Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Самарский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____Деморецкий Д.А.
"9" сентября 2015 г.
м.п.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ОД. 2 Мониторинг физического и химического загрязнения окружающей среды

Направление подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность

Квалификация выпускника магистр

Профиль (направленность) Мониторинг территорий с высокой антропогенной нагрузкой

Форма обучения очная

Выпускающая кафедра Химическая технология и промышленная экология

Кафедра-разработчик рабочей программы Химическая технология и промышленная экология

Семестр	Трудо-емкость, час./з.е.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (зачет, экзамен, КР, КП)	Контактная работа, час.	
							аудиторная	внеаудиторная
2	108/3	14	14	-	80	Экзамен	28	3
Итого	108/3	14	14	-	80	Экзамен	28	3

Самара
2015 г.

Программа разработана в соответствии с требованиями Федерального закона от 27.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», ФГОСВО, Приказом Минобрнауки России от 19 декабря 2013 г. № 1367 «Об утверждении порядка организации осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» и учебного плана СамГТУ.

Составитель рабочей программы:

Доцент, к.б.н.	Заб —	Заболотских В.В.
(должность, ученое звание, степень)	*(подпись)*	*(ФИО)*
	29.08.15	
	(дата)	

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:
Химическая технология и промышленная экология от 31.08.2015 протокол № 12
(наименование кафедры-разработчика) *(дата и номер протокола)*

зав. кафедрой-разработчиком		Васильев А.В.
	(подпись)	*(ФИО)*
	31.08.15	
	(дата)	

Эксперт методической комиссии по УГНП		Башарина И.А.
	(подпись)	*(ФИО)*
	03.09.15	
	(дата)	

Председатель методического совета НТФ		Чуркина А.Ю.
	(подпись)	*(ФИО)*
	07.09.15	
	(дата)	

Декан НТФ		Тян В.К.
	(подпись)	*(ФИО)*
	04.09.15	
	(дата)	

СОГЛАСОВАНО:

Зав. выпускающей кафедрой		Васильев А.В.
	(подпись)	*(ФИО)*
	31.08.15	
	(дата)	

Начальник УВО		Лукьянова А.Н.
	(подпись)	*(ФИО)*
	08.09.15	
	(дата)	

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Требования к результатам освоения дисциплины	**4**
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП	**5**
3.	Структура и содержание дисциплины	**6**
3.1.	Структура дисциплины	**6**
3.2.	Содержание дисциплины	**8**
4.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	**11**
5.	Образовательные технологии	**14**
6.	Формы контроля освоения дисциплины	**14**
6.1.	Перечень оценочных средств для текущего контроля освоения дисциплины	**14**
6.2.	Состав фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	**14**
7.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	**14**
7.1.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы	**14**
7.2.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	**15**
8.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	**16**
	Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины	**17**
	Приложение 1. Аннотация рабочей программы	**18**
	Приложение 2. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся	**19**
	Приложение 3. Фонд оценочных средств дисциплины	**24**
	Приложение 4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	**55**

1. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты освоения ООП магистратуры определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т.е. его способностью применять знания, умения и личностные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

В результате освоения указанной магистерской программы выпускник должен обладать следующими компетенциями:

ПК-10 - способностью анализировать, оптимизировать и применять современные информационные технологии при решении научных задач;

ПК-12 - способностью использовать современную измерительной технику, современные методы измерения;

Таблица 1.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции), достижение которых обеспечивает дисциплина		**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
Коды компетенции	Содержание компетенций	Знать: Уметь: Владеть:
ПК-10	Способность анализировать, оптимизировать и применять современные информационные технологии при решении научных задач	**Знать:** - цели, задачи и направления мониторинга загрязнений окружающей среды; - особенности применения методов мониторинга физического и химического загрязнения окружающей среды в эколого-токсикологических исследованиях; - основные методы и подходы экологического мониторинга; - основную нормативно-правовую базу и методики измерения физических и химических показателей загрязнения окружающей среды **Уметь**: анализировать, оптимизировать и применять информационные технологии при проведении мониторинга физических и химических загрязнений ОС. Грамотно пользоваться методами и приборами контроля и информационными технологиями при проведении наблюдений за качеством окружающей среды; Систематизировать и анализировать информацию о состоянии экосистем и природных сред, о причинах наблюдаемых изменений и допустимости нагрузок на среду в целом; Давать оценку фактического и прогнозируемого состояния окружающей среды с помощью информационных технологий. **Владеть:** - навыками применения современных информационных технологий при проведении мониторинга физических и химических загрязнений окружающей среды; - методами и методиками в области наблюдения и измерения степени загрязнения окружающей среды физическими и

		химическими факторами;
ПК-12	Способность использовать современную измерительной технику, современные методы измерения	**Знать:** Принципы выбора и аналитические возможности использования современных методик и методов в проведении физического и химического загрязнения окружающей среды **Уметь:** Вести математическую обработку и анализировать получаемые результаты биологических методов исследования, применять мониторинг физического и химического загрязнения окружающей среды в профессиональной деятельности. **Владеть:** Формами и методами осуществления корректной интерпретации полученных данных

2.МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Мониторинг физического и химического загрязнения окружающей среды» относится к вариативной части блока 1 учебного плана.

Перечень предшествующих и последующих дисциплин, формирующих общепрофессиональные и профессиональные компетенции приведены в табл. 2.

Таблица 2.

Перечень предшествующих и последующих дисциплин

№ п/п	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Общепрофессиональные компетенции			
1.	ОК-2: готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения;	Психология и педагогика; педагогическая практика.	Научно-исследовательская работа.
Общепрофессиональные компетенции			
2.	ОПК-2: готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	Психология и педагогика; педагогическая практика.	Научно-исследовательская работа.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетных единицы (ЗЕТ), 108 академических часов.

Таблица 3.

Объём дисциплины по видам учебных занятий

Вид учебной работы	Аудиторная работа, часов	Внеаудиторная контактная работа***	Семестр
			2
Аудиторные занятия (всего)	**108**		**108**
В том числе:			
Лекции	14		14
Практические (ПЗ)	14		14
Лабораторные работы (ЛР)	-		-
КСР	3		3
Самостоятельная работа (всего)	**50**		**50**
В том числе:			
Курсовой проект (работа)	2		2
Расчётно-графическая работа	-		-
Реферат	10		10

Вид учебной работы	Аудиторная работа, часов	Внеаудиторная контактная работа***	Семестр
			1
Другие виды самостоятельной работы:			
Самостоятельное изучение материала по теме	22		22
Индивидуальные домашние задания			
Подготовка к отчёту по лабораторным занятиям	16		16
ИТОГО: Час.	**108**		**108**
ЗЕТ	**3**		**3**
Вид промежуточной аттестации (экзамен)	Есть		Есть
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	27	-	27

Таблица 4.

Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины

№ модуля образовательной программы*	№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
	1	Введение. Основные принципы в организации мониторинга физических и химических загрязнений окружающей среды	2	-	-	4	6
	2	Основы организации мониторинга физического загрязнения окружающей среды.	4	6	-	20	30
	3	Основы организации мониторинга химического загрязнения ОС. Нормативно-правовая база организации экологического мониторинга.	6	6	-	20	32
	4	Комплексный мониторинг физических и химических загрязнений ОС	2	2	-	6	10
ИТОГО:			14	14	-	50	108

3.2. Содержание дисциплины

Таблица 5.

