МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор-проректор по учебной работе
_____ / Д.Е. Овчинников
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.04.ДВ.01.01 «Экологический мониторинг»

Код и направление подготовки (специальность)	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль)	Биоинженерия и промышленная экология
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2026
Институт / факультет	Институт нефтегазовых технологий
Выпускающая кафедра	кафедра "Химическая технология и промышленная экология"
Кафедра-разработчик	кафедра "Химическая технология и промышленная экология"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	144 / 4
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет с оценкой

Самара 2026

Б1.В.04.ДВ.01.01 «Экологический мониторинг»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **19.03.01 Биотехнология**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 193 от 11.03.2015 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Старший преподаватель	О.Ф Галдеева
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)
Заведующий кафедрой	О.В. Тупицына, доктор технических наук, профессор
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	А.Ю Чуркина, кандидат химических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	О.В. Тупицына, доктор технических наук, профессор
	(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 7
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 8
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 8
4.1 Содержание лекционных занятий 8
4.2 Содержание лабораторных занятий 11
4.3 Содержание практических занятий 14
4.4. Содержание самостоятельной работы 15
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 16
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 17
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 17
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 18
9. Методические материалы 19
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 20

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-1 Способен производить прогнозную оценку влияния проектируемой хозяйственной деятельности и рассчитывать экологические риски возможного нарушения окружающей среды	ПК-1.1 Осуществляет работу с проектной документацией производственного объекта	Владеть методами водоподготовки и водоочистки, расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, переработки и утилизации отходов.
			Знать основные принципы выбора метода очистки стоков, газовых выбросов, переработки и утилизации отходов, методы и оборудование для очистки сточных вод
			Уметь проектировать отдельные стадии технологических процессов в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, технологические и экологические требованиz
		ПК-1.2 Оценивает критерий экологической эффективности применяемых технологий или организации технологических процессов	Владеть навыками проектирования отдельных стадий технологических процессов в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, технологические и экологические требования

			Знать аппаратурное оформление для очистки и обезвреживания газовых выбросов от взвешенных твердых и жидких частиц, методы очистки стоков, газовых выбросов, переработки и утилизации отходов, технологии рекуперации твердых промышленных и бытовых отходов
			Уметь рассчитать и подобрать аппаратурное оформление для очистки и обезвреживания газовых выбросов от взвешенных твердых и жидких частиц, методы очистки стоков, газовых выбросов, переработки и утилизации отходов, технологии рекуперации твердых промышленных и бытовых отходов
	ПК-2 Способен изучать, анализировать, использовать в профессиональной деятельности механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире	ПК-2.1 Исследует и анализирует химические реакции, происходящие в технологических процессах и окружающем мире.	Знать методики оценки интенсивности техногенных нагрузок на природную среду, а также методы оценки устойчивости экосистем к техногенным воздействиям
		ПК-2.2 Прогнозирует глубину и направление протекания химических процессов, происходящих в технологических системах и окружающем мире.	Знать методику выполнения лабораторного контроля
			Уметь проводить простейшие расчёты по оценке воздействия на окружающую среду и анализировать их результаты, решать задачи, связанные с определением качественных и количественных показателей загрязнения окружающей среды, полно и логично излагать освоенный учебный материал

		ПК-2.3 Применяет химические способы обезвреживания отходов, рекультивации почв и очистки сточных вод в рамках комплексных природоохранных мероприятий	Владеть химическими способами обезвреживания отходов, рекультивации почв и очистки сточных вод в рамках комплексных природоохранных мероприятий
			Знать химические способы обезвреживания отходов, рекультивации почв и очистки сточных вод в рамках комплексных природоохранных мероприятий
	ПК-3 Способен анализировать, обосновывать и применять системы и технические средства контроля качества компонентов окружающей среды и производственного процесса	ПК-3.1 Обосновывает и применяет биотехнологические способы обезвреживания и переработки отходов	Знать биотехнологические способы обезвреживания и переработки отходов
			Уметь применять биотехнологические способы обезвреживания и переработки отходов
		ПК-3.2 Управляет отдельными стадиями действующих биотехнологических производств с учетом требований экологической безопасности	Владеть навыками управления отдельными стадиями действующих биотехнологических производств с учетом требований экологической безопасности
			Знать отдельные стадии действующих биотехнологических производств с учетом требований экологической безопасности
		ПК-3.3 Осуществляет оценку негативного воздействия производственного процесса на объекты окружающей среды	Владеть навыками и методами оценки воздействия планируемой хозяйственной деятельности на окружающую среду, выбора природоохранных мероприятия и расчета платы за негативное воздействие на окружающую среду;

			Знать теоретические основы экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска
			Уметь проводить лабораторный контроль экологической безопасности производства по параметрам, характеризующим загрязнения атмосферы, гидросферы и литосферы

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ПК-1	Биотехнология растений	Биотехнология защиты окружающей среды; Общая химическая технология; Производственная практика: технологическая практика; Техно-химический контроль на биотехнологических предприятиях	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Производственная практика: преддипломная практика
ПК-2	Биотехнология растений; Особенности функционирования природных экосистем; Процессы и аппараты защиты окружающей среды; Системы управления энерго- и ресурсосберегающими процессами; Химия окружающей среды	Биотехнология защиты окружающей среды; Общая химическая технология; Производственная практика: технологическая практика; Процессы и аппараты защиты окружающей среды; Процессы и аппараты химической технологии; Техно-химический контроль на биотехнологических предприятиях	Моделирование химико-технологических процессов в биотехнологии; Обработка экспериментальных данных в биотехнологии; Основы токсикологии и экологическое нормирование; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Производственная практика: преддипломная практика
ПК-3	Системы менеджмента качества на биотехнологических предприятиях; Системы управления энерго- и ресурсосберегающими процессами; Химия окружающей среды	Общая химическая технология; Производственная практика: технологическая практика; Техно-химический контроль на биотехнологических предприятиях	Обработка экспериментальных данных в биотехнологии; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Производственная практика: преддипломная практика; Экологический менеджмент и природоохранное законодательство

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

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	6 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	96	96
Лабораторные работы	48	48
Лекции	32	32
Практические занятия	16	16
Внеаудиторная контактная работа, КСР	20	20
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	28	28
подготовка к зачету	8	8
подготовка к лабораторным работам	10	10
подготовка к практическим занятиям	10	10
Итого: час	144	144
Итого: з.е.	4	4

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Система мониторинга	12	24	8	8	52
2	Экоаналитические лаборатории и обследование загрязнения биосферы	10	16	4	8	38
3	Стратегия регулирования и прогноз качества окружающей среды	10	8	4	4	26
4	Подготовка к зачету	0	0	0	8	8
	КСР	0	0	0	0	20
	Итого	32	48	16	28	144

