	4	5	6	7	8																																																												
Аммиак		5,40	5,94	6,53	7,19	7,91	8,70	9,57	10,52																																																												
Азота диоксид		0,64	1,15	1,27	1,39	1,53	1,69	1,86	2,04																																																												
Серы диоксид		3,40	3,74	4,11		,53 4,98	5,48	6,02	6,63																																																												
Метилбензол		78,0 0	85,8 0	94,3 8	103,8 2	114,2 0	125,6 2	138,1 8	152,0 0																																																												
Кремния диоксид аморфный в смеси с оксидами марганца		0,36	0,40	0,44	0,48	0,53	0,58	0,64	0,70																																																												
105	<p>ИЗВ воды реки Ангары, определить ее качество, если в ее воды осуществляется сброс сточных вод в объеме 1212 млн м³, содержащий нефти 130 т, сульфатов 56400 т, хлоридов 262710 т, нитратов 8581 т, фосфатов 606 т, взвешенных веществ 10250 т, БПК воды составляет 65,30.</p> <p>Решение Для определения качества воды наиболее часто используют гидрохимический индекс загрязнения воды (ИЗВ). Он рассчитывается, как минимум, по шести показателям, которые можно считать гидрохимическими. Некоторые из них – концентрация растворенного кислорода, показатель рН, БПК₅ являются обязательными.</p> $\text{ИЗВ} = (\sum C_i / \text{ПДК}_i) / N, \quad (6.1)$																																																																				

<p>где C_i – концентрация компонента (в ряде случаев значение параметра); $ПДК_i$ – предельно допустимая концентрация компонента, соответствующая определенному типу водопользования; N – число показателей, используемых для расчета.</p> <p>Определяем концентрацию (C) ЗВ в сточных водах, поступающих в водоем, для этого содержание ЗВ в стоке делим на объем стока. Так для нефти: $C_{НЕФ} = 130 \cdot 109 / 1212 \cdot 109 = 0,107$ мг/мл (109 – перевод млн м³ в дм³ (л) и т в мг). Определяем ИЗВ нефтью. $ПДК$ нефти 0.1 мг/мл. $ИЗВ_{НЕФ} = 0,107 / 0,1 = 1,07$</p> <p>Аналогично рассчитываем C и ИЗВ для других ЗВ, поступающих в р. Ангару: Расчет индекса загрязнения водоема осуществляем по формуле (6.1): $ИЗВ = (\sum C/ПДК) / 6$ (для 6 компонентов. При расчетах не учитываем загрязнения сульфатами, как менее приоритетного ЗВ). $ИЗВ = 1,07 + 0,87 + 0,16 + 0,14 + 20,10 + 33,8 = 56,14 / 6 = 9,35$ Ответ: ИЗВ воды в р. Ангаре 9,35</p>

3.3 Реферат

3.3.1 Шифр и наименование компетенции

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Номер вопроса	Тема
201	Реакционноспособные частицы в атмосфере.
202	Загрязнение воздушного бассейна неорганическими газообразными веществами: NO_x , SO_2 , пыль.
203	Загрязнение воздушного бассейна органическими газообразными веществами: метан, формальдегид, ароматические соединения, алкены.
204	Аэрозольное загрязнение атмосферы.
205	Формирование фотохимического смога.
206	Атмосферная химия галогенсодержащих органических соединений
207	Разрушение озонового слоя.
208	Ионизирующее излучение и его воздействие на объекты окружающей среды.
209	Кислотные дожди
210	Парниковый эффект и его последствия
211	Выбросы автотранспорта. Их краткая характеристика и условия образования
212	Фотохимические реакции и процессы, происходящие при поглощении кванта света. Квантовый выход.
213	Цикл Чепмена. Причины отклонения содержания озона от теоретического значения.
214	Тепловой баланс и циркуляция атмосферы.
215	Основные типы химических превращений в нижних слоях атмосферы.
216	Антропогенное эвтрофирование
217	Экологические проблемы Воронежского водохранилища
218	Химия загрязнения природных вод неорганическими веществами.
219	Химия загрязнения природных вод органическими веществами.
220	Процессы эвтрофирования водных систем.
221	Химическое самоочищение водных экосистем.
222	Микробиологическое самоочищение водных экосистем.
223	Участие пероксида водорода в процессах самоочищения водных экосистем.
224	Свойства и состав природных вод. Процессы растворения газов в природных водах.
225	Процессы растворения твердых веществ в природных водах. Жесткость природных вод
226	Щелочность природных вод. Кислотно-основное равновесие в природных водоемах.
227	Окислительно-восстановительное равновесие. Редокс-буферность природных вод.
228	Особенности окислительно-восстановительных процессов в озерах, океане, подземных водах.
229	Физико-химические процессы в почвах.
230	Окислительно-восстановительные процессы в почвах.

