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.О.02.02 «Мониторинг физического и химического загрязнения окружающей среды»

Код и направление подготовки (специальность)	20.04.01 Техносферная безопасность
Направленность (профиль)	Техносферная безопасность в нефтегазовой отрасли
Квалификация	Магистр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2025
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.	180 / 5
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Самара 2025

Б1.О.02.02 «Мониторинг физического и химического загрязнения окружающей среды»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **20.04.01 Техносферная безопасность**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 172 от 06.03.2015 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат биологических наук, доцент	О.В Козловская
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)

Заведующий кафедрой	О.В. Тупицына, доктор технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	А.В Васильев, доктор технических наук, профессор
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	А.В. Васильев, 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 9
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 10
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 10
4.1 Содержание лекционных занятий 11
4.2 Содержание лабораторных занятий 14
4.3 Содержание практических занятий 15
4.4. Содержание самостоятельной работы 16
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 18
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 19
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 19
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 20
9. Методические материалы 21
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 22

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)
Общепрофессиональные компетенции			
Применение фундаментальных знаний	ОПК-1 Способен самостоятельно приобретать, структурировать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания в области техносферной безопасности, решать сложные и проблемные вопросы	ОПК-1.1 Определяет пробелы в математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаниях и устраняет их, в том числе и с использованием информационных ресурсов	Владеть навыками использования информационных ресурсов для устранения пробелов в математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаниях
			Владеть навыками использования информационных ресурсов для устранения пробелов в математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаниях
			Владеть навыками использования информационных ресурсов для устранения пробелов в математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаниях
			Знать основы алгоритмизации для определения пробелов в математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знания
			Знать основы алгоритмизации для определения пробелов в математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знания
			Знать основы алгоритмизации для определения пробелов в математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаниях

			Уметь разрабатывать алгоритмы методами объектно-ориентированного программирования для определения пробелов в математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаниях
			Уметь разрабатывать алгоритмы методами объектно-ориентированного программирования для определения пробелов в математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаниях
			Уметь разрабатывать алгоритмы методами объектно-ориентированного программирования для определения пробелов в математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаниях
		ОПК-1.2 Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Владеть методами математического анализа и моделирования для решения основных задач в сфере мониторинга окружающей среды
			Владеть методами математического анализа и моделирования для решения основных задач в сфере мониторинга окружающей среды
			Владеть методами математического анализа и моделирования для решения основных задач в сфере мониторинга окружающей среды
			Знать математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования основных задач в сфере мониторинга окружающей среды
			Знать математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования основных задач в сфере мониторинга окружающей среды

			Знать математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования основных задач в сфере мониторинга окружающей среды
			Уметь применять математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования основных задач в сфере мониторинга окружающей среды
			Уметь применять математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования основных задач в сфере мониторинга окружающей среды
			Уметь применять математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования основных задач в сфере мониторинга окружающей среды
		ОПК-1.3 Использует фундаментальные знания для расчета и проектирования систем обеспечения техносферной безопасности.	Владеть методами организации мониторинга в техносфере и анализа его результатов, составления краткосрочных и долгосрочных прогнозов развития ситуации
			Знать основы расчета и проектирования систем обеспечения техносферной безопасност
			Уметь применять научный инструментарий различных естественнонаучных областей для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования отдельных этапов или прикладной задачи в целом в сфере охраны окружающей среды

Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-2 Способен анализировать и применять знания и опыт в сфере техносферной безопасности для решения задач в профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Формулирует, представляет, сравнивает задачи в области защиты окружающей среды, экологического мониторинга территорий и техносферной безопасности на основе информационной и библиографической культуры	Владеть навыками грамотного оформления библиографической информации, основанного на изучении правил библиографического описания документов и общей методике составления списков литературы к курсовым, дипломным и другим научным работа
			Владеть навыками грамотного оформления библиографической информации, основанного на изучении правил библиографического описания документов и общей методике составления списков литературы к курсовым, дипломным и другим научным работа
			Владеть навыками грамотного оформления библиографической информации, основанного на изучении правил библиографического описания документов и общей методике составления списков литературы к курсовым, дипломным и другим научным работам
			Знать основы экологического мониторинга территорий и техносферной безопасности
			Знать основы экологического мониторинга территорий и техносферной безопасности
			Знать основы экологического мониторинга территорий и техносферной безопасности
			Уметь эффективно искать документы, необходимых в учебной, профессиональной и научной работе при помощи справочно-библиографического аппарата библиотеки
			Уметь эффективно искать документы, необходимых в учебной, профессиональной и научной работе при помощи справочно-библиографического аппарата библиотеки
			Уметь эффективно искать документы, необходимых в учебной, профессиональной и научной работе при помощи справочно-библиографического аппарата библиотеки

		ОПК-2.2 Решает стандартные профессиональные задачи с применением основных экологических законов, методик экологического мониторинга и принципов техносферной безопасности	Владеть навыками мониторинга физического и химического загрязнения окружающей среды
			Владеть навыками мониторинга физического и химического загрязнения окружающей среды
			Владеть навыками мониторинга физического и химического загрязнения окружающей среды
			Знать основные экологические законы, методики экологического мониторинга и принципы техносферной безопасности
			Знать основные экологические законы, методики экологического мониторинга и принципы техносферной безопасности
			Знать основные экологические законы, методики экологического мониторинга и принципы техносферной безопасности
			Уметь применять экологические методы исследований при решении типовых профессиональных задач
			Уметь применять экологические методы исследований при решении типовых профессиональных задач
			Уметь применять экологические методы исследований при решении типовых профессиональных задач
		ОПК-2.3 Оценивает результаты, характеризующие показатели деятельности в сфере техносферной безопасности	Владеть навыками использования современных информационных технологий для оценки результатов деятельности в области защиты окружающей среды и экологического мониторинга
			Владеть навыками использования современных информационных технологий для оценки результатов деятельности в области защиты окружающей среды и экологического мониторинга