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	**Содержание лекции** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
6 семестр				
1	Система мониторинга	Цели и задачи мониторинга окружающей природной среды. Классификация систем мониторинга	1.1 Мониторинг и его объекты. 1.2 Наблюдение за состоянием природной среды и локальными источниками воздействия. 1.3 Определение тенденций в изменении состояния биосферы и прогноз будущего состояния. 1.4 Блок-схема системы мониторинга. Классификация видов мониторинга. Принципы экологического нормирования. 1.5 Нормирование качества окружающей природной среды. 1.6 Санитарно-гигиеническое нормирование. 1.7 Нормирование с использованием экологических нормативов. Регламентация выбросов и сбросов в окружающую среду.	2
2	Система мониторинга	Глобальная система мониторинга окружающей среды (ГСМОС). Международная геосферно-биосферная программа (МГБП)	2.1 Определение фоновых концентраций вредных веществ. Фоновое загрязнение атмосферы. 2.2 Программа наблюдений на станциях фонового комплексного мониторинга (СКФМ). 2.3 Основные правовые принципы международного сотрудничества.	2
3	Система мониторинга	Общегосударственная система наблюдения и контроля (ОГСНК)	3.1 Основные принципы организации ОГСНК. Организация наблюдений за загрязнением атмосферы. 3.2 Перечень веществ, подлежащих контролю. Передвижные и стационарные посты наблюдений. Обследование со-стояния загрязнения атмосферы. 3.3 Региональная автоматизированная система экологического мониторинга Самарской области. Экологическая ситуация в Самарской области. 3.4 Система наблюдения и контроля поверхностных вод суши. Структура, задачи и организация экологического мониторинга поверхностных вод.	2
4	Система мониторинга	Принципы и задачи почвенного мониторинга	4.1 Экологические функции почвенного покрова. Подвижность загрязняющих веществ в почвах. Антропогенное загрязнение почв. Источники загрязнения и реакция почвы на антропогенное загрязнение. 4.2 Принципы почвенного мониторинга. Важнейшие показатели почвенного мониторинга. 4.3 Кислотно-основные свойства почвы. Динамика содержания гумуса. Вторичное засоление и осолонцевание почв. 4.4 Угнетение почвенной биоты и фитотоксичность почвы. Загрязнение почв нефтепродуктами и тяжелыми металлами.	2

5	Система мониторинга	Особенности воды, как объекта анализа	5.1 Качество вод и виды водопользования. Показатели качества и уровни загрязнения воды. 5.2 Особенности воды, как объекта анализа. Основные загрязнители воды и методы их анализа. 5.3 Отбор, хранение и подготовка проб к анализу. Автоматизированные станции контроля качества воды (АСК ПВ).	2
6	Система мониторинга	Состав атмосферного воздуха и показатели качества воздушной среды	6.1 Атмосферный воздух и воздух промышленной зоны. Загрязнители воздуха. Стандарты и показатели качества воздуха. 6.2 Особенности воздуха, как объекта анализа. Методы анализа загрязненного воздуха.	2
7	Экоаналитические лаборатории и обследование загрязнения биосферы	Качественное и количественное определение вредных веществ в воздухе	7.1 Краткий обзор методов с точки зрения возможностей для анализа воздуха. 7.2 Химические методы анализа: гравиметрические методы. Химические методы анализа: титриметрические методы. Физико-химические методы анализа: механические, магнитные, тепловые, электрические, оптические. 7.3 Физико-химические методы анализа: масс-спектроскопия, эмиссионный и атомно-абсорбционный анализ, хроматография.	2
8	Экоаналитические лаборатории и обследование загрязнения биосферы	Показатели качества воды	8.1 Общие показатели качества воды (минерализация, электропроводность, температура, взвешенные вещества). 8.2 Органолептические наблюдения (запах, вкус и привкус, мутность, цветность, прозрачность).	2
9	Экоаналитические лаборатории и обследование загрязнения биосферы	Основные характеристики и санитарный контроль почвы	9.1 Определение механического состава 9.2 Определение показателей органического и неорганического загрязнения. Анализ металлов в почве. 9.3 Нормирования загрязнения в почве.	2
10	Экоаналитические лаборатории и обследование загрязнения биосферы	Отбор и разделение компонентов пробы, использование аналитических и измерительных устройств	10.1 Способы отбора проб и подготовки их к анализу. Определение возможного агрегатного состояния и корректировка метода отбора пробы. Концентрирование микропримесей и возникающие погрешности определения их в воздухе. 10.2 Извлечение и разделение компонентов пробы. Способы разделения компонентов пробы. Способы идентификации компонентов. Организация отбора проб. Оптимальный объем воздуха при отборе пробы. Расчет результатов анализа. 10.3 Индивидуальная активная дозиметрия. Пассивная дозиметрия. Назначение, классификация стандартных смесей и способы их получения. Устройства для отбора проб воз-духа (аспираторы). Аппаратура для измерения скорости и расхода воздуха.	2

11	Экоаналитические лаборатории и обследование загрязнения биосферы	Лицензирование деятельности экоаналитических лабораторий	Виды отбора проб, требования к методикам анализа. Основные метрологические характеристики. Метрологическая аттестация аналитических методик. Представление результатов анализа.	2
12	Стратегия регулирования и прогноз качества окружающей среды	Биомониторинг	Понятие и структура биомониторинга. Сравнение видов мониторинга. Основные методы биомониторинга. Методы биоиндикации. Методы биотестирования.	2
13	Стратегия регулирования и прогноз качества окружающей среды	Микробиологический мониторинг состояния окружающей среды	Реакция организмов на изменение окружающей среды. Понятие о чувствительности и селективности биоиндикаторов. Прямая и косвенная биоиндикация.	2
14	Стратегия регулирования и прогноз качества окружающей среды	Фитоиндикация	Методы индикационной ботаники. Высшие растения в биоиндикации. Особенности использования растений в качестве биоиндикаторов. Фитоиндикация техногенного загрязнения с использованием высших растений. Реакция хвойных и лиственных растений на присутствие загрязнителей воздуха: газоустойчивость и индикационная значимость растений.	2
15	Стратегия регулирования и прогноз качества окружающей среды	Биотехнологические методы защиты окружающей среды	Биологические методы для решения задач охраны окружающей среды. Перспективы использования микробиологических методов очистки окружающей среды. Основные подходы.	2
16	Стратегия регулирования и прогноз качества окружающей среды	Биотехнологические методы защиты окружающей среды	Биотрансформация ксенобиотиков и загрязняющих окружающую среду веществ. Биоремедиация почвы. Очистка сточных вод.	2
			Итого за семестр:	**32**
			Итого:	**32**

4.2 Содержание лабораторных занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема лабораторного занятия**	**Содержание лабораторного занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
6 семестр				
1	Система мониторинга	Экспресс-методы определения токсичных компонентов в воздухе с помощью газоопределителей ГХ-М.	Знакомство с ручными и автоматическими газоанализаторами.	2