231	Поведение галогенов и органических загрязнителей в почвах.
232	Микроэлементы и химическое загрязнение почв.
233	Железо и марганец в почвах.
234	Азот, фосфор и сера как загрязнители почвенных экосистем.
235	Эрозия почв
236	Последствия применения пестицидов
237	Экологическое значение поглотительной способности почв
238	Понятие химия почвы. Почвообразование. Механический и химический состав почвы. Органические вещества почвы.
239	Природное и техногенное загрязнение почвенного покрова марганцем.
240	Поглотительная способность почв.
241	Окислительно-восстановительный потенциал почвы. Типы окислительно-восстановительных режимов в почвах.
242	Сорбционные процессы в почвах. Специфическая сорбция и сорбция анионов почвами.
243	Поведение различных соединений серы в почвах. Понятия минерализации, иммобилизации серосодержащих соединений.
244	Буферность почвы. Ее влияние на скорость химических реакций.
245	Процессы закисления поверхностных водоемов.
246	Карбонатная система. Карбонатное равновесие
247	Эвтрофикация водоемов.

3.4 Вопросы к лабораторным работам

3.4.1 Шифр и наименование компетенции

ПКв-4 Способен осуществлять экологическую оценку и мониторинг состояния окружающей среды

№ задания	Формулировка вопроса
301	Каково устройство и порядок работы фотоэлектродетектора
302	Какие источники выделения формальдегида вы знаете
303	Что лежит в основе метода определения формальдегида
304	Какие пути попадания свинца в атмосферный воздух вы знаете
305	Какие физические и физико-химические процессы приводящие к накоплению свинца в промышленных и жилых помещениях
306	Каков порядок проведения анализа смывов со стен и оборудования на содержание свинца
307	Какие факторы влияют на скорость биохимического окисления
308	Как влияют на процессы биохимического окисления токсичные вещества
309	Каковы источники попадания соединений хрома в сточные воды и природные водоемы
310	Какие методы обеззараживания природных вод используются
311	Как сформулирована сущность метода определения содержания хрома в воде
312	Дайте определение ПАВ
313	Понятие БПК. Оптимальные условия для биохимического окисления веществ.
314	Метод определения БПК
315	Факторы, влияющие на кинетику биохимического окисления
316	Классификация вредных веществ по характеру воздействия на организм человека.
317	Пути попадания вредных веществ в организм. Какой путь наиболее опасен и почему?
318	Что такое ПДК?
319	Как водородный показатель влияет на качество воды?
320	Действие пыли на организм человека и окружающую среду.
321	Санитарно-гигиеническое нормирование.
322	Какие статистические показатели используют при оценке уровня загрязнения среды обитания?
323	Какие комплексные характеристики загрязнения среды обитания использу-

	ются в экологическом мониторинге?
324	Какие показатели в экологическом мониторинге не нормируются?
325	Какие показатели принимают за базовые?
326	Какие существуют оценочные уровни показателей?
327	Роль моделирования процессов техногенного загрязнения при проведении природоохранных мероприятий.
328	От величины каких параметров зависит расчетное значение максимальной приземной концентрации?
329	Что такое "холодный выброс"?
330	Объясните влияние рельефа местности на величину максимальной приземной концентрации.
331	Что такое ПДК и НДС?
332	От каких параметров источника выброса зависит величина НДС?

3.5 Зачет

3.5.1 Шифр и наименование компетенции

ПКв-4 Способен осуществлять экологическую оценку и мониторинг состояния окружающей среды