			Владеть навыками использования современных информационных технологий для оценки результатов деятельности в области защиты окружающей среды и экологического мониторинга
			Знать основные показатели деятельности в области мониторинга физического и химического загрязнения окружающей среды
			Знать основные показатели деятельности в области мониторинга физического и химического загрязнения окружающей среды
			Знать основные показатели деятельности в области мониторинга физического и химического загрязнения окружающей среды
			Уметь формулировать итоги проводимых исследований в виде научно-технических отчетов и научных публикаций, вырабатывать рекомендации по практическому использованию полученных результатов
			Уметь формулировать итоги проводимых исследований в виде научно-технических отчетов и научных публикаций, вырабатывать рекомендации по практическому использованию полученных результатов
			Уметь формулировать итоги проводимых исследований в виде научно-технических отчетов и научных публикаций, вырабатывать рекомендации по практическому использованию полученных результатов

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **обязательная часть**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ОПК-1			Основы планирования и математической обработки результатов эксперимента; Подготовка к защите и процедура защиты выпускной квалификационной работы

ОПК-2	Экологический мониторинг при разработке нефтегазовых месторождений	Информационные технологии в сфере техносферной безопасности; Экологический мониторинг загрязнений автотранспортных комплексов	Подготовка к защите и процедура защиты выпускной квалификационной работы; Производственная практика: научно-исследовательская работа

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	2 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	48	48
Лабораторные работы	16	16
Лекции	16	16
Практические занятия	16	16
Внеаудиторная контактная работа, КСР	5	5
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	91	91
выполнение курсовых работ	30	30
подготовка к экзамену	30	30
составление конспектов	31	31
Контроль	36	36
Итого: час	180	180
Итого: з.е.	5	5

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	Введение, основные понятия мониторинга физических и химических загрязнений окружающей среды	4	4	4	20	32
2	Мониторинг окружающей среды, оценки и прогноза изменений состояния окружающей среды под воздействием природных и антропогенных факторов	8	12	8	20	48

3	Проектирование систем мониторинга как основа их эффективного функционирования	4	0	4	20	28
4	Подготовка к экзамену	0	0	0	15	15
5	Курсовая работа	0	0	0	16	16
	КСР	0	0	0	0	5
	Контроль	0	0	0	0	36
	Итого	16	16	16	91	180

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема лекции**	**Содержание лекции** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
2 семестр				
1	Введение, основные понятия мониторинга физических и химических загрязнений окружающей среды	1. Введение. Современное представление о мониторинге состояния природной среды. Классификация мониторинга.	1.1 Понятие экологического мониторинга. 1.2. Современные концепции экологического мониторинга. Концепции Ю.А. Израэля, И.П.Герасимова, А.Г.Емельянова, В.К.Епишина и В.Т.Трофимова, В.А,Королева. 1.3. Классификация видов мониторинга и их характеристика. Геофизический мониторинг. Биологический мониторинг, в том числе генетический мониторинг. Геомониторинг. Литомониторинг.Ингредиентный мониторинг. Химический мониторинг. 1.4. Мониторинг источников загрязнения. 1.5. Экологический мониторинг. Ландшафтный мониторинг. 1.6. Понятие индикатора. Принципы выбора индикаторов.	2
2	Введение, основные понятия мониторинга физических и химических загрязнений окружающей среды	2. Объекты мониторинга. Характеризуемые показатели мониторинга	2.1. Характеристика объектов мониторинга. Правила. 2.2. Критерии оценки состояния природной среды. 2.3. Допустимые нагрузки на биосферу. Принципы и нормы экологического нормирования. 2.4. Понятие о современных нормативных показателях: Санитарногигиенические показатели. 2.5. Нормы нагрузок на ландшафты. 2.6. Покопмпонентные и интегральные экологические показатели	2

3	Мониторинг окружающей среды, оценки и прогноза изменений состояния окружающей среды под воздействием природных и антропогенных факторов	3. Мониторинг физических загрязнений окружающей среды. Виды источников физического загрязнения окружающей среды.	3.1 Термическое (тепловое), световое загрязнение окружающей среды. 3.2 Шумовое, вибрационное загрязнение окружающей среды. 3.3 Электромагнитное, ионизирующее загрязнение окружающей среды. Выносится на самостоятельное изучение: 3.5 Организация системы мониторинга в России. Зарубежный опыт организации мониторинга физических загрязнений ОС. 3.6. Использование ГИС технологий для мониторинга физических загрязнений на урбанизированных территориях 3.7. Анализ правовой и нормативной базы по мониторингу физических загрязнений. 3.8 Анализ источников электромагнитных излучений. 3.9 Особенности биологического действия ЭМИ РЧ. Влияние электромагнитных полей на здоровье человека. Влияние источников ЭМИ РЧ на компоненты экосистем. 3.10 Экологический мониторинг электромагнитного загрязнения и нормирование уровней ЭМП радиосредств. 3.11 Источники и особенности радиационного загрязнения окружающей среды. 3.12 Измерение шума. Методики, приборы, нормативы. 3.13 Измерение вибраций. Методики, приборы, нормативы. 3.14 Ионизирующие загрязнения окружающей среды. Методы анализа ионизирующего загрязнения окружающей сред	2
4	Мониторинг окружающей среды, оценки и прогноза изменений состояния окружающей среды под воздействием природных и антропогенных факторов	4. Основы организации мониторинга химического загрязнения ОС. Нормативно-правовая база организации экологического мониторинга.	4.1 Источники и факторы химического загрязнения ОС на урбанизированных территориях. 4.2 Анализ нормативно-правовой базы в области химического загрязнения окружающей среды. 4.3. Контактные методы наблюдений. Электрохимические и эмиссионные методы. Основы хроматографии. Виды хроматографов. 4.4 Дистанционные методы наблюдения. 4.5 Биологические методы, использующиеся в мониторинге химического загрязнения ОС.	2