2	Система мониторинга	Экспресс-методы определения токсичных компонентов в воздухе с помощью газоопределителей ГХ-М.	Знакомство с ручными и автоматическими газоанализаторами.	2
3	Система мониторинга	Экспресс-методы определения токсичных компонентов в воздухе с помощью газоопределителей ГХ-М.	Определение загрязнителей воздуха с помощью аналитических трубок.	2
4	Система мониторинга	Экспресс-методы определения токсичных компонентов в воздухе с помощью газоопределителей ГХ-М.	Определение токсичности веществ.	2
5	Система мониторинга	Определение токсических компонентов в воздухе с помощью универсального газоанализатора УГ-2.	Ознакомление с принципом работы и определение токсичных веществ в воздухе.	2
6	Система мониторинга	Определение токсических компонентов в воздухе с помощью универсального газоанализатора УГ-2.	Ознакомление с принципом работы и определение токсичных веществ в воздухе.	2
7	Система мониторинга	Определение токсических компонентов в воздухе с помощью универсального газоанализатора УГ-2.	Ознакомление с принципом работы и определение токсичных веществ в воздухе.	2
8	Система мониторинга	Определение фазового состава нефтешлама.	Определение количественного состава нефтешлама.	2
9	Система мониторинга	Определение фазового состава нефтешлама.	Определение количественного состава нефтешлама.	2
10	Система мониторинга	Определение фазового состава нефтешлама.	Определение количественного состава нефтешлама.	2
11	Система мониторинга	Определение соединений меди в металлополимерных отходах.	Определение соединений меди в металлополимерных отходах с помощью экстракционного метода и определение содержания меди в полимерных отходах.	2

12	Система мониторинга	Определение соединений меди в металлополимерных отходах.	Определение соединений меди в металлополимерных отходах с помощью экстракционного метода и определение содержания меди в полимерных отходах.	2
13	Экоаналитические лаборатории и обследование загрязнения биосферы	Определение окисляемости природных и сточных вод.	Определение окисляемости с помощью БПК и ХПК.	2
14	Экоаналитические лаборатории и обследование загрязнения биосферы	Определение окисляемости природных и сточных вод.	Определение окисляемости с помощью БПК и ХПК.	2
15	Экоаналитические лаборатории и обследование загрязнения биосферы	Определение окисляемости природных и сточных вод.	Определение окисляемости с помощью БПК и ХПК.	2
16	Экоаналитические лаборатории и обследование загрязнения биосферы	Определение окисляемости природных и сточных вод.	Определение окисляемости с помощью БПК и ХПК.	2
17	Экоаналитические лаборатории и обследование загрязнения биосферы	Определение углеводородов в почве.	Определение возможного попадания нефтепродуктов в почве. Определение количества с помощью адсорбционного метода	2
18	Экоаналитические лаборатории и обследование загрязнения биосферы	Определение углеводородов в почве.	Определение возможного попадания нефтепродуктов в почве. Определение количества с помощью адсорбционного метода	2
19	Экоаналитические лаборатории и обследование загрязнения биосферы	Определение углеводородов в почве.	Определение возможного попадания нефтепродуктов в почве. Определение количества с помощью адсорбционного метода	2
20	Экоаналитические лаборатории и обследование загрязнения биосферы	Определение углеводородов в почве.	Определение возможного попадания нефтепродуктов в почве. Определение количества с помощью адсорбционного метода	2
21	Стратегия регулирования и прогноз качества окружающей среды	Хроматографическое определение примесей оксида углерода в воздухе и калибровка детектора.	Построение графиков и определение наличия загрязняющего вещества и расчет его количества	2
22	Стратегия регулирования и прогноз качества окружающей среды	Хроматографическое определение примесей оксида углерода в воздухе и калибровка детектора.	Построение графиков и определение наличия загрязняющего вещества и расчет его количества	2

23	Стратегия регулирования и прогноз качества окружающей среды	Хроматографическое определение примесей оксида углерода в воздухе и калибровка детектора.	Построение графиков и определение наличия загрязняющего вещества и расчет его количества	2
24	Стратегия регулирования и прогноз качества окружающей среды	Хроматографическое определение примесей оксида углерода в воздухе и калибровка детектора.	Построение графиков и определение наличия загрязняющего вещества и расчет его количества	2
			Итого за семестр:	**48**
			Итого:	**48**

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема практического занятия**	**Содержание практического занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
6 семестр				
1	Система мониторинга	Ознакомление с работой ФГБУ "Приволжское УГМС"	Оснащение пункта наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха. Метеорологической площадка. Сеть наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха Самарской области.	2
2	Система мониторинга	Ознакомление с работой ФГБУ "Приволжское УГМС"	Оснащение пункта наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха. Метеорологической площадка. Сеть наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха Самарской области.	2
3	Система мониторинга	Ознакомление с работой ФГБУ "Приволжское УГМС"	Оснащение пункта наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха. Метеорологической площадка. Сеть наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха Самарской области.	2
4	Система мониторинга	Ознакомление с работой ФГБУ "Приволжское УГМС"	Оснащение пункта наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха. Метеорологической площадка. Сеть наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха Самарской области.	2
5	Экоаналитические лаборатории и обследование загрязнения биосферы	Расчет ВДК в средах	Расчет ВДК в воздухе рабочей зоны, почве, в воде водоемов, в пищевых продуктах с использованием уравнений	2
6	Экоаналитические лаборатории и обследование загрязнения биосферы	Расчет ВДК в средах	Расчет ВДК в воздухе рабочей зоны, почве, в воде водоемов, в пищевых продуктах с использованием уравнений	2

7	Стратегия регулирования и прогноз качества окружающей среды	Биоиндикация и биомониторинг в наземно-воздушной среде	Полевые методы биоиндикации и биомониторинга антропогенных воздействий на окружающую среду.	2
8	Стратегия регулирования и прогноз качества окружающей среды	Биоиндикация и биомониторинг в наземно-воздушной среде	Полевые методы биоиндикации и биомониторинга антропогенных воздействий на окружающую среду.	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**16**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
6 семестр			
Система мониторинга	Подготовка к практическим занятиям	Объекты международного сотрудничества Глобальной системы мониторинга окружающей среды. Направления, разрабатываемые Международной геосферно-биосферной программой (МГБП). Установки, используемые в практике контроля возду-ха. Способы приготовления смесей аэрозолей.	6
Система мониторинга	Подготовка к лабораторным работам	Оформление письменных отчётов и подготовка к устным отчётам по комплексному лабораторному практикуму	2
Экоаналитические лаборатории и обследование загрязнения биосферы	Подготовка к практическим занятиям	Суммарные качественные показатели воды (водородный показатель, кислотность, щелочность, жесткость, растворимый кислород, окисляемость (ХПК), биохимическое потребление кислорода (БПК). Пестициды и минеральные удобрения в почве. Контроль загрязнения выбросами автотранспорта. Наблюдения за радиоактивным загрязнением.	6
Экоаналитические лаборатории и обследование загрязнения биосферы	Подготовка к лабораторным работам	Оформление письменных отчётов и подготовка к устным отчётам по комплексному лабораторному практикуму	2