Лекционный курс

№ лекции	Номер раздела	Тема лекции и перечень дидактических единиц*	Трудоемкость, часов
1	*1*	*Тема 1.1 Введение. Основные принципы в организации мониторинга физических и химических загрязнений окружающей среды.* 1.1.1 Основные понятия, цели, задачи экологического мониторинга. 1.1.2 Оценка качества среды. Природоохранное нормирование воздействия на окружающую среду. Виды воздействий на окружающую среду. *Выносится на самостоятельное изучение:* 1.1.3 Факторы и источники физического и химического воздействия на ОС. Экологическая экспертиза и ОВОС. 1.1.4 Особенности нормирования физических и химических загрязнений ОС.	*2*
2	*2*	*Тема 2.1 Мониторинг физических загрязнений окружающей среды. Виды источников физического загрязнения окружающей среды.* 2.1.1 Термическое (тепловое), световое загрязнение окружающей среды. 2.1.2 Шумовое, вибрационное загрязнение окружающей среды. 2.1.3 Электромагнитное, ионизирующее загрязнение окружающей среды. *Выносится на самостоятельное изучение:* 2.1.3 Организация системы мониторинга в России. Зарубежный опыт организации мониторинга физических загрязнений ОС. 2.1.4 Использование ГИС технологий для мониторинга физических загрязнений на урбанизированных территориях 2.1.5 Анализ правовой и нормативной базы по мониторингу физических загрязнений.	*2*
3	*2*	*Тема 2.2. Методические основы организации мониторинга электромагнитного и радиационного загрязнения окружающей среды.* 2.2.1 Анализ источников электромагнитных излучений. 2.2.2 Особенности биологического действия ЭМИ РЧ. Влияние электромагнитных полей на здоровье человека. Влияние источников ЭМИ РЧ на компоненты экосистем. 2.2.3 Экологический мониторинг электромагнитного загрязнения и нормирование уровней ЭМП радиосредств. *Выносится на самостоятельное изучение:* 2.2.4 Источники и особенности радиационного загрязнения окружающей среды.	*2*
3	*2*	*Тема 2.3. Мониторинг акустического и вибрационного загрязнения окружающей среды.* 2.3.1.Измерение шума. Методики, приборы, нормативы. 2.3.2 Измерение вибраций. Методики, приборы, нормативы. *Выносится на самостоятельное изучение:* 2.3.3 Ионизирующие загрязнения окружающей среды. Методы анализа ионизирующего загрязнения окружающей среды. 2.3.4.Тепловое загрязнение ОС. Методы и приборы.	*2*
4	*3*	*Тема 3.1 Основы организации мониторинга химического загрязнения ОС. Нормативно-правовая база организации экологического мониторинга.* 3.1.1 Источники и факторы химического загрязнения ОС на урбанизированных территориях.	*2*

		3.1.2 Анализ нормативно-правовой базы в области химического загрязнения окружающей среды. 3.1. Контактные методы наблюдений. Электрохимические и эмиссионные методы. Основы хроматографии. Виды хроматографов. *Выносится на самостоятельное изучение:* 3.1.4 Дистанционные методы наблюдения. 3.1.5 Биологические методы, использующиеся в мониторинге химического загрязнения ОС.	
5	*3*	*Тема 3.2 Мониторинг химического загрязнения атмосферного воздуха.* 3.2.1 Наблюдение за загрязнением атмосферного воздуха. Методы и приборы контроля воздуха. Экспресс-методы анализа загрязнений атмосферного воздуха. Газоанализатор ГАНК – 4. 3.2.2Методы биоиндикации и биотестирования. Тест-объекты и оборудование для биотестирования. 3.2.3 Химико-аналитические методы определения состава воздуха. Определение запылённости воздуха, SO_2, NO_2 *Выносится на самостоятельное изучение:* 3.2.4 Определение качества воздуха методами биоиндикации и биотестировани. 3.2.5 Обработка результатов исследований загрязнения атмосферного воздуха.	*2*
6	*3*	*Тема 3.3 Мониторинг химического загрязнения природных и сточных вод и почв и отходов.* 3.3.1 Мониторинг загрязнения природных вод. Определение реакции pH и органолептических свойств воды. Определение общей жёсткости и хлоридов в воде. Мониторинг химического загрязнения почв. 3.3.2 Биологические методы оценки загрязнения сточных вод и почв предприятиями нефтегазового комплекса (НГК). 3.3.3 Мониторинг химического загрязнения почв. *Выносится на самостоятельное изучение:* 3.3.4 Методы биотестирования и биоиндикации воды. Биологический мониторинг качества городской среды. Состояние природных экосистем в городе. Методики отбора проб почв. 3.35 Тест-методы определения токсичности отходов предприятий нефтехимического комплекса. Определение химического состава почв. Тест-методы определения в почве тяжёлых металлов.	*2*
7	*4*	*Тема 4.1 Общие принципы применения информационных технологий и компьютерной техники в комплексном мониторинге физических и химических загрязнений ОС.* 4.1.1 Комплексный мониторинг физических и химических загрязнений окружающей среды. Синергетические эффекты. 4.1.2 Обработка результатов исследований. Основные приёмы. Система дистанционного мониторинга загрязнений окружающей среды. *Выносится на самостоятельное изучение:* 4.1.3 Комплексная оценка качества среды обитания с помощью информационных технологий. Программное обеспечение для комплексной оценки рисков здоровью человека при сочетанном воздействии физических и химических факторов. 4.1.4 Методы управления качеством окружающей среды.	*2*
ИТОГО:			*14*

Таблица 5.

Практические работы

№ занятия	Номер раздела	Наименование лабораторной работы и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
1	2	*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
2	2	*Оценка радиоактивного загрязнения окружающей среды Ионизирующие загрязнения окружающей среды. Мониторинг ионизирующего загрязнения окружающей среды. Определение и оценка мощности дозы внешнего гамма-излучения.*	2
3	2	*Исследование и оценка электромагнитны расчет электромагнитных полей радиочастот. Нормирование ЭМИ сотовых телефонов. Санитарно-гигиеническое нормирование ЭМИ бытовых приборов. Микроволновые печи.*	2
4.	3	*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
5	3	*Определение реакции pH и органолептических свойств воды. Определение общей жёсткости и хлоридов в воде. Определение нитритного и нитратного азота.*	2
6	3	*Методы биотестирования. Выращивание тест-растений на испытуемом субстрате. Биотестирование почвы с использованием кресс-салата (Lepidium salatum).*	2
7	4	*Комплексный мониторинг физических и химических загрязнений окружающей среды. Синергетические эффекты.*	2
		Итого:	**14**

Таблица 6.

Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид самостоятельной работы студента (СРС) и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
1	1.1	*Самостоятельное изучение материала по теме* 1.1.3 Факторы и источники физического и химического воздействия на ОС. Экологическая экспертиза и ОВОС. 1.1.4 Особенности нормирования физических и химических загрязнений ОС.	2
	1.2	*Выполнение домашнего задания по темам 1.* Методы биоиндикации и биотестирования.	2
		Итого:	**4**
2	2.1	*Самостоятельное изучение материала по теме* 2.1.3 Организация системы мониторинга в России. Зарубежный опыт организации мониторинга физических загрязнений ОС. 2.1.4 Использование ГИС технологий для мониторинга физических загрязнений на урбанизированных территориях 2.1.5 Анализ правовой и нормативной базы по мониторингу физических загрязнений.	16
	2.2	*Выполнение домашнего задания по темам* 2.2.4 Источники и особенности радиационного загрязнения	4

		окружающей среды.	
		Итого:	**20**
3	3.1	*Самостоятельное изучение материала по темам* 3.1.4 Дистанционные методы наблюдения. 3.1.5 Биологические методы, использующиеся в мониторинге химического загрязнения ОС.	6
	3.2	*Выполнение домашнего задания по темам* 3.2.4 Определение качества воздуха методами биоиндикации и биотестировани. 3.2.5 Обработка результатов исследований загрязнения атмосферного воздуха.	6
	3.3	*Подготовка к лабораторным занятиям и оформление отчетов.* 3.3.4 Методы биотестирования и биоиндикации воды. Биологический мониторинг качества городской среды. Состояние природных экосистем в городе. Методики отбора проб почв. 3.3.5 Тест-методы определения токсичности отходов предприятий нефтехимического комплекса. Определение химического состава почв. Тест-методы определения в почве тяжёлых металлов.	8
		Итого:	**20**
Раздел дисциплины	№ п/п	Вид самостоятельной работы студента (СРС) и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
4	4.1	*Самостоятельное изучение материала по теме* 4.1.3 Комплексная оценка качества среды обитания с помощью информационных технологий 4.1.4 Методы управления качеством окружающей среды.	4
	4.2	*Выполнение домашнего задания по темам 4.* Комплексные показатели качества воздушной и водной среды, почвы. Информационные технологии в оценке качества среды. ГИС – технологии.	2
		Итого:	**6**
		ВСЕГО ЧАСОВ:	**50**

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1 Список тем, выносимых для самостоятельного изучения

Тема 1.1. Вопрос 1.1.3 Факторы и источники физического и химического воздействия на ОС. Экологическая экспертиза и ОВОС.