5	Мониторинг окружающей среды, оценки и прогноза изменений состояния окружающей среды под воздействием природных и антропогенных факторов	Тема 5 Мониторинг химического загрязнения атмосферного воздуха. Тема 6 Мониторинг химического загрязнения природных и сточных вод и почв и отходов.	5.1 Наблюдение за загрязнением атмосферного воздуха. Методы и приборы контроля воздуха. Экспресс - методы анализа загрязнений атмосферного воздуха. Газоанализатор ГАНК– 4. 5.2 Методы биоиндикации и биотестирования. Тест-объекты и оборудование для биотестирования. 5.3 Химико-аналитические методы определения состава воздуха. Определение запыл?нности воздуха, SO2, NO2 5.4 Определение качества воздуха методами биоиндикации и биотестирования. 5.5 Обработка результатов исследований загрязнения атмосферного воздуха. 6.1 Мониторинг загрязнения природных вод. Определение реакции pH и органолептических свойств воды. Определение общей ж?сткости и хлоридов в воде. Мониторинг химического загрязнения почв. 6.2 Биологические методы оценки загрязнения сточных вод и почв предприятиями нефтегазового комплекса (НГК). 6.3 Мониторинг химического загрязнения почв. 6.4 Методы биотестирования и биоиндикации воды. Биологический мониторинг качества городской среды. Состояние природных экосистем в городе. 6.5. Методики отбора проб почв. 6.6. Тест-методы определения токсичности отходов предприятий нефтехимического комплекса. Определение химического состава почв. Тест-методы определения в почве тяжелых металлов.	2
6	Мониторинг окружающей среды, оценки и прогноза изменений состояния окружающей среды под воздействием природных и антропогенных факторов	Тема 7 Общие принципы применения информационных технологий и компьютерной техники в комплексном мониторинге физических и химических загрязнений ОС.	7.1 Комплексный мониторинг физических и химических загрязнений окружающей среды. Синергетические эффекты. 7.2 Обработка результатов исследований. Основные приемы. Система дистанционного мониторинга загрязнений окружающей среды. 7.3 Комплексная оценка качества среды обитания с помощью информационных технологий. Программное обеспечение для комплексной оценки рисков здоровью человека при сочетанном воздействии физических и химических факторов. 7.4 Методы управления качеством окружающей среды.	2

7	Проектирование систем мониторинга как основа их эффективного функционирования	Тема 8. Глобальный экологический мониторинг: организация, цели и задачи исследования. Методы ГЭМ. Программа фоновых исследований.	8.1. Значимость полевых наблюдений, экспериментальных исследований и математического моделирования при КЭМ. Организация КЭМ. Требования к организации КЭМ. Структура сети наблюдений при КЭМ. Методы КЭМ. 8.2. Методы наземного слежения: геофизический метод, геохимический метод, индикационный метод. 8.3. Аэрокосмический мониторинг: одно- и многозональные съемки, телевизуальные съемки, спектрометрическая индикация, УФ и флуоресцентная съемка, ИК индикация, радиолокационная съемка, микроволновая и радарная индикация. Картографический мониторинг. 8.4. Моделирование как метод получения мониторинговой информации. 8.5. Мониторинг и геоинформационные системы Основные функции и виды АСКОС. Информационные характеристики АСКОС. Анализ погрешностей аналитических измерений. Методы обработки результатов аналитических измерений. Техническая база построения АСКОС	2
8	Проектирование систем мониторинга как основа их эффективного функционирования	Тема 9. Национальный мониторинг Российской федерации. Единая государственная система экологического мониторинга	9.1. Федеральные органы исполнительной власти, которые уполномочены производить экологический контроль и мониторинг. 9.2. Единая государственная система экологического мониторинга России (ЕГСЭМ). Концепция и системный проект ЕГСЭМ, их основные положения. 9.3. Принципы организации регионального экологического мониторинга. Типовые проекты службы экологического мониторинга	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**16**

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**
2 семестр				
1	Введение, основные понятия мониторинга физических и химических загрязнений окружающей среды	Объекты мониторинга.	Экологическая карта как источник данных для мониторинга.	2

2	Введение, основные понятия мониторинга физических и химических загрязнений окружающей среды	Объекты мониторинга. Характеризуемые показатели мониторинга	Анализ территории Самарской области по показателям запыленность, радиоактивное загрязнение, рекреационная нагрузка, техногенная нагрузка, наличие территорий с неблагоприятными геологическими процессами, наличие и расположение ОПОПТ.	2
			Итого за семестр:	**4**
			Итого:	**4**