Стратегия регулирования и прогноз качества окружающей среды	Подготовка к практическим занятиям	Генетический подход в биотестировании. Морфологический подход в биотестировании. Биофизические методы биотестирования. Иммунологический подход при проведении биотестирования.	2
Стратегия регулирования и прогноз качества окружающей среды	Подготовка к лабораторным работам	Оформление письменных отчётов и подготовка к устным отчётам по комплексному лабораторному практикуму	2
Подготовка к зачету	Подготовка к зачету	Разделы 1-3.	8
		Итого за семестр:	**28**
		Итого:	**28**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Ашихмина, Т.Я. Экологический мониторинг : Учеб.-метод.пособие / Под ред.Т.Я.Ашихминой.- М., Академ.Проект, 2005М., Константа.- 415 с.	Книжный фонд
2	Тетельмин, В.В. Основы экологического мониторинга : учеб.пособие / В. В. Тетельмин, В. А. Язев.- Долгопрудный, Интеллект, 2013.- 253 с.	Книжный фонд
Дополнительная литература		
3	Васильев, А.В. Экологический мониторинг физических загрязнений на территории Самарской области. Снижение воздействия источников загрязнений : моногр. / А. В. Васильев; Рос.акад.наук.Самар.науч.центр.- Самара, Изд-во СНЦ РАН, 2009 .- 139 с.	Книжный фонд
4	Латышенко, К.П. Информационно-измерительные системы для экологического мониторинга : учеб.пособие / К. П. Латышенко, А. А. Попов; Моск.гос.ун-т инж.экологии.- М., МГУИЭ, 2010.- 354 с.	Книжный фонд
5	Планирование измерений в экологическом мониторинге : учебное пособие / А. Ю. Богомолов [и др.]; Самарский государственный технический университет, Химическая технология и промышленная экология.- Самара, 2021.- 47 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||5388	Электронный ресурс
Учебно-методическое обеспечение		
6	Измайлов, В.Д. Основы экологического мониторинга : Учеб. пособие / В. Д. Измайлов; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2008.- 80 с.	Книжный фонд
7	Измайлов, В.Д. Примеры и задания по экологическому мониторингу : учеб. пособие / В. Д. Измайлов, Н. Е. Чернышова; Самар.гос.техн.ун-т, Химическая технология и промышленная экология.- Самара, 2010.- 69 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||2140	Электронный ресурс

8	Козловская, О.В. Биологический мониторинг : курс лекций / О. В. Козловская, О. А. Самарина; Самарский государственный технический университет, Теоретические основы теплотехники и гидромеханики.- Самара, 2023.- 103 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||5984	Электронный ресурс
9	Козловская, О.В. Биологический мониторинг : практикум / О. В. Козловская, А. А. Амосова; Самарский государственный технический университет, Химическая технология и промышленная экология.- Самара, 2023.- 92 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||6000	Электронный ресурс
10	Тетельмин, В.В. Основы экологического мониторинга : учеб.пособие / В. В. Тетельмин, В. А. Язев.- Долгопрудный, Интеллект, 2013.- 253 с.	Книжный фонд
11	Экологический мониторинг : метод. указ.к самост. работе / Самар.гос.техн.ун-т, Химической технологии и промышленной экологии; сост. В. Д. Измайлов.- Самара, 2011.- 25 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||26	Электронный ресурс
12	Экологический мониторинг : Учеб.-метод. пособие / ред. Т. Я. Ашихмина .- 4-е изд..- М., Академ.Проект:Альма Матер, 2008.- 415 с.	Книжный фонд
13	Экологический мониторинг : Учеб.-метод. пособие / ред. Т. Я. Ашихмина .- 4-е изд..- М., Академ.Проект:Альма Матер, 2008.- 415 с.	Книжный фонд

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Windows XP Profes-sional операционная система	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	Microsoft Office 2007 Open Li-cense Academic	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Консультант плюс	http://www.consultant.ru	Ресурсы открытого доступа
2	Scopus - база данных рефератов и цитирования	http://www.scopus.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа

3	Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина	http://elib.gubkin.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
4	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
5	eLIBRARY.ru	http://www.eLIBRARY.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
6	Информационное Экологическое Агентство	http://ineca.ru/	Ресурсы открытого доступа
7	Всероссийский экологический портал	http://ecoportal.su/	Ресурсы открытого доступа
8	Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации	http://www.mnr.gov.ru/index.php	Ресурсы открытого доступа
9	Научно-практический портал «Экология производства»	http://www.ecoindustry.ru	Ресурсы открытого доступа
10	SpringerLink - химия и материаловедение, компьютерные науки, биологические науки, бизнес и экономика, экология, инженерия, гуманитарные и социологические науки, математика и статистика, медицина, физика и астрономия, архитектура и дизайн.	http://link.springer.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

1. Лекционные занятия:

- комплект электронных презентаций/слайдов;

Лабораторные занятия

Лабораторные работы проводятся в комплексной учебной лаборатории кафедры «Химическая технология и промышленная экология» (ауд. 106, 108 1 корпус), оборудованной учебной мебелью (столы, стулья для обучающихся, столы, стулья для преподавателя), оснащенной вытяжными шкафами, газоанализаторами, весами AF 224 RCE, SJ-620CE, pH-метром "Эксперт"-001-3, колбонагревателями ES-4120, ES-4120\0.25л, LOIP LH-110 (1000 мл), LOIP LH-125 (250 мл), LOIP LH-125 (250 мл), аспираторами АМ-5, ПУ-1 Эпм, АМ-0059, насосом вакуумным

Самостоятельная работа

- рабочие места для самостоятельной работы обучающихся в читальных залах НТБ СамГТУ и компьютерных классах ИВЦ СамГТУ и кафедры «Химическая технология и промышленная экология», оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной информационной образовательной среде;
- пакеты ПО общего назначения (MS Excel, MS Word);
- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
- материально-техническое обеспечение НТБ СамГТУ;
- ресурсы ИВЦ СамГТУ.