1.1.4 Особенности нормирования физических и химических загрязнений ОС.

*Тема 2.1. Вопрос 2.1.*3 Организация системы мониторинга в России. Зарубежный опыт организации мониторинга физических загрязнений ОС.

Вопрос 2.1.4 Использование ГИС технологий для мониторинга физических загрязнений на урбанизированных территориях

Вопрос 2.1.5 Анализ правовой и нормативной базы по мониторингу физических загрязнений.

Тема 2.2. Вопрос 2.2.4 Источники и особенности радиационного загрязнения окружающей среды.

Тема 3.1. Вопрос 3.1.4 Дистанционные методы наблюдения. *Вопрос 3.1.5* Биологические методы, использующиеся в мониторинге химического загрязнения ОС.

Тема 3.2. Вопрос 3.2.4 Определение качества воздуха методами биоиндикации и биотестировани.

Вопрос 3.2.5 Обработка результатов исследований загрязнения атмосферного воздуха.

3.2.6 Тест-методы определения токсичности отходов предприятий нефтехимического комплекса.

Тема 3.3. Вопрос 3.3.4 Методы биотестирования и биоиндикации воды. Биологический мониторинг качества городской среды. Состояние природных экосистем в городе. Методики отбора проб почв.

Вопрос 3.3.5 Тест-методы определения токсичности отходов предприятий нефтехимического комплекса. Определение химического состава почв. Тест-методы определения в почве тяжёлых металлов.
Тема 4.1. Вопрос 4.1.2 4.1.3 Комплексная оценка качества среды обитания с помощью информационных технологий. 4.1.4 Методы управления качеством окружающей среды. Комплексные *п*оказатели качества воздушной и водной среды, почвы. Информационные технологии в оценке качества среды. ГИС – технологии. Программное обеспечение для комплексной оценки рисков здоровью человека при сочетанном воздействии физических и химических факторов.

4.2 Вопросы для подготовки к экзамену

2. Мониторинг как система наблюдения и контроля загрязнения окружающей природной среды.
3. Основные цели, задачи мониторинга физического и химического загрязнения окружающей среды.
4. Виды источников антропогенного воздействия на окружающую среду: термическое (тепловое), световое, шумовое, вибрационное, электромагнитное, ионизирующее загрязнения.
5. Анализ нормативно-правовой базы в области физического загрязнения окружающей среды.
6. Организация системы мониторинга в России.
7. Зарубежный опыт организации экологического мониторинга.
8. Разработка программы мониторинга источников антропогенного воздействия на окружающую среду.
9. Анализ источников электромагнитных излучений.
10. Мониторинг шумового загрязнения окружающей среды.
11. Источники и особенности радиационного загрязнения окружающей среды.
12. Радиационный мониторинг.
13. Ионизирующие загрязнения окружающей среды.
14. Комплексный мониторинг физических загрязнений окружающей среды.
15. Система дистанционного мониторинга физического загрязнения окружающей среды.
16. Мониторинг ионизирующего загрязнения окружающей среды.
17. Геоинформационный мониторинг шумового загрязнения.
18. Мониторинг промышленных вибраций.
19. Особенности биологического действия ЭМИ РЧ.
20. Влияние электромагнитных полей на здоровье человека.
21. Влияние источников ЭМИ РЧ на компоненты экосистем.
22. Экологический мониторинг электромагнитного загрязнения и нормирование уровней ЭМП радиосредств.
23. Мониторинг химического загрязнения окружающей среды.
24. Способы выражения концентрации компонентов в газовых смесях.
25. Источники химического загрязнения окружающей среды.
26. Мониторинг химического загрязнения окружающей среды.
27. Определение концентрации паров бензина в воздухе.
28. Определение запыленности воздуха.
29. Наблюдение за загрязнением атмосферного воздуха.
30. Методы и приборы контроля воздуха.
31. Экспресс-методы анализа загрязнений атмосферного воздуха.
32. Газоанализатор ГАНК – 4.
33. Методы биоиндикации.
34. Химико-аналитические методы определения состава воздуха.
35. Гидросфера. Физико-химические процессы в гидросфере.
36. Вода как химическое соединение.
37. Состав и классификация природных вод.

38. Важнейшие химические элементы в природных водах.
39. Органические и неорганические загрязнители в природных водах и мониторинг их состояния.
40. Мониторинг загрязнения природных вод.
41. Определение реакции pH и органолептических свойств воды.
42. Определение общей жёсткости и хлоридов в воде.
43. Определение железа фотометрическим способом.
44. Определение перманганатной окисляемости.
45. Определение нитритного и нитратного азота.
46. Методы биотестирования и биоиндикации воды.
47. Определение общей массы нерастворимых и растворимых веществ в атмосферных осадках.
48. Определение кислотно-основных свойств атмосферных осадков.
49. Определение содержания сульфат-иона в воде. Определение общей жесткости воды.
50. Закисление почв.
51. Ионообменные свойства и засоление почв.
52. Стойкие органические загрязнители, ДДТ и диоксины.
53. Вредные вещества в пищевых продуктах.
54. Мониторинг загрязнения почв тяжелыми металлами, нефтепродуктами и гербицидами.
55. Наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха. Отбор проб воздуха.
56. Наблюдения за загрязнением атмосферы на стационарных и маршрутных и передвижных (подфакельных) постах.
57. Наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха автотранспортом
58. Наблюдения за радиоактивным загрязнением атмосферного воздуха
59. Мониторинг загрязнения снежного покрова
60. Наблюдения за фоновым состоянием атмосферы
61. Наблюдения за загрязнением природных вод
62. Формирование сети пунктов контроля качества поверхностных вод
63. Отбор проб воды. Стабилизация и хранение проб воды
64. Наблюдения за загрязнением почв
65. Отбор, стабилизация и хранение проб почвы
66. Контроль загрязнения почв пестицидами
67. Контроль загрязнения почв отходами промышленного характера
68. Контроль радиоактивного загрязнения почв
69. Оценка состояния загрязнения окружающей среды
70. Критерии качества окружающей среды
71. Основы прогнозирования загрязнения природной среды
72. Оптические методы контроля загрязнения природной среды
73. Хроматографические методы контроля загрязнения природной среды
74. Биоиндикация окружающей среды. Общие принципы использования биоиндикаторов.
75. Методы биотестирования и биоиндикации при мониторинге антропогенной нагрузки на природные экосистемы.
76. Биотестирование окружающей среды.
77. Биоиндикация загрязнения атмосферного воздуха с помощью лишайников.
78. Биологический контроль водоёма методом сапробности.
79. Химические и биологические тест-методы экспресс-диагностики загрязнений окружающей среды.
80. Экотоксикология. Основные понятия, задачи, направления.
81. Комплексный характер и специфика влияния неблагоприятных экологических факторов на природные сообщества городов, урбоэкологический стресс.
82. Биоиндикационная диагностика почв.
83. Оценка загрязнения сточных вод предприятиями нефтегазового комплекса (НГК).
84. Проблемы и перспективы развития мониторинга физического и химического загрязнения окружающей среды..