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**
2 семестр				
1	Введение, основные понятия мониторинга физических и химических загрязнений окружающей среды	Основные принципы в организации мониторинга физических и химических загрязнений окружающей среды.	Основные понятия, цели, задачи экологического мониторинга. Оценка качества среды. Природоохранное нормирование воздействия на окр	2
2	Введение, основные понятия мониторинга физических и химических загрязнений окружающей среды	Основные принципы в организации мониторинга физических и химических загрязнений окружающей среды.	Факторы и источники физического и химического воздействия на ОС. Экологическая экспертиза и ОВОС. Особенности нормирования физических и химических загрязнений ОС.	2
3	Мониторинг окружающей среды, оценки и прогноза изменений состояния окружающей среды под воздействием природных и антропогенных факторов	Мониторинг шумового загрязнения окружающей среды.	«Измерение акустического загрязнения с помощью шумомера» Шумомер-индикатор шума "01СШ-81ЕИ", измеритель напряженности поля промышленной частоты ПЗ-50. Шумомер анализатор шума и инфразвука «Октава 101 А». Оценка теплового загрязнения городской среды	2

4	Мониторинг окружающей среды, оценки и прогноза изменений состояния окружающей среды под воздействием природных и антропогенных факторов	Исследование и оценка электромагнитны расчет электромагнитных полей радиочастот.	Нормирование ЭМИ сотовых телефонов. Санитарно-гигиеническое нормирование ЭМИ бытовых приборов. Микроволновые печи.	2
5	Мониторинг окружающей среды, оценки и прогноза изменений состояния окружающей среды под воздействием природных и антропогенных факторов	Методы и приборы контроля воздуха.	Экспресс-методы анализа загрязнений атмосферного воздуха. Газоанализатор ГАНК – 4. Методы биоиндикации. Контактные методы наблюдений. Электрохимические и эмиссионные. Основы хроматографии. Виды хроматографов.	2
6	Мониторинг окружающей среды, оценки и прогноза изменений состояния окружающей среды под воздействием природных и антропогенных факторов	Комплексный мониторинг физических и химических загрязнений окружающей среды. Синергетические эффекты	Комплексный мониторинг физических и химических загрязнений окружающей среды. Синергетические эффекты	2
7	Проектирование систем мониторинга как основа их эффективного функционирования	Проектирование систем мониторинга.	Проектирование систем мониторинга. Решение расчетных задач.	2
8	Проектирование систем мониторинга как основа их эффективного функционирования	Проектирование систем мониторинга.	Проектирование систем мониторинга. Решение расчетных задач.	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**
2 семестр			

Введение, основные понятия мониторинга физических и химических загрязнений окружающей среды	Самостоятельное изучение материала	Практическая организация мониторинга. Предварительный анализ ситуации. Рекогносцировочные исследования. Выбор места для проведения наблюдений. Закладка постов наблюдения. Отбор проб и пробоподготовка. Ведение документации. Анализ и общение результатов исследования. Годовой отчёт: Госстандарт, обзор литературных данных, анализ ситуации, фактический материал, предложение. Общая схема системы мониторинга: информационная система мониторинга (наблюдение, прогноз состояния, оценка фактического состояния, оценка прогнозируемого состояния) и система управления.	20
Мониторинг окружающей среды, оценки и прогноза изменений состояния окружающей среды под воздействием природных и антропогенных факторов	Самостоятельное изучение материала	1. Мониторинг состояния природных вод. Вода в живой природе. Гидросфера. Круговорот воды в природе. Классификация природных вод: по степени минерализации, по химическому составу. Подземные воды. Классификация водных объектов. Источники и виды загрязнений поверхностных вод. Классификация сточных вод: по источнику образования, по их действию на водоёмы. 2. Мониторинг атмосферы. Атмосфера, тропосфера. Загрязнение атмосферного воздуха. Массовое выделение в атмосферу некоторых газообразных веществ антропогенными и природными источниками. Источники загрязнения атмосферного воздуха. Критерии санитарногигиенической оценки состояния воздуха. 3. Мониторинг качества почв. Определение, строение и состав почвы. Методика отбора проб почвы. Принципы и задачи почвенно экологического мониторинга. Особенность почвы как объекта мониторинга. Выбор контрольных участков. Классификация почвенных загрязнений: мусор, выбросы, отвалы, отстойные породы, тяжёлые металлы, пестициды, радиоактивные вещества, минеральные и органические удобрения.	20

Проектирование систем мониторинга как основа их эффективного функционирования	Самостоятельное изучение материала	Историю развития экологического мониторинга г. Самара и Самарской области . Современное экологическое состояние г. Самара. Отчет об экологической обстановке г. Самара за 2014 год. Муниципальное правовое регулирование в сфере охраны окружающей среды. Мероприятия, финансируемые из бюджета г. Самара по охране окружающей среды. Мероприятия, финансируемые из краевого бюджета.	20
Подготовка к экзамену	Подготовка к экзамену	Раздел 1-3	15
Курсовая работа	Курсовая работа	Подготовка и защита курсовой работы	16
		Итого за семестр:	**91**
		Итого:	**91**