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчётности по данной работе.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения

дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.В.04.ДВ.01.01 «Экологический мониторинг»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.04.ДВ.01.01 «Экологический мониторинг»

Код и направление подготовки (специальность)	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль)	Биоинженерия и промышленная экология
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2026
Институт / факультет	Институт нефтегазовых технологий
Выпускающая кафедра	кафедра "Химическая технология и промышленная экология"
Кафедра-разработчик	кафедра "Химическая технология и промышленная экология"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	144 / 4
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет с оценкой

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-1 Способен производить прогнозную оценку влияния проектируемой хозяйственной деятельности и рассчитывать экологические риски возможного нарушения окружающей среды	ПК-1.1 Осуществляет работу с проектной документацией производственного объекта	Владеть методами водоподготовки и водоочистки, расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, переработки и утилизации отходов.
			Знать основные принципы выбора метода очистки стоков, газовых выбросов, переработки и утилизации отходов, методы и оборудование для очистки сточных вод
			Уметь проектировать отдельные стадии технологических процессов в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, технологические и экологические требованиz
		ПК-1.2 Оценивает критерий экологической эффективности применяемых технологий или организации технологических процессов	Владеть навыками проектирования отдельных стадий технологических процессов в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, технологические и экологические требования

			Знать аппаратурное оформление для очистки и обезвреживания газовых выбросов от взвешенных твердых и жидких частиц, методы очистки стоков, газовых выбросов, переработки и утилизации отходов, технологии рекуперации твердых промышленных и бытовых отходов
			Уметь рассчитать и подобрать аппаратурное оформление для очистки и обезвреживания газовых выбросов от взвешенных твердых и жидких частиц, методы очистки стоков, газовых выбросов, переработки и утилизации отходов, технологии рекуперации твердых промышленных и бытовых отходов
	ПК-2 Способен изучать, анализировать, использовать в профессиональной деятельности механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире	ПК-2.1 Исследует и анализирует химические реакции, происходящие в технологических процессах и окружающем мире.	Знать методики оценки интенсивности техногенных нагрузок на природную среду, а также методы оценки устойчивости экосистем к техногенным воздействиям
		ПК-2.2 Прогнозирует глубину и направление протекания химических процессов, происходящих в технологических системах и окружающем мире.	Знать методику выполнения лабораторного контроля
			Уметь проводить простейшие расчёты по оценке воздействия на окружающую среду и анализировать их результаты, решать задачи, связанные с определением качественных и количественных показателей загрязнения окружающей среды, полно и логично излагать освоенный учебный материал

		ПК-2.3 Применяет химические способы обезвреживания отходов, рекультивации почв и очистки сточных вод в рамках комплексных природоохранных мероприятий	Владеть химическими способами обезвреживания отходов, рекультивации почв и очистки сточных вод в рамках комплексных природоохранных мероприятий
			Знать химические способы обезвреживания отходов, рекультивации почв и очистки сточных вод в рамках комплексных природоохранных мероприятий
	ПК-3 Способен анализировать, обосновывать и применять системы и технические средства контроля качества компонентов окружающей среды и производственного процесса	ПК-3.1 Обосновывает и применяет биотехнологические способы обезвреживания и переработки отходов	Знать биотехнологические способы обезвреживания и переработки отходов
			Уметь применять биотехнологические способы обезвреживания и переработки отходов
		ПК-3.2 Управляет отдельными стадиями действующих биотехнологических производств с учетом требований экологической безопасности	Владеть навыками управления отдельными стадиями действующих биотехнологических производств с учетом требований экологической безопасности
			Знать отдельные стадии действующих биотехнологических производств с учетом требований экологической безопасности
		ПК-3.3 Осуществляет оценку негативного воздействия производственного процесса на объекты окружающей среды	Владеть навыками и методами оценки воздействия планируемой хозяйственной деятельности на окружающую среду, выбора природоохранных мероприятия и расчета платы за негативное воздействие на окружающую среду;

			Знать теоретические основы экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска
			Уметь проводить лабораторный контроль экологической безопасности производства по параметрам, характеризующим загрязнения атмосферы, гидросферы и литосферы

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Перечень компетенций по дисциплине	Оценочные средства	
	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
	Устный опрос (собеседо-вание) – отчет по лабора-торным работам	Промежуточный контроль-экзамен
ПК-2	З (ПК-2)-2.1 У (ПК-2)-2.1 В (ПК-2)-2.1	З (ПК-2)-2.1 У (ПК-2)-2.1 В (ПК-2)-2.1
УК-8	З (УК-8)-8.2 У (УК-8)-8.2 В (УК-8)-8.2	З (УК-8)-8.2 У (УК-8)-8.2 В (УК-8)-8.2

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы.

2.1. Формы текущего контроля успеваемости

Вопросы для подготовки к отчету по лабораторным работам

Лабораторная работа № 1. Экспресс-методы определения токсичных компонентов в воздухе с помощью газоопределителей ГХ-М.

1. Устройство ручных газоанализаторов.
2. Устройство автоматических газоанализаторов.
3. Устройство ручных газоанализаторов.
4. Определение загрязнителей воздуха с помощью аналитических трубок.
5. Методы определения токсичности веществ.

Лабораторная работа № 2. Определение токсических компонентов в воздухе с помощью универсального газоанализатора УГ-2.

1. Устройство универсального газоанализатора УГ-2.
2. Принцип работы универсального газоанализатора УГ-2.
3. Применение универсального газоанализатора УГ-2 для определение токсичных веществ в воздухе (по работе).

Лабораторная работа № 3. Хроматографическое определение примесей оксида углерода в воздухе и калибровка детектора.

1. Теоретические основы хроматографического метода анализа.
2. Устройство приборов для проведения хроматографического анализа.
3. Определение наличия загрязняющего вещества с использованием хроматографического метода анализа.
4. Количественный хроматографический анализ.

Лабораторная работа № 4. Определение окисляемости природных и сточных вод.

1. Что такое БПК?
2. Что такое ХПК?
3. Определение окисляемости природных и сточных вод с помощью БПК и ХПК.

Лабораторная работа № 5. Определение углеводородов в почве.

1. Антропогенные источники углеводородов в почве.
2. Методы определения содержания нефтепродуктов в почве.
3. Особенности использования адсорбционного метода для определения содержания нефтепродуктов в почве.

Лабораторная работа № 6. Определение фазового состава нефтешлама.

1. Что такое нефтешлам?
2. Источники образования нефтешлама. Как связан состав нефтешлама с его происхождением?
3. Методы определения количественного состава нефтешлама.

Лабораторная работа № 7. Определение соединений меди в металлополимерных отходах.

1. Токсичность меди и ее соединений.
2. Основные методы для определения меди в природных средах.
3. Определение соединений меди в металлополимерных отходах.
4. Определение содержания меди в полимерных отходах.

Задания для самостоятельного изучения теоретического материала (список тем, выносимых для самостоятельного изучения)

Самостоятельное изучение материала по Теме 1.4: Объекты международного сотрудничества Глобальной системы мониторинга окружающей среды. Направления, разрабатываемые Международной геосферно-биосферной программой(МГБП)

Самостоятельное изучение материала по Теме 1.13:Установки, используемые в практике контроля воздуха. Способы приготовления смесей аэрозолей.