85. Методы управления качеством окружающей среды.
86. Комплексный мониторинг физических и химических загрязнений окружающей среды. Синергетические эффекты.
87. Система дистанционного мониторинга загрязнений окружающей среды.
88. Комплексная оценка качества среды обитания с помощью информационных технологий.
89. Программное обеспечение для комплексной оценки рисков здоровью человека при сочетанном воздействии физических и химических факторов.

Методические указания в т.ч. для самостоятельной работы обучающихся и методические указания для обучающихся по освоению дисциплины приводятся в Приложении 2 и Приложении 3 к рабочей программе.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Использование интерактивных образовательных технологий учебным планом направления 20.04.01 Техносферная безопасность (уровень магистратуры) профилю «Мониторинг территорий с высокой антропогенной нагрузкой» по данной дисциплине не предусмотрено.

6. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Перечень оценочных средств для текущего контроля освоения дисциплины

Текущий контроль студентов проводится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателями, ведущими лабораторные работы и практические занятия по дисциплине, в следующих формах:

- выполнение и отчеты по практическим работам;
- письменные домашние задания.

6.2. Состав фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Промежуточный контроль проходит по результатам семестра в форме экзамена.

Фонд оценочных средств, перечень заданий для проведения промежуточной аттестации, а также методические указания для проведения промежуточной аттестации приводятся в Приложении 4 к рабочей программе.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Таблица 10.

Основная литература

№ п/п	Учебник, учебное пособие (приводится библиографическое описание учебника, учебного пособия)	Ресурс НТБСамГТУ	Кол-во экз.
1.	Тетельмин В.В. Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе [Текст]: учеб. пособие /В.В. Тетельмин, В.А. Язев. – 2-е изд. – Долгопрудный: Интеллект, 2011. - 351 с.	Электронный каталог НТБСамГТУ	10 экз.
2.	Ветошкин А.Г. Основы процессов инженерной экологии. Теория, примеры, задачи. / Изд. 1-е , 2014.-512 с. ISBN: 978-5-8114-1326-3	ЭБС издательства «Лань»	Электронный ресурс

3.	Дмитриенко В.П., Сотникова Е.В., Черняев А.В. Экологический мониторинг техносферы./ 2-е изд. испр., 2014. -368 с. ISBN: 978-5-8114-1326-3	ЭБС издательства «Лань»	Электронный ресурс

Дополнительная литература

№ п/п	Учебник, учебное пособие, монография, справочная литература (приводится библиографическое описание)	Ресурс НТБСамГТУ	Кол-во экз.
1.	Перхутин В.П. Справочник инженера по охране окружающей среды (эколога) [Текст]: учеб. практ. пособие /Под ред. В.П. Перхуткина. – М.: Инфра-Инженерия, 2006. – 861 с.	Электронный каталог НТБСамГТУ	9 экз.
2.	Природопользование, охрана окружающей среды и экономика. [Текст]: теория и практикум: учеб. пособие /Рос. ун-т Дру-жбы народов; под ред А.П. Хаустова. – М.: [б.и.], 2009. – 613 с.	Электронный каталог НТБСамГТУ	15 экз.
3.	Голицын А.Н. Промышленная экология и мониторинг загрязнения природной среды [Текст]: Учебник /А.Н. Голицин. – 2-е изд., испр. – М.: Оникс, 2010. - 332 с.	Электронный каталог НТБ СамГТУ	20 экз.

Методические указания и материалы

№ п/п	Лабораторные практикумы, методические указания, учебно-методические пособия (приводится библиографическое описание)	Ресурс НТБСамГТУ	Кол-во экз.
1.	Измайлов В.Д. Примеры и задания по экологическому мониторингу: учеб. пособ. / В.Д. Измайлов, Н.Е. Чернышова. - Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2010. – 69 с.	Электронный каталог НТБСамГТУ	9 экз.
2.	Расчет некоторых показателей качества окружающей природной среды: Метод. указ. к контр. работе / СамГТУ; Сост.: В.Д.Измайлов, Д.Е. Быков. – Самара: СамГТУ, 2015. – 15 с.	Каф. ХТПЭ, библиотека	20 экз.

Периодические издания:

Журналы:

- «Экология и промышленность России»
- «Экология производства»

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет»

Русскоязычные

- LIST.PRIRODA.RU - система поиска природно-ресурсной информации
- WWW.ECOLINE- открытая справочно-информационная служба «Ecoline»
- ZELENYSHLUZ.NAROD.RU «Зелёный шлюз» - путеводитель по экологическим информационным ресурсам
- WINDOW.EDI.RU/WINDOW/LIBRARYБиблиотека учебников по экологии
- ECOPORTAL.RU -Всероссийский экологический портал
- WWW.GREENWAVES.COM/RUSSIAN/INDEXRUS-Международный портал по экологии и окружающей среде
- Интернет-ресурсы
- http://ecorussia.info/ru/ecopedia/environmental_resources_of_russian_internet
- http://ecoportal.su/
- http://www.consultant.ru/
- http://oopt.info/
- http://www.mnr.gov.ru/

- http://rkomi.ru/top/org_isp/min/minprir/
-
- http://www.bioassay.narod.ru/biotest/biot.html
- http://www.biodat.ru/db/vin/vin.php?src=0&frompers=1&txt=%D1%F2%E0%F0%F6%E5%E2&page=0&tot=0
- http://www.priroda.ru/reviews/detail.php?ID=4259
- http://elementy.ru/genbio/synopsis?artid=117
- http://abilev.narod.ru/factor.htm

Зарубежные

- WWW.EEA.EUROPA.EU -European Environment Agency (EEA)
- WWW.UNEP.OGR/INFOTERRA-The Global Environmental Information Exchange Network WWW.GREENWAVES.COM/RUSSIAN/INDEXRUS-Международный портал по экологии и окружающей среде

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционные занятия:

- комплект электронных презентаций/слайдов,
- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, ноутбук)

2. 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
- 3. Прочее
- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером и доступом в Интернет;
- рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде,
- ресурсы научно-технической библиотеки СамГТУ;
- ресурсы ИВЦ СамГТУ.

Дополнения и изменения в рабочей программе
дисциплины на 20__/20__ уч.г.

Внесенные изменения на 20__/20__ учебный год

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
Д.А. ДЕМОРЕЦКИЙ
(подпись, расшифровка подписи)

“____”_____20… г

В рабочую программу вносятся следующие изменения:
1) ……..;
2) ……...

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на данный учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры

_____
(дата, номер протокола заседания кафедры, подпись зав. кафедрой).

ОДОБРЕНА на заседании методической комиссии факультета "___" _____ 20__ г."

Эксперты методической комиссии по УГНП

_____
шифр наименование личная подпись расшифровка подписи дата

СОГЛАСОВАНО:
Заведующий выпускающей кафедрой_____
наименование кафедры личная подпись расшифровка подписи дата

Декан _____
наименование факультета, где производится обучение, личная подпись расшифровка подписи дата

Начальник УВО_____
личная подпись расшифровка подписи дата

Приложение 1

Аннотация рабочей программы

Дисциплина «Мониторинг физического и химического загрязнения окружающей среды» относится к вариативной части цикла Б1 дисциплин подготовки магистров по направлению 20.04.01 Техносферная безопасность (уровень магистратуры) профилю «Мониторинг территорий с высокой антропогенной нагрузкой». Дисциплина реализуется на нефтетехнологическом факультете ФГБОУ ВПО СамГТУ кафедрой «Химическая технология и промышленная экология».