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	Голицын, А.Н. Промышленная экология и мониторинг загрязнения природной среды : учеб. / А. Н. Голицын .- 2-е изд., испр..- М., Оникс, 2010.- 332 с.	Книжный фонд
2	Дмитренко, Владимир Петрович Экологический мониторинг техносферы : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 280700 - "Техносфер. безопасность" (квалификация/степ. - бакалавр) [Текст] .- Санкт-Петербург; Москва; Краснодар, Лань, 2012.- 364 с.	Электронный ресурс
3	Основы инженерной экологии : учеб. пособие / В. В. Денисов [и др.].- Ростов н/Д, Феникс, 2013.- 623 с.	Книжный фонд
4	Тетельмин, В.В. Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе : учеб. пособие / В. В. Тетельмин, В. А. Язев .- 2-е изд..- Долгопрудный, Интеллект, 2011.- 351 с.	Книжный фонд
Дополнительная литература		
5	Ветошкин, А.Г. Теоретические основы защиты окружающей среды : Учеб.пособие / А. Г. Ветошкин.- М., Высш.шк., 2008.- 397 с.	Книжный фонд
6	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
7	Мотузова, Г.В. Экологический мониторинг почв : Учеб. / Г.В.Мотузова,О.С.Безуглова.- М., Академ.Проект:Гаудеамус, 2007.- 237 с.	Книжный фонд
Учебно-методическое обеспечение		

8	Измайлов, В.Д. Основы экологического мониторинга : Учеб. пособие / В. Д. Измайлов; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2008.- 80 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 Professional операционная система	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	Microsoft Office 2007 Open License 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	Библиотека портала «Природа России»	http://www.priroda.ru/lib/	Ресурсы открытого доступа
2	Всероссийский экологический портал	http://ecoportal.su/	Ресурсы открытого доступа
3	Научно-образовательный портал "Фундаментальная экология"	http://www.sevin.ru/fundecology/	Ресурсы открытого доступа
4	РОСПАТЕНТ	http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru	Ресурсы открытого доступа
5	Консультант плюс	http://www.consultant.ru	Ресурсы открытого доступа
6	ScienceDirect (Elsevier) - естественные науки, техника, медицина и общественные науки.	http://www.sciencedirect.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
7	Scopus - база данных рефератов и цитирования	http://www.scopus.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
8	Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/	Ресурсы открытого доступа
9	Электронная библиотека "Наука и техника"	http://n-t.ru/	Ресурсы открытого доступа

10	Электронная нефтегазовая библиотека им. Губкина	http://elib.gubkin.ru	Ресурсы открытого доступа
11	Сайты научно – технической библиотеки ФГБОУ СамГТУ	http://lib.sumgtu.ru/	Ресурсы открытого доступа
12	Электронно-библиотечная система Лань	www.e.lanbook.com/	Ресурсы открытого доступа
13	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
14	ВИНИТИ	http://www2.viniti.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
15	ТехЛит.ру	http://www.tehlit.ru/	Ресурсы открытого доступа
16	Журнал Вестник СамГТУ. Серия «Технические науки».	http://vestnik-teh.samgtu.ru/	Ресурсы открытого доступа

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

Лекционные занятия

- комплект электронных презентаций/слайдов;
- аудитория, оборудованная учебной мебелью (столы, стулья для обучающихся, стол, стул для преподавателя), оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер / ноутбук, интерактивная доска).

Практические занятия

- аудитория для проведения занятий, оборудованная учебной мебелью (столы, стулья для обучающихся, стол, стул для преподавателя), оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер / ноутбук), магнитно-маркерной доской;
- комплекты материалов для проведения практических занятий;

Лабораторные занятия

• комплексная учебная лаборатория кафедры ХТ и ПЭ, оснащенная лабораторными установками для проведения практикума (универсальный газоанализатор УГ-2, хроматограф, pH-метр, калориметр), вытяжной вентиляцией;
• шаблоны отчетов по лабораторным работам

Самостоятельная работа

- рабочие места для самостоятельной работы обучающихся в читальных залах НТБ СамГТУ и компьютерных классах ИВЦ СамГТУ, 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 подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и

индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

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.О.02.02 «Мониторинг физического и химического загрязнения окружающей среды»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.О.02.02 «Мониторинг физического и химического загрязнения окружающей среды»

Код и направление подготовки (специальность)	20.04.01 Техносферная безопасность
Направленность (профиль)	Техносферная безопасность в нефтегазовой отрасли
Квалификация	Магистр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2025
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.	180 / 5
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

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)
Общепрофессиональные компетенции			
Применение фундаментальных знаний	ОПК-1 Способен самостоятельно приобретать, структурировать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания в области техносферной безопасности, решать сложные и проблемные вопросы	ОПК-1.1 Определяет пробелы в математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаниях и устраняет их, в том числе и с использованием информационных ресурсов	Владеть навыками использования информационных ресурсов для устранения пробелов в математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаниях
			Владеть навыками использования информационных ресурсов для устранения пробелов в математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаниях
			Владеть навыками использования информационных ресурсов для устранения пробелов в математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаниях
			Знать основы алгоритмизации для определения пробелов в математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знания
			Знать основы алгоритмизации для определения пробелов в математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знания
			Знать основы алгоритмизации для определения пробелов в математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаниях

			Уметь разрабатывать алгоритмы методами объектно-ориентированного программирования для определения пробелов в математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаниях
			Уметь разрабатывать алгоритмы методами объектно-ориентированного программирования для определения пробелов в математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаниях
			Уметь разрабатывать алгоритмы методами объектно-ориентированного программирования для определения пробелов в математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаниях
		ОПК-1.2 Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Владеть методами математического анализа и моделирования для решения основных задач в сфере мониторинга окружающей среды
			Владеть методами математического анализа и моделирования для решения основных задач в сфере мониторинга окружающей среды
			Владеть методами математического анализа и моделирования для решения основных задач в сфере мониторинга окружающей среды
			Знать математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования основных задач в сфере мониторинга окружающей среды
			Знать математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования основных задач в сфере мониторинга окружающей среды