Номер вопроса	Текст вопроса
401	Строение и химический состав атмосферы. Тепловой баланс и циркуляция атмосферы
402	Цикл Чепмена. Причины отклонения содержания озона от теоретического значения.
403	Реакционноспособные частицы в атмосфере: соединения азота, источники, трансформация соединений.
404	Реакционноспособные частицы в атмосфере: соединения серы, источники, трансформация соединений.
405	Формирование кислотных дождей. Вредное влияние кислотных дождей.
406	Фотохимический смог. Методы борьбы со смогообразованием.
407	Свойства и состав природных вод. Процессы растворения газов в природных водах.
408	Щелочность природных вод. Процессы закисления поверхностных водоемов.
409	Кислотно-основное равновесие в природных водоемах. Карбонатная система. Карбонатное равновесие.
410	Химическое самоочищение природных вод. Окисление. Фотолиз. Гидролиз.
411	Микробиологическое самоочищение природных вод. Биodeградация алифатических, ароматических и кислородосодержащих соединений.
412	Окислительно-восстановительный потенциал почвы. Типы окислительно-восстановительных режимов в почвах.
413	Буферность почвы. Ее влияние на скорость химических реакций.
415	Сорбционные процессы в почвах. Неспецифическая сорбция.
416	Поглотительная способность почв. Энергия поглощения. Скорость катионного обмена, ППК поглощения, ЕКО. Экологическое значение поглотительной системы.
417	Сорбционные процессы в почвах. Специфическая сорбция и сорбция анионов почвами.
418	Нормативная и правовая базы организации экологического мониторинга.
419	Санитарно-гигиеническое нормирование и экологическое регламентирование, нормативные документы.
420	Предельно допустимые концентрации загрязнения в объектах окружающей среды. Временные стандарты (ОБУВ).
421	Составные элементы системы мониторинга. Объекты мониторинга. Особенности мониторинга в связи с пространственными масштабами и дифференциацией сред.

422	Приоритетность измерений концентраций загрязняющих веществ. Выбор приоритетов в зависимости от свойств веществ, типа среды и рассматриваемых географических масштабов.
423	Сеть наблюдений за уровнем загрязнения атмосферного воздуха. Посты стационарные, маршрутные, подфакельные.
424	Организация мониторинга атмосферного воздуха на отдельно взятом промышленном объекте.
425	Сеть наблюдений за состоянием водных объектов
426	Принципы выбора контрольных точек для оценки уровня загрязнения водоемов.
427	Организация систем мониторинга загрязнения почвы в зависимости от назначения земельных угодий
428	Принципы выбора площадок для отбора проб почвы. Проводимые исследования.
429	Методы лабораторного контроля загрязнения объектов окружающей среды.. Требования, предъявляемые к методам определения загрязняющих веществ в объектах окружающей среды.
430	Отбор проб атмосферного воздуха. Принципиальная схема прибора для отбора проб воздуха.
431	Отбор проб воды. Разовая и усредненная пробы. Отбор проб на глубине. Батометры.
432	Отбор проб почвы. Подготовка проб почвы к анализу.
433	Обработка наблюдений для оценки и прогнозирования экологической ситуации (статистические характеристики).
434	Оценка комплексной антропогенной нагрузки на окружающую среду.

3.6 Экзамен

3.6.1 Шифр и наименование компетенции

ПКв-4 Способен осуществлять экологическую оценку и мониторинг состояния окружающей среды

Номер вопроса	Текст вопроса
501	Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС). Цели и результаты проведения ОВОС.
502	Инвентаризация источников загрязнения атмосферы. Понятие источников загрязнения и источников выделения. Понятия максимально разового и валового выбросов.
503	Состав и содержание технического отчета об инвентаризации источников загрязнения атмосферы.
504	Моделирование уровня загрязнения атмосферного воздуха выбросами источников.
505	Сравнение методов мониторинга качества воздуха и моделирования как рабочих инструментов для оценки уровня загрязнения. Проект нормативно допустимых выбросов в атмосферу.
506	Контроль соблюдения нормативов НДС.
507	Алгоритм расчета НДС загрязняющих веществ в водные объекты.
508	Проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение.
509	Санитарно-защитная зона (СЗЗ). Критерии для определения размера СЗЗ.
510	Санитарные разрывы. Определение размера СЗЗ. Условия уменьшения размера СЗЗ.
511	Современные системы управления качеством окружающей среды на основе мониторинга.
512	Разработка управленческих решений и мероприятий технологического, санитарно-гигиенического, организационного характера по защите окружающей среды от загрязнения на основе данных системы мониторинга и моделирования.