В результате освоения указанной магистерской программы выпускник должен обладать следующими компетенциями:

ПК-10 - способностью анализировать, оптимизировать и применять современные информационные технологии при решении научных задач;

ПК-12 - способностью использовать современную измерительной технику, современные методы измерения;

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: цели, задачи и направления мониторинга загрязнений окружающей среды; особенности применения методов мониторинга физического и химического загрязнения окружающей среды в эколого-токсикологических исследованиях; основные методы и подходы экологического мониторинга; основную нормативно-правовую базу и методики измерения физических и химических показателей загрязнения окружающей среды; Принципы выбора и аналитические возможности использования современных методик и методов в проведении физического и химического загрязнения окружающей среды.

Уметь: анализировать, оптимизировать и применять информационные технологии при проведении мониторинга физических и химических загрязнений ОС, грамотно пользоваться методами и приборами контроля и информационными технологиями при проведении наблюдений за качеством окружающей среды; систематизировать и анализировать информацию о состоянии экосистем и природных сред, о причинах наблюдаемых изменений и допустимости нагрузок на среду в целом; давать оценку фактического и прогнозируемого состояния окружающей среды с помощью информационных технологий; вести математическую обработку и анализировать получаемые результаты биологических методов исследования, применять мониторинг физического и химического загрязнения окружающей среды в профессиональной деятельности.

Владеть: навыками применения современных информационных технологий при проведении мониторинга физических и химических загрязнений окружающей среды; методами и методиками в области наблюдения и измерения степени загрязнения окружающей среды физическими и химическими загрязнениями; формами и методами осуществления корректной интерпретации полученных данных

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формами воздействия предприятия на окружающую природную среду; сущностью и последовательностью проведения экологического мониторинга физического и химического загрязнения окружающей среды; основами инструментального и приборного обеспечения методик химического анализа, определения физического загрязнения окружающей среды, биоиндикации и биотестирования, применения тест-объектов для определения качества окружающей среды; правилами отбора, хранения и подготовки проб воздуха, воды и почвы к анализу.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические работы, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме выполнения и отчетов по лабораторным работам и выполнения письменных домашних заданий и промежуточный контроль в форме зачёта с оценкой.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (14 часов), практические работы (14 часов), самостоятельная работа (50 часов).

Приложение 2

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛЕ
«Мониторинг физического и химического загрязнения окружающей среды»

Вводная часть

Самостоятельная работа студентов является одной из важнейших составляющих учебного процесса, в ходе которого происходит формирование знаний, умений и навыков в учебной, научно-исследовательской, профессиональной деятельности, формирование общекультурных и профессиональных компетенций будущего магистра.

Учебно-методическое обеспечение создаёт среду актуализации самостоятельной творческой активности студентов, вызывает потребность к самопознанию, самообучению. Таким образом, создаются предпосылки «двойной подготовки» - личностного и профессионального становления.

Для успешного осуществления самостоятельной работы необходимы:

1. Комплексный подход организации самостоятельной работы по всем формам аудиторной работы;
2. Сочетание всех уровней (типов) самостоятельной работы, предусмотренных рабочей программой;
3. Обеспечение контроля за качеством усвоения.

Методические материалы по самостоятельной работе студентов содержат целевую установку изучаемых тем, списки основной и дополнительной литературы для изучения всех тем дисциплины, теоретические вопросы и вопросы для самоподготовки, усвоив которые магистрант может выполнять определенные виды деятельности (предлагаемые на практических, семинарских, лабораторных занятиях), методические указания для студентов.

1.1 Виды самостоятельной работы

Рабочей программой дисциплины предусмотрены следующие виды самостоятельной работы студентов

1.2 Самостоятельная работа, обеспечивающая подготовку к текущим аудиторным занятиям

- *для овладения знаниями*: чтение текста (учебника, дополнительной литературы, научных публикаций); составление плана текста; графическое изображение структуры текста; конспектирование текста; работа со словарями и справочниками; работа с нормативными документами; учебно-исследовательская работа; использование аудио- и видеозаписей; компьютерной техники, Интернет и др.;

- *для закрепления и систематизации знаний*: работа с конспектом лекции (обработка текста); аналитическая работа с фактическим материалом (учебника, дополнительной литературы, научных публикаций, аудио- и видеозаписей); составление плана и тезисов ответа; составление таблиц и схем для систематизации фактического материала; изучение нормативных материалов; ответы на контрольные вопросы; аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование и др.); подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции; подготовка рефератов, докладов; составление библиографии; тестирование и др.;

-*для формирования умений*: решение задач и упражнений по образцу; решение вариативных задач и упражнений; выполнение чертежей, схем; выполнение расчетно-графических работ; решение ситуационных производственных (профессиональных) задач; подготовка к деловым играм; проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности; подготовка курсовых и дипломных работ (проектов); экспериментально-конструкторская работа; исследовательская и проектная работа.

1.2.1 Проработка теоретического материала (учебниками, первоисточниками, дополнительной литературой)

При изучении нового материала на лекциях, освещаются наиболее важные и сложные вопросы учебной дисциплины, вводится новый фактический материал.

Поэтому к каждому последующему занятию студенты готовятся по следующей схеме:

- разобраться с основными положениями предшествующей лекции;

- изучить соответствующие темы в учебных пособиях.

1.2.2 Работа с дополнительной учебной и научной литературой.

Включает в себя составление плана текста; графическое изображение структуры текста; конспектирование текста; выписки из текста; работа со словарями и справочниками; ознакомление с нормативными документами; конспектирование научных статей заданной тематики.

1.2.3 Составление презентаций на темы лекций

Практические рекомендации по созданию презентаций

Создание презентации состоит из трех этапов:

1. Планирование презентации – это многошаговая процедура, включающая определение целей, изучение аудитории, формирование структуры и логики подачи материала.

2. Разработка презентации – методологические особенности подготовки слайдов презентации, включая вертикальную и горизонтальную логику, содержание и соотношение текстовой и графической информации.

3. Репетиция презентации – это проверка и отладка созданной презентации.

1.2.4 Перечень тем, выносимых для самостоятельной работы студентов

Одним из видов самостоятельной работы, позволяющей студенту более полно освоить учебный материал, является подготовка сообщений (докладов), эссе, реферата.

Доклад – это научное сообщение на семинарском занятии, заседании студенческого научного кружка или студенческой конференции.

Эссе – жанр философской, литературно-критической, историко-биографической, публицистической прозы, сочетающий подчеркнуто индивидуальную позицию автора с непринужденным, часто парадоксальным изложением, ориентированным на разговорную речь.

Реферат – это краткое изложение современной научной и учебной литературы, журнальных и газетных публикаций, статистических материалов по конкретной теме.

Процесс написания реферата включает в себя несколько этапов:

выбор темы реферата;

поиск научной и учебной литературы по выбранной теме и ее обзор;

разработка плана реферата;

написание содержания реферата;

оформление реферата в соответствии с требованиями;

сдача реферата преподавателю и его защита перед аудиторией

оценка реферата (оценивается уровень полноты проведенного исследования; качество оформления работы; самостоятельность студента, творческая инициатива и умение защищать принятые решения).

Следует выделить подготовку к экзаменам, зачетам, защитам как особый вид самостоятельной работы. Основное его отличие от других видов самостоятельной работы состоит в том, что обучающиеся решают задачу актуализации и систематизации учебного материала, применения приобретенных знаний и умений в качестве структурных элементов компетенций, формирование которых выступает целью и результатом освоения образовательной программы.

В рамках дисциплины **«Мониторинг физического и химического загрязнения окружающей среды»** используются следующие виды самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение материала по темам лекций;
- выполнение индивидуального домашнего задания;
- подготовка к отчёту по лабораторным работам.

Целью самостоятельной работы является выполнение магистрантами большой индивидуальной работы, связанной с осмыслением теоретического материала по темам лекций, с умением использовать теоретические знания при решении небольших задач на практических занятиях, с выполнением индивидуального домашнего задания и с подготовкой к выполнению лабораторных работ и обработке экспериментальных данных.