Самостоятельное изучение материала по Теме 1.13: Универсальная система химического анализа воздуха рабочей зоны (УСХА).

Самостоятельное изучение материала по Теме 1.15:Суммарные качественные показатели воды (водородный показатель, кислотность, щелочность, жесткость, растворимый кислород, окисляемость (ХПК), биохимическое потребление кислорода (БПК).

Самостоятельное изучение материала по Теме 1.16:Пестициды и минеральные удобрения в почве.

Самостоятельное изучение материала по Теме 2.1:Лицензирующая организация и лицензионные требования. Процедура лицензирования и лицензионный контроль. Самостоятельное изучение

материала по Теме 2.2:Контроль загрязнения выбросами автотранспорта. Наблюдения за радиоактивным загрязнением.

Самостоятельное изучение материала по Теме 3.1:Контроль и нормирование вредных веществ в почве и пищевых продуктах. Контроль и управление радиационной безопасностью.

Самостоятельное изучение материала по Теме 3.2:Прогноз загрязнений атмосферы. Прогноз загрязнения водных ресурсов и почвы.

2.2. Формы промежуточной аттестации

Семестр 6

Типовые вопросы для подготовки к экзамену

1. Мониторинг и его объекты.
2. Наблюдение за состоянием природной среды и локальными источниками воздействия.
3. Определение тенденций в изменении состояния биосферы и прогноз будущего состояния.
4. Блок-схема системы мониторинга. Классификация видов мониторинга. Принципы экологического нормирования.
5. Нормирование качества окружающей природной среды.
6. Санитарно-гигиеническое нормирование.
7. Нормирование с использованием экологических нормативов. Регламентация выбросов и сбросов в окружающую среду.
8. Определение фоновых концентраций вредных веществ. Фоновое загрязнение атмосферы.
9. Программа наблюдений на станциях фонового комплексного мониторинга (СКФМ).
10. Международная геосферно-биосферная программа (МГБП)
11. Основные правовые принципы международного сотрудничества.
12. Объекты международного сотрудничества Глобальной системы мониторинга окружающей среды. Направления, разрабатываемые Международной геосферно-биосферной программой (МГБП)
13. Основные принципы организации ОГСНК. Организация наблюдений за загрязнением атмосферы.
14. Перечень веществ, подлежащих контролю. Передвижные и стационарные посты наблюдений. Обследование состояния загрязнения атмосферы.
15. Региональная автоматизированная система экологического мониторинга Самарской области. Экологическая ситуация в Самарской области.
16. Система наблюдения и контроля поверхностных вод суши. Структура, задачи и организация экологического мониторинга поверхностных вод.
17. Понятие и структура биомониторинга. Сравнение видов мониторинга. Основные методы биомониторинга. Методы биоиндикации.
18. Методы биотестирования. Биотестирование как метод определения класса опасности отходов.
19. Экологические функции почвенного покрова. Подвижность загрязняющих веществ в почвах. Антропогенное загрязнение почв. Источники загрязнения и реакция почвы на антропогенное загрязнение.
20. Принципы почвенного мониторинга. Важнейшие показатели почвенного мониторинга.
21. Кислотно-основные свойства почвы. Динамика содержания гумуса. Вторичное засоление и осолонцевание почв.
22. Угнетение почвенной биоты и фитотоксичность почвы. Загрязнение почв нефтепродуктами и тяжелыми металлами.
23. Условия и объекты проведения мониторинга. Цели и задачи мониторинга объектов размещения отходов. Содержание программы работ по комплексному мониторингу.
24. Оценка воздействия объектов размещения отходов на подземные и поверхностные водные объекты, на качество атмосферного воздуха и почву.
25. Суперэкотоксиканты и их нахождение в ОПС. Основные задачи эколого-аналитического мониторинга суперэкотоксикантов.
26. Проблемы аналитического определения суперэкотоксикантов. Характеристика способов отбора проб и используемых методов анализа суперэкотоксикантов.
27. Атмосферный воздух и воздух промышленной зоны. Загрязнители воздуха. Стандарты и показатели качества воздуха.
28. Особенности воздуха, как объекта анализа. Методы анализа загрязненного воздуха.
29. Способы отбора проб и подготовки их к анализу.
30. Определение возможного агрегатного состояния и корректировка метода отбора пробы. Концентрирование микропримесей и возникающие погрешности определения их в воздухе.
31. Извлечение и разделение компонентов пробы. Способы разделения компонентов пробы. Способы идентификации компонентов. Организация отбора проб. Оптимальный объем воздуха при отборе пробы. Расчет результатов анализа.
32. Индивидуальная активная дозиметрия. Пассивная дозиметрия. Назначение, классификация стандартных смесей и способы их получения. Устройства для отбора проб воздуха (аспираторы). Аппаратура для измерения скорости и расхода воздуха.
33. Назначение стандартных смесей и требования к ним. Статические методы получения смесей. Динамические методы получения смесей.
34. Краткий обзор методов с точки зрения возможностей для анализа воздуха.
35. Химические методы анализа: гравиметрические методы. Химические методы анализа: титриметрические методы. Физико-химические методы анализа: механические, магнитные, тепловые, электрические, оптические.
36. Физико-химические методы анализа: масс-спектроскопия, эмиссионный и атомно-абсорбционный

анализ, хроматография.

37. Упрощенные приборы для анализа воздуха. Сигнализаторы довзрывоопасных концентраций газов и паров.

38. Автоматические газоанализаторы контроля ПДК.

39. Установки, используемые в практике контроля воздуха. Способы приготовления смесей аэрозолей.

40. Универсальная система химического анализа воздуха рабочей зоны (УСХА). Подготовка к контрольной работе

41. Качество вод и виды водопользования. Показатели качества и уровни загрязнения воды.

42. Особенности воды, как объекта анализа. Основные загрязнители воды и методы их анализа.

43. Отбор, хранение и подготовка проб к анализу. Автоматизированные станции контроля качества воды (АСК ПВ).

44. Общие показатели качества воды (минерализация, электропроводность, температура, взвешенные вещества).

45. Органолептические наблюдения (запах, вкус и привкус, мутность, цветность, прозрачность).

46. Суммарные качественные показатели воды (водородный показатель, кислотность, щелочность, жесткость, растворимый кислород, окисляемость (ХПК), биохимическое потребление кислорода (БПК).

47. Особенности почвы, как объекта анализа. Отбор проб почвы на анализ. Расчет результатов анализа проб.

48. Тяжелые металлы и радионуклиды в почве. Нефтепродукты в почве.

49. Пестициды и минеральные удобрения в почве.

50. Определение механического состава

51. Определение показателей органического и неорганического загрязнения. Анализ металлов в почве.