3.7 Курсовая работа

3.7.1 Шифр и наименование компетенции

ПКв-4 Способен осуществлять экологическую оценку и мониторинг состояния окружающей среды

Номер задания	Наименование задания																																																																																												
	<p>По результатам мониторинга уровня загрязнения атмосферного воздуха, качества питьевой воды, уровня загрязнения почвы в микрорайонах города получены средние концентрации приоритетных химических загрязнителей:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) В соответствии с вариантом, заданным преподавателем, рассчитать комплексные характеристики, характеризующие состояние окружающей среды ($K_{атм.}$, ИЗВ, СПЗ). 2) Построить пятиуровневые оценочные шкалы для каждой из характеристик. 3) Выполнить ранжирование значений комплексных характеристик по уровням. 4) Оценить взаимосвязь между уровнем заболеваемости населения и комплексными показателями ($K_{атм.}$, ИЗВ, СПЗ) состояния окружающей среды на основе применения метода корреляционного анализа, построить графические зависимости, имеющие статистически значимые коэффициенты парной корреляции. 5) Сделать вывод, указав наиболее неблагоприятные территории по уровням техногенной нагрузки на атмосферный воздух, питьевую воду, почву; сделать вывод о статистической значимости связи уровня заболеваемости населения и загрязнения окружающей среды. 																																																																																												
Группа заданий «Проведите комплексную оценку территории предполагаемой застройки»																																																																																													
601	<p>Характеристика района застройки</p> <table border="1" data-bbox="284 846 1497 1160"> <thead> <tr> <th colspan="8">Природная среда</th> <th rowspan="3">Показатель здоровья</th> </tr> <tr> <th colspan="3">атмосферный воздух</th> <th colspan="2">питьевая вода</th> <th colspan="3">почва</th> </tr> <tr> <th>наименование загрязняющего вещества</th> <th>средняя концентрация, q_i, мг/м³</th> <th>концентрация в условном районе, q_0, мг/м³</th> <th>наименование загрязняющего вещества</th> <th>средняя концентрация, мг/дм³</th> <th>наименование загрязняющего вещества</th> <th>фактическая концентрация, мг/кг</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>диоксид серы</td> <td>0,03</td> <td>0,01</td> <td rowspan="3">аммонийный азот анилин</td> <td rowspan="3">0,9 0,08</td> <td rowspan="2">ванадий кобальт</td> <td>10</td> <td rowspan="2">рождаемость</td> </tr> <tr> <td>диоксид азота</td> <td>0,006</td> <td>0,003</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>пыль неорг.</td> <td>0,023</td> <td>0,02</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Характеристика показателей здоровья</p> <table border="1" data-bbox="284 1191 1497 1402"> <thead> <tr> <th rowspan="3">Населенный пункт</th> <th rowspan="3">Повторяемость направления ветра P, %</th> <th colspan="6">Демографические показатели</th> <th colspan="6">Структура заболеваемости</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Рождаемость на 1000 нас.</th> <th colspan="2">Смертность на 1000 нас.</th> <th colspan="2">Естественный прирост</th> <th colspan="2">органов дыхания</th> <th colspan="2">нервной системы</th> <th colspan="2">системы кровообращения</th> </tr> <tr> <th>обл.</th> <th>РФ</th> <th>обл.</th> <th>РФ</th> <th>обл.</th> <th>РФ</th> <th>обл.</th> <th>РФ</th> <th>обл.</th> <th>РФ</th> <th>обл.</th> <th>РФ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Воронеж</td> <td>12</td> <td>11,9</td> <td>13,4</td> <td>9,7</td> <td>11,2</td> <td>2,1</td> <td>2,2</td> <td>495,7</td> <td>490,3</td> <td>130,0</td> <td>131,4</td> <td>125,8</td> <td>125,8</td> </tr> </tbody> </table>	Природная среда								Показатель здоровья	атмосферный воздух			питьевая вода		почва			наименование загрязняющего вещества	средняя концентрация, q_i , мг/м ³	концентрация в условном районе, q_0 , мг/м ³	наименование загрязняющего вещества	средняя концентрация, мг/дм ³	наименование загрязняющего вещества	фактическая концентрация, мг/кг	диоксид серы	0,03	0,01	аммонийный азот анилин	0,9 0,08	ванадий кобальт	10	рождаемость	диоксид азота	0,006	0,003	2	пыль неорг.	0,023	0,02		Населенный пункт	Повторяемость направления ветра P, %	Демографические показатели						Структура заболеваемости						Рождаемость на 1000 нас.		Смертность на 1000 нас.		Естественный прирост		органов дыхания		нервной системы		системы кровообращения		обл.	РФ	обл.	РФ	Воронеж	12	11,9	13,4	9,7	11,2	2,1	2,2	495,7	490,3	130,0	131,4	125,8	125,8								
Природная среда								Показатель здоровья																																																																																					
атмосферный воздух			питьевая вода		почва																																																																																								
наименование загрязняющего вещества	средняя концентрация, q_i , мг/м ³	концентрация в условном районе, q_0 , мг/м ³	наименование загрязняющего вещества	средняя концентрация, мг/дм ³	наименование загрязняющего вещества	фактическая концентрация, мг/кг																																																																																							
диоксид серы	0,03	0,01	аммонийный азот анилин	0,9 0,08	ванадий кобальт	10	рождаемость																																																																																						
диоксид азота	0,006	0,003				2																																																																																							
пыль неорг.	0,023	0,02																																																																																											
Населенный пункт	Повторяемость направления ветра P, %	Демографические показатели						Структура заболеваемости																																																																																					