Характеристика и описание заданий для самостоятельной работы:

- *самостоятельное изучение материала по темам лекций:*

Тема 1.1 1.1.3 Факторы и источники физического и химического воздействия на ОС. Экологическая экспертиза и ОВОС. 1.1.4 Особенности нормирования физических и химических загрязнений ОС. [1,2].
Тема 2.2 Анализ правовой и нормативной базы по мониторингу физического и химического загрязнения окружающей среды [3,4].

Подробный перечень дидактических единиц по рассматриваемым вопросам приведён в разделе 4.1 Рабочей программы. Данные вопросы включены в Перечень вопросов для подготовки к зачёту по дисциплине, приводимый в разделе 6.2 Рабочей программы.

- *выполнение индивидуального домашнего задания:*

Индивидуальное домашнее задание связано с расчётами временных допустимых концентраций (ВДК), расчётом выбросов загрязняющих веществ при сгорании угля, мазута и природного газа, выявлением агрегатного состояния веществ перед отбором проб воздуха, определением скорости испарения жидкости с поверхности, проведением математической обработки результатов анализа, расчётом фактических выбросов в атмосферу, расчётом ущерба окружающей среде, управлением качеством воздушной, водной среды и уровнем загрязнения почвы.

Для каждого из 14 индивидуальных домашних заданий подготовлено 25 вариантов, 26-й вариант приведен в виде примера расчета[6,7].По результатам выполнения задания проводится устное собеседование и в зависимости от правильности выполненных расчётов выставляется оценка, которая учитывается при текущей аттестации. Форма исходных данных для расчёта и представления результатов расчёта по каждому заданию приводятся в Приложении 3.

- *подготовка к отчёту по лабораторным работам:*

Подготовка к отчёту по лабораторным работам включает в себя оформление письменного отчета по выполненной работе в соответствии с требованиями [5,6,7].

Письменный отчёт о выполненной лабораторной работе должен содержать следующие сведения [7]:

- название работы и сведения об авторе отчёта (курс, имя, фамилия);
- цель работы и формулировка используемого метода анализа;
- схема аналитической установки или прибора;
- таблицу полученных экспериментальных или аналитических данных, показателей прибора;
- таблицу результатов расчёта;
- графические зависимости на основе аналитических или расчётных данных;
- выводы по работе.

Кроме того, необходимо подготовиться к ответам на контрольные вопросы по каждой лабораторной работе, которые приводятся в Приложении 3.

Рекомендуемая литература:

1. Ветошкин А.Г. Основы процессов инженерной экологии. Теория, примеры, задачи. / Изд. 1-е , 2014.-512 с. ISBN: 978-5-8114-1326-3. ЭБС издательства «Лань» (Электронный ресурс).
2. Дмитриенко В.П., Сотникова Е.В., Черняев А.В. Экологический мониторинг техносферы./ 2-е изд. испр., 2014. -368 с. ISBN: 978-5-8114-1326-3
3. Природопользование, охрана окружающей среды и экономика. [Текст]: теория и практикум: учеб. пособие /Рос. ун-т Дру-жбы народов; под ред А.П. Хаустова. – М.: [б.и.], 2009. – 613 с.
4. Субботин В.Е. ОВОС и проектные исследования производств. [текст]: учеб. пособие/ В.Е. Субботин, Л.В. Гречишникова: Волгогр. гос. техн. ун-т.- Волгоград [б.и.],2008.-103 с. ISBN 978-5-9948-0166-6
5. Измайлов В.Д. Примеры и задания по экологическому мониторингу: учеб. пособ. / В.Д. Измайлов, Н.Е. Чернышова. - Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2010. – 69 с.
6. Расчет некоторых показателей качества окружающей природной среды: Метод. указ. к контр. работе / СамГТУ; Сост.: В.Д.Измайлов, Д.Е. Быков. – Самара: СамГТУ, 2015. – 15 с.
7. Лабораторный практикум по курсу «Экология» / Сост. Е.П. Кремлёв и др.; Под ред. Е.П. Кремлёва. – Гродно: Гродн.гос. ун-т. – 2002. – 159 с.
8. СТП СамГТУ 021.205.2-2002. Состав и оформление пояснительной записки.
9. СТП СамГТУ 021.205.2-2002. Выполнение графических документов.

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы:

Подготовка к отчёту по практическим работам включает в себя оформление письменного отчета по выполненной работе. Письменный отчет о выполненной практической работе составляется каждым магистрантом на листках формата А4 в соответствии с требованиями [8,9], где приводятся правила оформления таблиц, рисунков и диаграмм.

Размеры полей: левого – 25 мм, правого – 15 мм, верхнего – 20 мм, нижнего – 20 мм. Размер абзацного отступа – 10 мм.

ОФОРМЛЕНИЕ ТАБЛИЦ

В соответствии с требованиями ГОСТ слева над таблицей располагается *заголовок*, а справа – *номер* таблицы (арабскими цифрами).

Таблица может содержать по горизонтали *заголовки граф, подзаголовки граф и строки.* Вертикально располагаются *боковик* и *графы* (колонки).

Заголовки граф и строк таблицы пишутся с прописной буквы, а *подзаголовки* – со строчной.

В тексте перед таблицей на нее делается ссылка с указанием ее номера.

ОФОРМЛЕНИЕ РИСУНКОВ

Иллюстрации (*рисунки*), согласно ГОСТ, могут быть расположены как по тексту, так и в конце его (в Приложении).

Окончание приложения

Иллюстрации при необходимости могут иметь наименование, располагаемое над рисунком, и пояснительные данные, располагаемые под рисунком. Слово "Рис." располагается после пояснительных данных по центру.

ОФОРМЛЕНИЕ ДИАГРАММ

Диаграмма – это графическое изображение функциональной зависимости двух и более переменных величин в системе координат.

Значения величин, связанных с изображаемой функциональной зависимостью, откладываются на *осях* в виде *шкал.*

Оси координат в диаграммах со *шкалами* и без *шкал* следует заканчивать стрелками, указывающими направление возрастания величин. Разрешается использовать в качестве *шкал* координатные сетки и прямые, расположенные параллельно *осям*. Рядом с делениями сетки или делительными штрихами должны быть указаны соответствующие числа (значения величин), которые располагаются горизонтально.

Точки *диаграммы* наносятся в виде кружка, крестика и т. п., и эти обозначения должны бить разъяснены в пояснительной части *диаграммы*.

В *диаграммах* без *шкал* обозначения величин должны располагаться вблизи стрелки, которой заканчивается ось.

В *диаграммах* со *шкалами* обозначения величин требуется размещать у середины шкалы, а при объединении символа с обозначением единицы измерения в виде дроби – в конце *шкалы* у последнего числа.

Примером правильного оформления таблиц, рисунков и диаграмм могут служить методические указания по лабораторным работам.

Материалы для самоконтроля студентов присутствуют в методических указаниях по выполнению лабораторной работы и приводятся в Приложении 3.

Алгоритмы деятельности студентов при выполнении полученных заданий для самостоятельной работы

Исходные данные для выполнения индивидуальных заданий содержат всю необходимую цифровую информацию. В учебном пособии и методических указаниях [5,6] представлен алгоритм расчёта и все необходимые расчётные формулы. На практических занятиях рассматривается решение контрольного примера. Обращается особое внимание на применение необходимой размерности физических и расчётных величин.

Методические указания к лабораторному практикуму также содержат необходимую последовательность действий при их выполнении и обработке результатов анализа.