			Знать математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования основных задач в сфере мониторинга окружающей среды
			Уметь применять математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования основных задач в сфере мониторинга окружающей среды
			Уметь применять математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования основных задач в сфере мониторинга окружающей среды
			Уметь применять математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования основных задач в сфере мониторинга окружающей среды
		ОПК-1.3 Использует фундаментальные знания для расчета и проектирования систем обеспечения техносферной безопасности.	Владеть методами организации мониторинга в техносфере и анализа его результатов, составления краткосрочных и долгосрочных прогнозов развития ситуации
			Знать основы расчета и проектирования систем обеспечения техносферной безопасност
			Уметь применять научный инструментарий различных естественнонаучных областей для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования отдельных этапов или прикладной задачи в целом в сфере охраны окружающей среды

Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-2 Способен анализировать и применять знания и опыт в сфере техносферной безопасности для решения задач в профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Формулирует, представляет, сравнивает задачи в области защиты окружающей среды, экологического мониторинга территорий и техносферной безопасности на основе информационной и библиографической культуры	Владеть навыками грамотного оформления библиографической информации, основанного на изучении правил библиографического описания документов и общей методике составления списков литературы к курсовым, дипломным и другим научным работа
			Владеть навыками грамотного оформления библиографической информации, основанного на изучении правил библиографического описания документов и общей методике составления списков литературы к курсовым, дипломным и другим научным работа
			Владеть навыками грамотного оформления библиографической информации, основанного на изучении правил библиографического описания документов и общей методике составления списков литературы к курсовым, дипломным и другим научным работам
			Знать основы экологического мониторинга территорий и техносферной безопасности
			Знать основы экологического мониторинга территорий и техносферной безопасности
			Знать основы экологического мониторинга территорий и техносферной безопасности
			Уметь эффективно искать документы, необходимых в учебной, профессиональной и научной работе при помощи справочно-библиографического аппарата библиотеки
			Уметь эффективно искать документы, необходимых в учебной, профессиональной и научной работе при помощи справочно-библиографического аппарата библиотеки
			Уметь эффективно искать документы, необходимых в учебной, профессиональной и научной работе при помощи справочно-библиографического аппарата библиотеки

ОПК-2.2 Решает стандартные профессиональные задачи с применением основных экологических законов, методик экологического мониторинга и принципов техносферной безопасности	Владеть навыками мониторинга физического и химического загрязнения окружающей среды
	Владеть навыками мониторинга физического и химического загрязнения окружающей среды
	Владеть навыками мониторинга физического и химического загрязнения окружающей среды
	Знать основные экологические законы, методики экологического мониторинга и принципы техносферной безопасности
	Знать основные экологические законы, методики экологического мониторинга и принципы техносферной безопасности
	Знать основные экологические законы, методики экологического мониторинга и принципы техносферной безопасности
	Уметь применять экологические методы исследований при решении типовых профессиональных задач
	Уметь применять экологические методы исследований при решении типовых профессиональных задач
	Уметь применять экологические методы исследований при решении типовых профессиональных задач
ОПК-2.3 Оценивает результаты, характеризующие показатели деятельности в сфере техносферной безопасности	Владеть навыками использования современных информационных технологий для оценки результатов деятельности в области защиты окружающей среды и экологического мониторинга
	Владеть навыками использования современных информационных технологий для оценки результатов деятельности в области защиты окружающей среды и экологического мониторинга

			Владеть навыками использования современных информационных технологий для оценки результатов деятельности в области защиты окружающей среды и экологического мониторинга
			Знать основные показатели деятельности в области мониторинга физического и химического загрязнения окружающей среды
			Знать основные показатели деятельности в области мониторинга физического и химического загрязнения окружающей среды
			Знать основные показатели деятельности в области мониторинга физического и химического загрязнения окружающей среды
			Уметь формулировать итоги проводимых исследований в виде научно-технических отчетов и научных публикаций, вырабатывать рекомендации по практическому использованию полученных результатов
			Уметь формулировать итоги проводимых исследований в виде научно-технических отчетов и научных публикаций, вырабатывать рекомендации по практическому использованию полученных результатов
			Уметь формулировать итоги проводимых исследований в виде научно-технических отчетов и научных публикаций, вырабатывать рекомендации по практическому использованию полученных результатов

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства							
		Текущий контроль успеваемости						Промежуточная аттестация	
		Раздел 1		Раздел 2		Раздел 3			
		Устный опрос по разделу	Отчет по лабораторной работе	Устный опрос по разделу	Отчет по лабораторной работе	Устный опрос по разделу	Отчет по лабораторной работе	Курсовая работа	Экзамен
ОПК-1.1 Определяет пробелы в математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаниях и устраняет их, в том числе и с использованием информационных ресурсов	Знать основы алгоритмизации для определения пробелов в математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаниях	+	+	+	+	+	+	+	+
	Уметь разрабатывать алгоритмы методами объектно-ориентированного программирования для определения пробелов в математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаниях	+	+	+	+	+	+	+	+
	Владеть навыками использования информационных ресурсов для устранения пробелов в математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаниях	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-1.2 Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Знать математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования основных задач в сфере мониторинга окружающей среды	+	+	+	+	+	+	+	+
	Уметь применять математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования основных задач в сфере мониторинга окружающей среды	+	+	+	+	+	+	+	+
	Владеть методами математического анализа и моделирования для решения основных задач в сфере мониторинга окружающей среды	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-1.3 Использует фундаментальные	Знать основы расчета и проектирования систем	+	+	+	+	+	+	+	+