		Рождаемость на 1000 нас.		Смертность на 1000 нас.		Естественный прирост		органов дыхания		нервной системы		системы кровообращения																																																																																	
		обл.	РФ	обл.	РФ	обл.	РФ	обл.	РФ	обл.	РФ	обл.	РФ																																																																																
Воронеж	12	11,9	13,4	9,7	11,2	2,1	2,2	495,7	490,3	130,0	131,4	125,8	125,8																																																																																
602	<p>Характеристика района застройки</p> <table border="1" data-bbox="284 1433 1497 1774"> <thead> <tr> <th colspan="8">Природная среда</th> <th rowspan="3">Показатель здоровья</th> </tr> <tr> <th colspan="3">атмосферный воздух</th> <th colspan="2">питьевая вода</th> <th colspan="3">почва</th> </tr> <tr> <th>наименование загрязняющего вещества</th> <th>средняя концентрация, q_i, мг/м³</th> <th>концентрация в условном районе, q_0, мг/м³</th> <th>наименование загрязняющего вещества</th> <th>средняя концентрация, мг/дм³</th> <th>наименование загрязняющего вещества</th> <th>фактическая концентрация, мг/кг</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">оксид углерода свинец и его неорг. соед. ртуть и ее неорг. соед.</td> <td>2,0</td> <td>0,5</td> <td rowspan="3">соединения ванадия кадмий хлористый</td> <td>0,08</td> <td rowspan="3">марганец медь</td> <td>2 0,4</td> <td rowspan="3">смертность</td> </tr> <tr> <td>0,000001</td> <td>0,00001</td> <td>0,0004</td> </tr> <tr> <td>0,00001</td> <td>0,00001</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Характеристика показателей здоровья</p> <table border="1" data-bbox="284 1805 1497 2018"> <thead> <tr> <th rowspan="3">Населенный пункт</th> <th rowspan="3">Повторяемость направления ветра P, %</th> <th colspan="6">Демографические показатели</th> <th colspan="6">Структура заболеваемости</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Рождаемость на 1000 нас.</th> <th colspan="2">Смертность на 1000 нас.</th> <th colspan="2">Естественный прирост</th> <th colspan="2">органов дыхания</th> <th colspan="2">нервной системы</th> <th colspan="2">системы кровообращения</th> </tr> <tr> <th>обл.</th> <th>РФ</th> <th>обл.</th> <th>РФ</th> <th>обл.</th> <th>РФ</th> <th>обл.</th> <th>РФ</th> <th>обл.</th> <th>РФ</th> <th>обл.</th> <th>РФ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Борисоглебск</td> <td>13</td> <td>10,2</td> <td>12,1</td> <td>10,2</td> <td>11,4</td> <td>2,1</td> <td>2,1</td> <td>411,2</td> <td>411,2</td> <td>134,6</td> <td>134,7</td> <td>130,4</td> <td>130,7</td> </tr> </tbody> </table>	Природная среда								Показатель здоровья	атмосферный воздух			питьевая вода		почва			наименование загрязняющего вещества	средняя концентрация, q_i , мг/м ³	концентрация в условном районе, q_0 , мг/м ³	наименование загрязняющего вещества	средняя концентрация, мг/дм ³	наименование загрязняющего вещества	фактическая концентрация, мг/кг	оксид углерода свинец и его неорг. соед. ртуть и ее неорг. соед.	2,0	0,5	соединения ванадия кадмий хлористый	0,08	марганец медь	2 0,4	смертность	0,000001	0,00001	0,0004	0,00001	0,00001		Населенный пункт	Повторяемость направления ветра P, %	Демографические показатели						Структура заболеваемости						Рождаемость на 1000 нас.		Смертность на 1000 нас.		Естественный прирост		органов дыхания		нервной системы		системы кровообращения		обл.	РФ	обл.	РФ	обл.	РФ	обл.	РФ	обл.	РФ	обл.	РФ	Борисоглебск	13	10,2	12,1	10,2	11,4	2,1	2,1	411,2	411,2	134,6	134,7	130,4	130,7		
Природная среда								Показатель здоровья																																																																																					
атмосферный воздух			питьевая вода		почва																																																																																								
наименование загрязняющего вещества	средняя концентрация, q_i , мг/м ³	концентрация в условном районе, q_0 , мг/м ³	наименование загрязняющего вещества	средняя концентрация, мг/дм ³	наименование загрязняющего вещества	фактическая концентрация, мг/кг																																																																																							
оксид углерода свинец и его неорг. соед. ртуть и ее неорг. соед.	2,0	0,5	соединения ванадия кадмий хлористый	0,08	марганец медь	2 0,4	смертность																																																																																						
	0,000001	0,00001		0,0004																																																																																									
	0,00001	0,00001																																																																																											
Населенный пункт	Повторяемость направления ветра P, %	Демографические показатели						Структура заболеваемости																																																																																					
		Рождаемость на 1000 нас.		Смертность на 1000 нас.		Естественный прирост		органов дыхания		нервной системы		системы кровообращения																																																																																	
		обл.	РФ	обл.	РФ	обл.	РФ	обл.	РФ	обл.	РФ	обл.	РФ																																																																																
Борисоглебск	13	10,2	12,1	10,2	11,4	2,1	2,1	411,2	411,2	134,6	134,7	130,4	130,7																																																																																
603	<p>Характеристика района застройки</p> <table border="1" data-bbox="284 2049 1497 2080"> <thead> <tr> <th colspan="8">Природная среда</th> <th>Показатель</th> </tr> </thead> </table>	Природная среда								Показатель																																																																																			
Природная среда								Показатель																																																																																					