52. Нормирования загрязнения в почве.

53. Виды отбора проб, требования к методикам анализа. Основные метрологические характеристики. Метрологическая аттестация аналитических методик. Представление результатов анализа.

54. Лицензирующая организация и лицензионные требования. Процедура лицензирования и лицензионный контроль.

55. Виды обследования и условия их проведения. Обследование отдельного производства. Обследование территории, прилегающей к предприятию.

56. Контроль за работой пылегазоочистных установок, паспортизация вредных выбросов.

57. Контроль загрязнения выбросами автотранспорта. Наблюдения за радиоактивным загрязнением.

58. Контроль и управление качеством атмосферного воздуха. Контроль и управление качеством водных объектов.

59. Контроль и нормирование вредных веществ в почве и пищевых продуктах. Контроль и управление радиационной безопасностью.

60. Основные виды прогнозов и методы прогнозирования.

61. Прогноз загрязнений атмосферы. Прогноз загрязнения водных ресурсов и почвы.

Тесты по компетенциям

Семестр 5

Дисциплина Б1.В.07 Экологический мониторинг

№ задания	Содержание задания	Ключ к ответу	Наименование темы в РПД	Семестр
ПК-3 Контроль качества сырья, промежуточных продуктов и готовых препаратов биологически активных веществ и биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с регламентом				
1.	**Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ:** Экологический мониторинг это: а) Наблюдение за состоянием экономики б) Система наблюдений за состоянием окружающей среды в) Изучение политических процессов г) Система наблюдения за здоровьем населения	б	Система мониторинга	5
2.	**Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ:** Высшим уровнем организации системы экологического мониторинга является: а) Локальный мониторинг б) Региональный мониторинг в) Глобальный мониторинг г) Местный мониторинг	в	Система мониторинга	5

<table>
<tr><td>3.</td><td>Прочитайте вопрос и выберите три правильных ответа:
Укажите функции, которые выполняет система экологического мониторинга:
а) Прогнозирование изменения окружающей среды
б) Сбор и анализ экологической информации
в) Разработка законодательства
г) Предоставление информации органам власти
Ответ запишите в виде последовательности букв слева направо через запятую</td><td>а, б, г</td><td>Экоаналитические лаборатории и обследование загрязнения биосферы</td><td>5</td></tr>
<tr><td>4.</td><td>Прочитайте вопрос и дайте развернутый ответ:
Расположите в логическом порядке обязательные этапы организации системы экологического мониторинга для небольшого региона:
а) Анализ полученных данных
б) Создание сети наблюдения
в) Обеспечение технической оснащенности
г) Определение целей и объектов мониторинга
д) Обработка и передача информации
Ответ запишите в виде последовательности букв слева направо через запятую</td><td>г, б, в, д, а</td><td>Экоаналитические лаборатории и обследование загрязнения биосферы</td><td>5</td></tr>
<tr><td>5.</td><td>Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ:
Укажите признаки, по которым классифицируются системы экологического мониторинга:
а) По времени проведения
б) По масштабу охвата территории
в) По количеству участников
г) По типу оборудования</td><td>б</td><td>Стратегия регулирования и прогноз качества окружающей среды</td><td>5</td></tr>
<tr><td>6.</td><td>Установите соответствие между типами данных и источниками их получения при экологическом мониторинге:
<table><tr><th>ТИП ДАННЫХ</th><th>ИСТОЧНИК</th></tr><tr><td>1.Температура воздуха
2.Покрытие территории растительностью
3.Уровень загрязнения воды
4.Расположение промышленных объектов</td><td>А) Космические снимки
Б) Метеостанции
В) Геоинформационные системы
Г) Лабораторные исследования проб</td></tr></table>
Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:
<table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table></td><td><table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>Б</td><td>А</td><td>Г</td><td>В</td></tr></table></td><td>Экоаналитические лаборатории и обследование загрязнения биосферы</td><td>5</td></tr>
<tr><td>7.</td><td>Прочитайте вопрос и дайте развернутый ответ:
Дайте определение понятию «предельно допустимая концентрация» или ПДК.</td><td>Предельно-допустимая концентрация или ПДК - это максимальное содержание загрязняющего вещества в компонентах окружающей среды, при постоянном контакте с которым в течение длительного времени не возникает негативных последствий в организме человека или другого рецептора.</td><td>Стратегия регулирования и прогноз качества окружающей среды</td><td>5</td></tr>
<tr><td>8.</td><td>Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ:
Укажите основную задачу экологического</td><td>в</td><td>Система мониторинга</td><td>5</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td>мониторинга:
а) Прогнозирование погоды
б) Определение экономической эффективности производства
в) Контроль состояния окружающей среды и выявление негативных изменений
г) Разработка новых технологий</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>9.</td><td>Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ:
Прибор, использующийся для измерения содержания загрязняющих веществ в воздухе - это:
а) Барометр
б) Анемометр
в) Газоанализатор
г) Гигрометр</td><td>в</td><td>Экоаналитические лаборатории и обследование загрязнения биосферы</td><td>5</td></tr>
<tr><td>10.</td><td>Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ:
Биомониторингом называется:
а) Контроль состояния почвы
б) Использование живых организмов для оценки состояния среды
в) Измерение уровня шума
г) Наблюдение за климатическими изменениями</td><td>б</td><td>Система мониторинга</td><td>5</td></tr>
<tr><td colspan="5">ПК-2 Способен участвовать в выполнении исследований технологических процессов и природных систем с использованием современных экспериментальных методов и цифровых технологий</td></tr>
<tr><td>11</td><td>Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ:
Выберите название системы наблюдений, которая обеспечивает сбор данных о состоянии окружающей среды на всей территории страны:
а) Локальная
б) Региональная
в) Городская
г) Государственная</td><td>г</td><td>Экоаналитические лаборатории и обследование загрязнения биосферы</td><td>5</td></tr>
<tr><td>12</td><td>Прочитайте вопрос и выберите два правильных ответа:
Для анализа состояния окружающей среды на стационарных постах в экологическом мониторинге используются лаборатории:
а) Атмосфера-2
б) ЭкоЛаб
в) МетеоЦентр
г) ПОСТ-1
д) Передвижная лаборатория</td><td>г, д</td><td>Система мониторинга</td><td>5</td></tr>
<tr><td>13</td><td>Установите соответствие между категорией пунктов наблюдений за водой и их назначением:
<table><tr><td>КАТЕГОРИЯ ПУНКТА</td><td>НАЗНАЧЕНИЕ</td></tr><tr><td>1
2
3
4</td><td>а) Оценка фонового состояния воды
б) Контроль за изменением качества воды
в) Оценка влияния локальных источников загрязнения
г) Мониторинг малых рек</td></tr></table>
Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:
<table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table></td><td><table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr></table></td><td>Система мониторинга</td><td>5</td></tr>
<tr><td>14</td><td>Прочитайте текст и дополните фразу:
В экологическом мониторинге при отборе</td><td>Направление факела</td><td>Экоаналитические лаборатории и</td><td>5</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td>проб под факелом необходимо определить расстояние от источника загрязнения до места отбора проб и _____</td><td></td><td>обследование загрязнения биосферы</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5">ПК-1 Способен производить прогнозную оценку влияния проектируемой хозяйственной деятельности и рассчитывать экологические риски возможного нарушения окружающей среды</td></tr>
<tr><td>15</td><td>Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ:
Документом, который регулирует нормативно-правовые аспекты экологического мониторинга, является:
а) СанПиН
б) ГОСТ
в) Федеральный закон «Об охране окружающей среды»
г) Приказ Минприроды</td><td>в</td><td>Система мониторинга</td><td>5</td></tr>
<tr><td>16</td><td>Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ:
Метод, который используется для отбора проб воздуха с помощью насоса, называется:
а) Диффузионный
б) Аспирационный
в) Адсорбционный
г) Конденсационный</td><td>б</td><td>Система мониторинга</td><td>5</td></tr>
<tr><td>17</td><td>Прочитайте вопрос и выберите несколько два правильных ответа:
При проведении экологического мониторинга для выбора места расположения маршрутного поста учитываются следующие факторы:
а) Наличие водоемов
б) Интенсивность движения
в) Расположение школ
г) Уровень загрязнения</td><td>б, г</td><td>Стратегия регулирования и прогноз качества окружающей среды</td><td>5</td></tr>
<tr><td>18</td><td>Установите соответствие между типами гидрохимических работ и их описанием:
<table><tr><td>ТИП РАБОТЫ</td><td>ОПИСАНИЕ</td></tr><tr><td>1Береговая
2Рейдовая
3Гидрохимический разрез
4Гидрохимическая съемка</td><td>а) Изучение химического состава воды на судне
б) Исследование воды с берега
в) Вертикальный отбор проб воды по глубине
г) Горизонтальное исследование акватории</td></tr></table>
Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:
<table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table></td><td><table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>Б</td><td>А</td><td>В</td><td>Г</td></tr></table></td><td>Стратегия регулирования и прогноз качества окружающей среды</td><td>5</td></tr>
<tr><td>19</td><td>Прочитайте текст и дополните фразу:
При экологическом мониторинге для анализа радиоактивности аэрозолей используется _____ установка.</td><td>воздухофильтрующая</td><td>Система мониторинга</td><td>5</td></tr>
<tr><td>20</td><td>Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ:
Выберете название комплексной лаборатории, которая используетсяна стационарных постах при проведении экологического мониторинга:
а) Атмосфера-2
б) Метеостанция
в) ПОСТ-1
г) Экоцентр</td><td>В</td><td>Стратегия регулирования и прогноз качества окружающей среды</td><td>5</td></tr>
</table>