знания для расчета и проектирования систем обеспечения техносферной безопасности.	обеспечения техносферной безопасности.								
	Уметь применять научный инструментарий различных естественнонаучных областей для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования отдельных этапов или прикладной задачи в целом в сфере охраны окружающей среды	+	+	+	+	+	+	+	+
	Владеть методами организации мониторинга в техносфере и анализа его результатов, составления краткосрочных и долгосрочных прогнозов развития ситуации	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-2.1 Формулирует, представляет, сравнивает задачи в области защиты окружающей среды, экологического мониторинга территорий и техносферной безопасности на основе информационной и библиографической культуры	Знать основы экологического мониторинга территорий и техносферной безопасности	+	+	+	+	+	+	+	+
	Уметь эффективно искать документы, необходимых в учебной, профессиональной и научной работе при помощи справочно-библиографического аппарата библиотеки	+	+	+	+	+	+	+	+
	Владеть навыками грамотного оформления библиографической информации, основанного на изучении правил библиографического описания документов и общей методике составления списков литературы к курсовым, дипломным и другим научным работам	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-2.2 Решает стандартные профессиональные задачи с применением основных экологических законов, методик экологического мониторинга и принципов техносферной безопасности	Знать основные экологические законы, методики экологического мониторинга и принципы техносферной безопасности	+	+	+	+	+	+	+	+
	Уметь применять экологические методы исследований при решении типовых профессиональных задач	+	+	+	+	+	+	+	+
	Владеть навыками мониторинга физического и химического загрязнения окружающей среды	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-2.3 Оценивает результаты, характеризующие показатели деятельности в сфере техносферной безопасности	Знать основные показатели деятельности в области мониторинга физического и химического загрязнения окружающей среды	+	+	+	+	+	+	+	+
	Уметь формулировать итоги проводимых исследований в виде научно-технических отчетов и научных публикаций, вырабатывать рекомендации по	+	+	+	+	+	+	+	+

	практическому использованию полученных результатов								
	Владеть навыками использования современных информационных технологий для оценки результатов деятельности в области защиты окружающей среды и экологического мониторинга	+	+	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП

Перечень подлежащих оценке результатов обучения (показателей проявления компетенций: владений, умений, знаний) при использовании предусмотренных рабочей программой дисциплины оценочных средств представленных в табл.2.

Тематика курсовых работ определяется в соответствии с основными направлениями работы кафедры и выдается непосредственными руководителями курсового и проектирования индивидуально.

К примерной тематике курсовой работы можно отнести:

История открытия радиоактивности

Естественные радионуклиды (общая характеристика)

Искусственные радионуклиды (общая характеристика)

Первые ионизационные камеры

Открытие сцинтилляционных методов дозиметрии

Развитие полупроводниковых детекторов

Гамма-фон территорий

Радон

Открытие люминесценции

Критерии радиационной безопасности.

Беспороговая концепция радиационного воздействия.

Особые требования к критериям радиологической безопасности.

Нормы и правила радиационной безопасности для населения.

Корреляция доза-риск.

Радиационный гормезис.

Перечень вопросов для промежуточной аттестации (экзамен)

1. Мониторинг как система наблюдения и контроля загрязнения окружающей природной среды.
2. Основные цели, задачи мониторинга физического и химического загрязнения окружающей среды.
3. Виды источников антропогенного воздействия на окружающую среду: термическое (тепловое), световое, шумовое, вибрационное, электромагнитное, ионизирующее загрязнения.
4. Анализ нормативно-правовой базы в области физического загрязнения окружающей среды.
5. Организация системы мониторинга в России.
6. Зарубежный опыт организации экологического мониторинга.
7. Разработка программы мониторинга источников антропогенного воздействия на окружающую среду.
8. Анализ источников электромагнитных излучений.
9. Мониторинг шумового загрязнения окружающей среды.

10. Источники и особенности радиационного загрязнения окружающей среды.

11. Радиационный мониторинг.

12. Ионизирующие загрязнения окружающей среды.

13. Комплексный мониторинг физических загрязнений окружающей среды.

14. Система дистанционного мониторинга физического загрязнения окружающей среды.

15. Мониторинг ионизирующего загрязнения окружающей среды.

16. Геоинформационный мониторинг шумового загрязнения.

17. Мониторинг промышленных вибраций.

18. Особенности биологического действия ЭМИ РЧ.

19. Влияние электромагнитных полей на здоровье человека.

20. Влияние источников ЭМИ РЧ на компоненты экосистем.

21. Экологический мониторинг электромагнитного загрязнения и нормирование уровней ЭМП радиосредств.

22. Мониторинг химического загрязнения окружающей среды.

23. Способы выражения концентрации компонентов в газовых смесях.

24. Источники химического загрязнения окружающей среды.

25. Мониторинг химического загрязнения окружающей среды.

26. Определение концентрации паров бензина в воздухе. 27. Определение запыленности воздуха.

28. Наблюдение за загрязнением атмосферного воздуха.

29. Методы и приборы контроля воздуха.

30. Экспресс-методы анализа загрязнений атмосферного воздуха.

31. Газоанализатор ГАНК – 4.

32. Методы биоиндикации.

33. Химико-аналитические методы определения состава воздуха.

34. Гидросфера. Физико-химические процессы в гидросфере.

35. Вода как химическое соединение.

36. Состав и классификация природных вод.

37. Важнейшие химические элементы в природных водах.

38. Органические и неорганические загрязнители в природных водах и мониторинг их состояния.

39. Мониторинг загрязнения природных вод.

40. Определение реакции pH и органолептических свойств воды.

41. Определение общей жѐсткости и хлоридов в воде.