Номер задания	Наименование задания												
	<p>По результатам мониторинга уровня загрязнения атмосферного воздуха, качества питьевой воды, уровня загрязнения почвы в микрорайонах города получены средние концентрации приоритетных химических загрязнителей:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) В соответствии с вариантом, заданным преподавателем, рассчитать комплексные характеристики, характеризующие состояние окружающей среды ($K_{атм.}$, ИЗВ, СПЗ). 2) Построить пятиуровневые оценочные шкалы для каждой из характеристик. 3) Выполнить ранжирование значений комплексных характеристик по уровням. 4) Оценить взаимосвязь между уровнем заболеваемости населения и комплексными показателями ($K_{атм.}$, ИЗВ, СПЗ) состояния окружающей среды на основе применения метода корреляционного анализа, построить графические зависимости, имеющие статистически значимые коэффициенты парной корреляции. 5) Сделать вывод, указав наиболее неблагоприятные территории по уровням техногенной нагрузки на атмосферный воздух, питьевую воду, почву; сделать вывод о статистической значимости связи уровня заболеваемости населения и загрязнения окружающей среды. 												
	атмосферный воздух			питьевая вода		почва		здоровья					
наименование загрязняющего вещества	средняя концентрация, q_i , мг/м ³	концентрация в условном районе, q_0 , мг/м ³	наименование загрязняющего вещества	средняя концентрация, мг/дм ³	наименование загрязняющего вещества	фактическая концентрация, мг/кг							
азотная кислота фосфорит сероуглерод	0,005 1,5 0,004	0,0025 1,8 0,001	кадмий хлорист. кобальт хлорист.	0,0004 0,07	никель цинк	2 10	естественный прирост						
Характеристика показателей здоровья													
Населенный пункт	Повторяемость направления ветра P, %	Демографические показатели				Структура заболеваемости							
		Рождаемость на 1000 нас.		Смертность на 1000 нас.		Естественный прирост		органов дыхания		нервной системы		системы кровообращения	
		обл.	РФ	обл.	РФ	обл.	РФ	обл.	РФ	обл.	РФ	обл.	РФ
Таловая	14	8,9	10,7	10,5	12,2	2,1	2,2	456,6	455,3	144,7	145,8	132,8	130,9

4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03- Положение о курсовых экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02- Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

Для оценки знаний, умений, навыков обучающихся по дисциплине применяется рейтинговая система. Итоговая оценка по дисциплине определяется на основании определения среднеарифметического значения баллов по каждому заданию.