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

Максимальное количество баллов за семестр - 100. При проведении зачета могут быть учтены результаты освоения дисциплины за семестр. Оценка «зачтено» может быть выставлена студенту, если он набрал минимальное количество баллов по каждой контрольной точке. В системе оценок «2», «3», «4», «5» студент по каждой контрольной точке должен набрать не менее оценки «3».

Общее количество баллов за семестр, максимум

Вид работы (контрольные точки)		**Максимальное количество баллов**	**Вес, %**
1.	Устный опрос по лабораторным занятиям	70 баллов	70
	Конспект самостоятельно изученного материала	30 баллов	30
ИТОГО		**100**	

Лабораторные работы

За каждое верно выполненное задание 10 баллов (всего 7 лабораторных работы максимум 70 баллов). При переводе в систему оценок «2», «3», «4», 5»

- 70 баллов приравнивается оценке «5»;
- 69-59 баллов приравнивается оценке «4»;
- 58-50 баллов приравнивается оценке «3».

Критерии оценивания конспекта

№ п/п	**Критерий**	**Баллы**
1.	Соответствует ли оформление конспекта всем требованием по ГОСТ 7.32-2001	Соответствует - 5 баллов; частично соответствует – 3 балла; не соответствует - 0 баллов
2.	Отражает ли структура конспекта логику работы	Работа выстроена логично - 5 баллов; незначительные отклонения – 3 балла; не соответствует - 0 баллов
3.	Полностью ли раскрыта тема конспекта	Полностью раскрыта - 4 баллов; частично раскрыта – 3 балла, не раскрыта - 0 баллов
4.	Систематичность и полнота работы с литературными источниками	Максимально полный обзор - 4 баллов; частичный обзор – 3 балла; не полный обзор - 0 баллов

5.	Есть ли в конспекте фактологические, терминологические, орфографические ошибки	Соответствует - 4 баллов; частично соответствует – 3 балла; не соответствует - 0 баллов
6.	Соответствие выводов цели и задачам работы	Соответствует - 4 баллов; частично соответствует – 3 балла; не соответствует - 0 баллов
7.	Корректность и верность оформления списка литературы	Грамотно оформленный список литературы с корректными ссылками - 4 баллов; несущественные ошибки – 3 балла; не соответствует - 0 баллов
ИТОГО		**Максимум - 30 баллов, минимум - 15 баллов.**
При переводе в систему оценок «2», «3», «4», 5» - 30-35 баллов приравнивается оценке «5»; - 21-29 баллов приравнивается оценке «4»; - 15-20 баллов приравнивается оценке «3»		

Критерии оценивания теста

№ п/п	**Критерий**	**Баллы**
1.	Правильно выполнено свыше 80% теста	15 баллов
2.	Правильно выполнено от 65% до 80% теста	10 баллов
3.	Правильно выполнено от 55% до 65% теста	5 баллов
ИТОГО		**Максимум - 15 баллов, минимум 0 баллов-**
При переводе в систему оценок «2», «3», «4», 5» - 14-15 баллов приравнивается оценке «5»; - 12-14 балла приравнивается оценке «4»; - 11-12 баллов приравнивается оценке «3» - менее 10 приравнивается оценке «2»		

Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины на промежуточной аттестации

Оценка «зачтено» во время ответа на зачете выставляется студенту, который

- демонстрирует глубокие систематизированные знания по предмету, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов;

- правильно, аргументировано отвечает на все вопросы, с приведением

примеров;

Оценка «не зачтено» во время ответа на зачете выставляется студенту, который

- не справился с 50% вопросов билета, в ответах на другие вопросы допустил существенные ошибки;
- не смог ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем;

- Соответствие критериев оценивания сформированности планируемых результатов обучения системам оценок представлено в табл.

Шкала для оценивания:

Процент обучающихся, правильно выполнивших задания	свыше 75%	отлично
	от 65% до 75%	хорошо
	от 55% до 64%	удовлетворительно
	менее 55%	неудовлетворительно