42. Определение железа фотометрическим способом.

43. Определение перманганатной окисляемости.

44. Определение нитритного и нитратного азота.

45. Методы биотестирования и биоиндикации воды.

46. Определение общей массы нерастворимых и растворимых веществ в атмосферных осадках.

47. Определение кислотно-основных свойств атмосферных осадков.

48. Определение содержания сульфат-иона в воде. Определение общей жесткости воды.

49. Закисление почв.

50. Ионообменные свойства и засоление почв.

51. Стойкие органические загрязнители, ДДТ и диоксины.

52. Вредные вещества в пищевых продуктах.

53. Мониторинг загрязнения почв тяжелыми металлами, нефтепродуктами и гербицидами.

54. Наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха. Отбор проб воздуха.

55. Наблюдения за загрязнением атмосферы на стационарных и маршрутных и передвижных (подфакельных) постах.

56. Наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха автотранспортом

57. Наблюдения за радиоактивным загрязнением атмосферного воздуха

58. Мониторинг загрязнения снежного покрова

59. Наблюдения за фоновым состоянием атмосферы

60. Наблюдения за загрязнением природных вод

61. Формирование сети пунктов контроля качества поверхностных вод

62. Отбор проб воды. Стабилизация и хранение проб воды

63. Наблюдения за загрязнением почв

64. Отбор, стабилизация и хранение проб почвы

65. Контроль загрязнения почв пестицидами

66. Контроль загрязнения почв отходами промышленного характера

67. Контроль радиоактивного загрязнения почв

68. Оценка состояния загрязнения окружающей среды

69. Критерии качества окружающей среды

70. Основы прогнозирования загрязнения природной среды

71. Оптические методы контроля загрязнения природной среды

72. Хроматографические методы контроля загрязнения природной среды

73. Биоиндикация окружающей среды. Общие принципы использования биоиндикаторов.

74. Методы биотестирования и биоиндикации при мониторинге антропогенной нагрузки на природные экосистемы.

75. Биотестирование окружающей среды.

76. Биоиндикация загрязнения атмосферного воздуха с помощью лишайников.

77. Биологический контроль водоѐма методом сапробности.

78. Химические и биологические тест-методы экспресс-диагностики загрязнений окружающей среды.

79. Экотоксикология. Основные понятия, задачи, направления.

80. Комплексный характер и специфика влияния неблагоприятных экологических факторов на природные сообщества городов, урбоэкологический стресс.

81. Биоиндикационная диагностика почв.

82. Оценка загрязнения сточных вод предприятиями нефтегазового комплекса (НГК).

83. Проблемы и перспективы развития мониторинга физического и химического загрязнения окружающей среды.

84. Методы управления качеством окружающей среды.

85. Комплексный мониторинг физических и химических загрязнений окружающей среды. Синергетические эффекты.

86. Система дистанционного мониторинга загрязнений окружающей среды.

87. Комплексная оценка качества среды обитания с помощью информационных технологий.

88. Программное обеспечение для комплексной оценки рисков здоровью человека при сочетанном воздействии физических и химических факторов.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций. Описание шкал оценивания

Учебная дисциплина формирует компетенции в соответствии с табл.2, процедура оценивания представлена в табл.3 и реализуется поэтапно:

1-й этап процедуры оценивания: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными картами компетенций ОПОП (Приложение 1 ОПОП). Экспертной оценке преподавателя подлежит сформированность отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля и промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения (табл.2).

2-й этап процедуры оценивания: интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Таблица 3

Характеристика процедуры промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры	Методы оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений обучающихся
	Конспекты тем, изучаемых самостоятельно	Систематически 2 раза в семестр, письменно	Экспертный	Зачет/незачет	Журнал учета успеваемости, рабочая книжка преподавателя
	Отчет по лабораторным работам №1-4	Систематически на лабораторных занятиях, письменно	Экспертный	Зачет/незачет	Журнал учета успеваемости, рабочая книжка преподавателя
	Курсовая работа	На этапе промежуточной аттестации	Экспертный	По пятибальной шкале	Экзаменационная ведомость Рабочая книжка преподавателя Зачетная книжка Учебная карточка Портфолио
	Промежуточная аттестация – экзамен	На этапе промежуточной аттестации	Экспертный	По пятибальной шкале	Экзаменационная ведомость Рабочая книжка преподавателя Зачетная книжка Учебная карточка Портфолио

Шкала и процедура оценивания сформированности компетенций

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися. Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) представлены в карте компетенции ОПОП.

Форма оценки знаний: оценка – 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно». Лабораторные работы, индивидуальные домашние задания, конспекты тем, изучаемых самостоятельно оцениваются: «зачет», «незачет».

Шкала оценивания:

«зачет» - выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 51% и более оценивается не ниже «удовлетворительно» при условии отсутствия критерия «неудовлетворительно». Выставляется, когда обучающейся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт;

«незачет» - выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем на 50% (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины;

«отлично» - выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 86% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

«хорошо» - выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 61% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценивать полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

«удовлетворительно» - выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 51% и более (в соответствии с картами компетенций

ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: студент показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«неудовлетворительно» - выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем на 50% (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Ответы и решения и решения обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность.

Соответствие критериев оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) системам оценок представлено в табл.4.

Таблица 4

Интегральная оценка

Критерии	Традиционная оценка	Балльно-рейтинговая оценка
5	5	86-100
4	4	61-85
3	3	51-60
2 и 1	2; незачет	0-50
5; 4; 3	зачет	51-100

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Оценка «удовлетворительно» по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.