Зачет по дисциплине выставляется в зачетную ведомость по результатам работы в семестре после выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины (с отметкой «зачтено») и получении по результатам тестирования по всем разделам дисциплины не менее 60 %.

Экзамен по дисциплине выставляется в ведомость по результатам работы в семестре после выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины в соответствии с П ВГУИТ 4.1.02-2017 Положением о рейтинговой оценке текущей успеваемости и П ВГУИТ 2.4.03-2017 Положением о курсовых экзаменах и зачетах.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения по дисциплине/практике

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции
				Не зачтено/балл	Не освоена
<p>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p> <p align="center">ИД1_{ук-1} - Анализирует поставленную задачу и осуществляет поиск необходимой информации для ее решения</p>					
ЗНАТЬ: источники научно-технической информации по тематике исследований основных природных сред	Реферат	Защита реферата	Бакалавр знает научно-техническую информацию по тематике исследований основных природных сред	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Бакалавр не знает научно-техническую информацию по тематике исследований основных природных сред	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
УМЕТЬ: изучать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований основных природных сред	Реферат	Защита реферата	Бакалавр умеет изучать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований основных природных сред	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Бакалавр не умеет изучать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований основных природных сред	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
ВЛАДЕТЬ: методами анализа отечественного и зарубежного опыта по тематике исследований основных природных сред	Реферат	Защита реферата	Бакалавр владеет методами изучения научно-технической информации, анализа отечественного и зарубежного опыта по тематике исследований основных природных сред	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Бакалавр не владеет методами изучения научно-технической информации, анализа отечественного и зарубежного опыта по тематике исследований основных природных сред	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
<p align="center">ПКв-4 Способен осуществлять экологическую оценку и мониторинг состояния окружающей среды</p> <p align="center">ИД1_{пкв-4} - Осуществляет планирование работ по проведению мониторинга объектов окружающей среды</p>					
ЗНАТЬ: виды мониторинга, унифици-	Тест	Результат тестирования	более 75% правильных ответов	отлично	Освоена (базовый, повышенный)

<p>рованную схему информационного мониторинга загрязнения природной среды</p>			60-75% правильных ответов	хорошо	Освоена (базовый, повышенный)
			50-60% правильных ответов	удовлетворительно	Освоена (базовый)
			менее 50% правильных ответов	не удовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
	зачет	<p>На основе фундаментальных знаний объясняет физико-химические процессы, протекающие в атмосфере, гидросфере и почве;</p>	<p>Бакалавр на основе фундаментальных знаний может объяснить физико-химические процессы, протекающие в атмосфере, гидросфере и почве</p>	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			<p>Бакалавр на основе фундаментальных знаний не может объяснить физико-химические процессы, протекающие в атмосфере, гидросфере и почве</p>	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
<p>УМЕТЬ: проводить работы по мониторингу атмосферного воздуха, природных вод и почвы</p>	<p>Собеседование по лабораторной работе</p>	<p>Защита лабораторной работы</p>	<p>обучающийся активно участвовал в выполнении работы, получил и обработал результаты эксперимента, проанализировал их, допустил не более 5 ошибок в ответах на вопросы при защите лабораторной работы</p>	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			<p>обучающийся выполнял роль наблюдателя при выполнении работы, не внес вклада в обработку результатов эксперимента, не защитил лабораторную работу</p>	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
<p>ВЛАДЕТЬ : навыками планирования работ по проведению мониторинга объектов окружающей среды</p>	<p>Кейс-задание</p>	<p>Содержание решения</p>	<p>обучающийся грамотно разобрался в ситуации, выявил причины случившейся ситуации, предложил несколько альтернативных вариантов выхода из сложившейся ситуации</p>	зачтено	Освоена (повышенный)
			<p>обучающийся не разобрался в ситуации, не выявил причины случившейся ситуации, не предложил один вариант выхода из сложившейся ситуации</p>	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
<p>ПКв-4 Способен осуществлять экологическую оценку и мониторинг состояния окружающей среды ИД2_{ПКв-4} – Применяет методы сбора природных образцов и их токсикологических исследований в рамках мониторинга поднадзорных территорий</p>					
<p>ЗНАТЬ: правила и порядок отбора проб в различных средах</p>	<p>Тест</p>	<p>Результат тестирования</p>	<p>более 75% правильных ответов</p>	отлично	Освоена (базовый, повышенный)
			<p>60-75% правильных ответов</p>	хорошо	Освоена (базовый, повышенный)
			<p>50-60% правильных ответов</p>	удовлетворительно	Освоена (базовый)