Выполнение курсовых работ, рефератов, РГР рабочей программой не предусматривается.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание базовым понятиям дисциплины.
Контрольная работа/ индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Практикум / лабораторная работа	Методические указания по выполнению лабораторных работ Программное обеспечение для решения задач обработки многомерных данных. Программный пакет Unscrambler. Интерфейс. Базовые функции. Метод главных компонент Калибровка (градуировка) многомерных данных.
	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

Приложение 3

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ, ПЕРЕЧЕНЬ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

по дисциплине «Мониторинг физического и химического загрязнения окружающей среды»

Общие положения

Состав ФОС для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине, входящий в состав рабочей программы дисциплины:

- перечень компетенций с указанием знаний, умений, навыков обеспечивающих заданный уровень формирования компетенций;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования,
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Структурными элементами ФОС дисциплины являются: титульный лист (Приложение 1); паспорт ФОС (Приложение 2); комплекты оценочных средств (включая зачетно-экзаменационные материалы), которые должны быть представлены и структурированы в соответствии с содержанием рабочей программы (Приложения 3-12).

Разработка ФОС включает следующие этапы:

- планирование контролирующих мероприятий с учетом заявленных результатов обучения;
- разработка и подбор в соответствии с планом контрольно-измерительных материалов согласно требованиям, установленным в разделе 3 настоящего Положения;
- определение процедуры и критериев оценивания результатов и оформление соответствующих методических материалов.

ФОС текущего контроля и промежуточной аттестации разрабатывается в соответствии с «Положением о фонде оценочных средств ФГБОУ ВПО «СамГТУ» для проведения промежуточной аттестации», формируются по каждой дисциплине разработчиком, оформляется в качестве приложения к рабочей программе и утверждается в ее составе.

Приложение 4

Министерство образования и науки Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Самарский государственный технический университет»

Факультет нефтетехнологический

Кафедра Химическая технология и промышленная экология

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

текущего контроля и промежуточной аттестации

дисциплины: Мониторинг физического и химического загрязнения окружающей среды

в составе основной образовательной программы по направлению подготовки (специальности): 20.04.01 Техносферная безопасность,

нефтехимии и биотехнологии

по уровню высшего образования: магистратура

направленность (профиль) программы: «Мониторинг территорий с высокой антропогенной нагрузкой»

Самара 2015

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ ЗАДАННЫЙ УРОВЕНЬ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Таблица 1.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции), достижение которых обеспечивает дисциплина		**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
Коды компетенции	Содержание компетенций	Знать: Уметь: Владеть:
ПК-10	Способность анализировать, оптимизировать и применять современные информационные технологии при решении научных задач	**Знать:** - цели, задачи и направления мониторинга загрязнений окружающей среды; - особенности применения методов мониторинга физического и химического загрязнения окружающей среды в эколого-токсикологических исследованиях; - основные методы и подходы экологического мониторинга; - основную нормативно-правовую базу и методики измерения физических и химических показателей загрязнения окружающей среды **Уметь**: анализировать, оптимизировать и применять информационные технологии при проведении мониторинга физических и химических загрязнений ОС. Грамотно пользоваться методами и приборами контроля и информационными технологиями при проведении наблюдений за качеством окружающей среды; Систематизировать и анализировать информацию о состоянии экосистем и природных сред, о причинах наблюдаемых изменений и допустимости нагрузок на среду в целом; Давать оценку фактического и прогнозируемого состояния окружающей среды с помощью информационных технологий. **Владеть:** - навыками применения современных информационных технологий при проведении мониторинга физических и химических загрязнений окружающей среды; - методами и методиками в области наблюдения и измерения степени загрязнения окружающей среды физическими и химическими факторами;
ПК-12	Способность использовать современную измерительной технику, современные методы измерения	**Знать:** Принципы выбора и аналитические возможности использования современных методик и методов в проведении физического и химического загрязнения окружающей

		среды **Уметь:** Вести математическую обработку и анализировать получаемые результаты биологических методов исследования, применять мониторинг физического и химического загрязнения окружающей среды в профессиональной деятельности. **Владеть:** Формами и методами осуществления корректной интерпретации полученных данных

2.ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ

КОМПЕТЕНЦИЯ: **ПК-10** - способностью анализировать, оптимизировать и применять современные информационные технологии при решении научных задач.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

профессиональная компетенция выпускника образовательной программы из укрупненной группы направлений высшего образования 20.04.01 Техносферная безопасность, уровень ВО-магистратура, виды профессиональной деятельности научно-исследовательская, производственно-технологическая, организационно-управленческая, проектная и педагогическая

Таблица 2

СООТВЕТСТВИЕ ЭТАПОВ ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ ПЛАНИРУЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ И КРИТЕРИЯМ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Этап (уровень) освоения компетенции	**Планируемые результаты обучения** (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	**Критерии оценивания результатов обучения**		
		1	2	3
1	2	3	4	5
Первый этап способность анализировать, оптимизировать информационные технологии при решении научных задач	**Знать:** цели, задачи и направления мониторинга загрязнений окружающей среды;- особенности применения методов	Знаком с целями, задачами и направлениями биологического мониторинга, особенностями применения методов биотестирования в эколого-токсикологических исследованиях	Ориентируется в основных подходах к тест объектам;	Владеет основными методами и подходами в биотестировании

	мониторинга физического и химического загрязнения окружающей среды в эколого-токсикологических исследованиях; - основные методы и подходы биотестирования; - основные тест объекты (ПК 10)			
	Уметь: анализировать, оптимизировать и применять информационные технологии при проведении мониторинга физического и химического загрязнения ОС, осуществлении отбора проб воздуха, воды, почвы. Грамотно пользоваться методами и приборами экологического контроля и информационными технологиями при проведении наблюдений за качеством окружающей среды. (ПК-10)	Знаком с методами и приборами биологического контроля и информационными технологиями при проведении наблюдений за качеством окружающей среды.	Ориентируется в применении информационных технологий при проведении мониторинга загрязнения природных сред, осуществлении отбора проб воздуха, воды, почвы.	Владеет типовыми методами анализа информации о состоянии экосистем, причинах наблюдаемых изменений и допустимости нагрузок на среду в целом;

	Владеть: - навыками применения современных информационных технологий при проведении мониторинга физического и химического загрязнения ОС; - методами и методиками в области наблюдения и измерения степени загрязнения окружающей среды с помощью тест объектов; (ПК- 10)	Знаком с методами и методиками в области наблюдения и измерения степени загрязнения окружающей среды с помощью тест объектов.	Ориентируется в в применении методов мониторинга физического и химического загрязнения ОС биотестирования	Владеет навыками применения современных информационных технологий при проведении мониторинга физического и химического загрязнения ОС;
<u>Второй этап</u> (уровень) способность применять современные информационные технологии при решении научных задач	**Знать:** - основные методы и подходы экологического мониторинга; - основную нормативно-правовую базу и методики измерения физических и химических показателей загрязнения окружающей среды; особенности применения информационных технологий в мониторинге ОС (ПК- 10)	Знаком с типовыми методами применения информационных технологий в комплексном мониторинге физического и химического загрязнения окружающей среды, ГИС - технологиями	Ориентируется в основных методах применения современных информационных технологий при решении научных задач и проведении мониторинга физического и химического загрязнения окружающей среды	Владеет типовыми методами математического моделирования при проведении экологического мониторинга и оценке качества окружающей среды

	Уметь: Систематизировать и анализировать информацию о состоянии экосистем и природных сред, о причинах наблюдаемых изменений и допустимости нагрузок на среду в целом; Давать оценку фактического и прогнозируемого состояния окружающей среды с помощью информационных технологий по результатам тест-анализов. (ПК- 10)	Знаком с профессиональными способами использования данных и характеристик	Ориентируется в применении информационных технологий при проведении оценки качества городской среды и картографировани и территории по зонам высокой антропогенной нагрузки	Владеет методами оценки фактического и прогнозируемого состояния окружающей среды с помощью информационных технологий по результатам тест-анализов.
	Владеть: техникой лабораторного эксперимента для проверки теоретических выводов и математически х моделей. (ПК-10)	Знаком с навыками лабораторного эксперимента для проверки теоретических выводов и математических моделей	Ориентируется в технике лабораторного эксперимента для проверки теоретических выводов и математических моделей	Владеет навыками лабораторного эксперимента для проверки теоретических выводов и математических моделей