			менее 50% правильных ответов	не удовлетворительно	вый) Не освоена (недостаточный)
	Собеседование по лабораторной работе	Защита лабораторной работы	обучающийся активно участвовал в выполнении работы, получил и обработал результаты эксперимента, проанализировал их, допустил не более 5 ошибок в ответах на вопросы при защите лабораторной работы	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			обучающийся выполнял роль наблюдателя при выполнении работы, не внес вклада в обработку результатов эксперимента, не защитил лабораторную работу	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
УМЕТЬ: проводить химический анализ пробы объектов окружающей среды	Собеседование по лабораторной работе	применять приемы и методы анализа качественных показателей природной среды в условиях изменяющейся антропогенной нагрузки, связанной с промышленным производством;	Бакалавр умеет применять методы качественного и количественного анализа показателей природной среды в условиях изменяющейся антропогенной нагрузки, связанной с промышленным производством;	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Бакалавр не умеет применять методы качественного и количественного анализа показателей природной среды в условиях изменяющейся антропогенной нагрузки, связанной с промышленным производством	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
ВЛАДЕТЬ: методами проведения анализа атмосферного воздуха, воды и почвы	Кейс-задание	Содержание решения	обучающийся грамотно разобрался в ситуации, выявил причины случившейся ситуации, предложил несколько альтернативных вариантов выхода из сложившейся ситуации	зачтено	Освоена (повышенный)
			обучающийся не разобрался в ситуации, не выявил причины случившейся ситуации, не предложил один вариант выхода из сложившейся ситуации	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
ПКв-4 Способен осуществлять экологическую оценку и мониторинг состояния окружающей среды					
ИДЗ_{ПКв-4} – Осуществляет анализ результатов исследований природных образцов и формирует заключения об экологическом состоянии поднадзорных территорий					
ЗНАТЬ: основные методы анализа результатов исследований природных образцов	тест	Результат тестирования	Более 50 % правильных ответов	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			менее 50% правильных ответов	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
	Собеседование по лабораторной работе	Защита лабораторной работы	обучающийся активно участвовал в выполнении работы, получил и обработал результаты эксперимента, проанализировал их, допустил не бо-	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)

	работе		более 5 ошибок в ответах на вопросы при защите лабораторной работы		
			обучающийся выполнял роль наблюдателя при выполнении работы, не внес вклад в обработку результатов эксперимента, не защитил лабораторную работу	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
	зачет	определяет при помощи методов контроля оценку воздействия на окружающую среду процессов химической технологии, нефтехимии и биотехнологии	Бакалавр определяет при помощи методов контроля оценку воздействия на окружающую среду процессов химической технологии, нефтехимии и биотехнологии	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
УМЕТЬ: анализировать и обобщать полученные результаты исследований природных образцов	Кейс-задание	Защита задания	обучающийся грамотно разобрался в ситуации, выявил причины случившейся ситуации, предложил несколько альтернативных вариантов выхода из сложившейся ситуации	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			обучающийся не разобрался в ситуации, не выявил причины случившейся ситуации, не предложил один вариант выхода из сложившейся ситуации	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
	Собеседование (экзамен)	анализировать информацию об уровне антропогенной нагрузки на окружающую среду	обучающийся грамотно решил кейс-задания, ответил на все вопросы, но допустил одну ошибку	Отлично	Освоена (повышенный)
			обучающийся правильно решил кейс-задания, ответил на все вопросы, но допустил две ошибки	Хорошо	Освоена (повышенный)
			обучающийся предложил вариант решения кейс-задания, ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			обучающийся не предложил вариантов решения кейс-задания, в ответе допустил более пяти ошибок	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
ВЛАДЕТЬ: навыками подготовки заключения об экологическом состоянии поднадзорных территорий	КР	Защита КР	обучающийся грамотно разобрался в ситуации, выявил причины случившейся ситуации, предложил несколько альтернативных вариантов выхода из сложившейся ситуации	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			обучающийся не разобрался в ситуации, не выявил причины случившейся ситуации, не предложил один вариант выхода из сложившейся	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)

		ся ситуации		
--	--	-------------	--	--