КОМПЕТЕНЦИЯ: **ПК-12** - способностью использовать современную измерительной технику, современные методы измерения.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

профессиональная компетенция выпускника образовательной программы из укрупненной группы направлений высшего образования 20.04.01 Техносферная безопасность, уровень ВО-магистратура, виды профессиональной деятельности научно-исследовательская,

производственно-технологическая, организационно-управленческая, проектная и педагогическая

Таблица 3

СООТВЕТСТВИЕ ЭТАПОВ ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ ПЛАНИРУЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ И КРИТЕРИЯМ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Этап (уровень) освоения компетенции	**Планируемые результаты обучения** (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	**Критерии оценивания результатов обучения**		
		1	2	3
1	2	3	4	5
Первый этап Знакомство: с принципами выбора и аналитическими возможностями использования современных методик и методов в проведении мониторинга физического и химического загрязнения окружающей среды	Знать: принципы выбора и аналитические возможности использования современных методик и методов в проведении аналитических экспериментов и испытаний объектов окружающей среды (ПК-12)	Знаком с сущностью и основными особенностями современных методик и методов при анализе объектов окружающей среды	Ориентируется в основных особенностях современных методик и методов при анализе объектов окружающей среды	Владеет сущностью и оценкой особенностей современных методик и методов при анализе объектов окружающей среды
	Уметь: вести математическую обработку и анализировать получаемые результаты. (ПК-12)	Знаком с основами методов обработки данных анализа объектов окружающей среды	Ориентируется в основах методов обработки данных анализа объектов окружающей среды	Владеет методами обработки данных анализа объектов окружающей среды
	Владеть: формами и методами осуществления корректной интерпретации полученных данных (ПК-12)	Знаком со способами представления данных анализа объектов окружающей среды	Ориентируется в способах представления данных анализа объектов окружающей среды	Владеет основными способами представления данных анализа объектов окружающей среды
Второй этап (уровень) Способность использовать современные	Знать: принципы выбора и аналитические возможности	Знаком с основами выбора и аналитическими возможностями использования	Ориентируется в принципах выбора и аналитических возможностях	Владеет принципами выбора и аналитическими возможностями

методики и методы в проведении экспериментов и испытаний, анализировать их результаты и осуществлять их корректную интерпретацию	использования современных методик и методов в проведении аналитических экспериментов и испытаний объектов окружающей среды (ПК-12)	современных методик и методов в проведении аналитических экспериментов и испытаний объектов окружающей среды	использования современных методик и методов в проведении аналитических экспериментов и испытаний объектов окружающей среды	использования современных методик и методов в проведении аналитических экспериментов и испытаний объектов окружающей среды
	Уметь: вести математическую обработку и анализировать получаемые результаты. (ПК-12)	Знаком с методами математической обработки экспериментальных и аналитических данных и способен анализировать полученные результаты	Ориентируется в принципах использования математических методов обработки экспериментальных и аналитических данных и в подходах к анализу полученных данных	Владеет математическим и методами обработки аналитических данных и анализом полученных результатов
	Владеть: формами и методами осуществления корректной интерпретации полученных данных. (ПК-12)			

3.ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

В *Приложении 2* приводится Паспорт фонда оценочных средств с указанием наименования оценочного средства. В *Приложении 3* приводится Примерный перечень оценочных средств текущего контроля, использованных в Рабочей программе. Перечень вопросов для промежуточной аттестации (зачёт) приведён в *Приложении 4.*

Приложение 2

Паспорт
фонда оценочных средств
по дисциплине Мониторинг физического и химического загрязнения окружающей среды

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (темы)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Введение. *Тема 1*	ПК-10	
2	*Тема 1.1 Введение. Основные принципы в организации мониторинга физических и химических загрязнений окружающей среды.* 1.1.1 Основные понятия, цели, задачи экологического мониторинга. 1.1.2 Оценка качества среды. Природоохранное нормирование воздействия на окружающую среду. Виды воздействий на окружающую среду.	ПК-10 ПК-12	
3	*Тема 2.1 Мониторинг физических загрязнений окружающей среды. Виды источников физического загрязнения окружающей среды.* 2.1.1 Термическое (тепловое), световое загрязнение окружающей среды. 2.1.2 Шумовое, вибрационное загрязнение окружающей среды. 2.1.3 Электромагнитное, ионизирующее загрязнение окружающей среды. *Тема 2.2. Методические основы организации мониторинга электромагнитного и радиационного загрязнения окружающей среды.* 2.2.1 Анализ источников электромагнитных излучений. 2.2.2 Особенности биологического действия ЭМИ РЧ. Влияние электромагнитных полей на здоровье человека. Влияние источников ЭМИ РЧ на компоненты экосистем. 2.2.3 Экологический мониторинг электромагнитного загрязнения и нормирование уровней ЭМП радиосредств. *Тема 2.3. Мониторинг акустического и вибрационного загрязнения*	ПК-10	Индивидуальные домашние задания- разноуровневые задания репродуктивного уровня
		ПК-10 ПК-12	Собеседование по вопросам для самоконтроля при отчете по лабораторному практикуму

	окружающей среды. 2.3.1.Измерение шума. Методики, приборы, нормативы. 2.3.2 Измерение вибраций. Методики, приборы, нормативы.		
4	*Тема 3.1 Основы организации мониторинга химического загрязнения ОС. Нормативно-правовая база организации экологического мониторинга.* 3.1.1 Источники и факторы химического загрязнения ОС на урбанизированных территориях. 3.1.2 Анализ нормативно-правовой базы в области химического загрязнения окружающей среды. 3.1. Контактные методы наблюдений. Электрохимические и эмиссионные методы. Основы хроматографии. Виды хроматографов.	ПК-10 ПК-12	Индивидуальные домашние задания- разноуровневые задания репродуктивного уровня
5	*Тема 3.2 Мониторинг химического загрязнения атмосферного воздуха.* 3.2.1 Наблюдение за загрязнением атмосферного воздуха. Методы и приборы контроля воздуха. Экспресс-методы анализа загрязнений атмосферного воздуха. Газоанализатор ГАНК – 4. 3.2.2Методы биоиндикации и биотестирования. Тест-объекты и оборудование для биотестирования. 3.2.3 Химико-аналитические методы определения состава воздуха. Определение запылённости воздуха, SO_2, NO_2	ПК-10 ПК-12	Индивидуальные домашние задания- разноуровневые задания репродуктивного уровня
6	*Тема 3.3 Мониторинг химического загрязнения природных и сточных вод и почв и отходов.* 3.3.1 Мониторинг загрязнения природных вод. Определение реакции pH и органолептических свойств	ПК-10 ПК-12	Индивидуальные домашние задания- разноуровневые задания репродуктивного уровня

	воды. Определение общей жёсткости и хлоридов в воде. Мониторинг химического загрязнения почв. 3.3.2 Биологические методы оценки загрязнения сточных вод и почв предприятиями нефтегазового комплекса (НГК). 3.3.3 Мониторинг химического загрязнения почв.		
7	*Тема 4.1 Общие принципы применения информационных технологий и компьютерной техники в комплексном мониторинге физических и химических загрязнений ОС.* 4.1.1 Комплексный мониторинг физических и химических загрязнений окружающей среды. Синергетические эффекты. 4.1.2 Обработка результатов исследований. Основные приёмы. Система дистанционного мониторинга загрязнений окружающей среды.	ПК-10 ПК-12	Индивидуальные домашние задания- разноуровневые задания репродуктивного уровня

Приложение 3

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Разноуровневые задачи и задания	Задания репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины	Комплект разноуровневых задач и заданий. Методические рекомендации* по выполнению и образцы выполненных заданий.

2	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/ разделам дисциплины

Приложение 4

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 жёсткости 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 водоёма 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.

Разработчик _____ доцент, к.б.н.Заболотских В.В.
(подпись)

«_____» _____

4.ТИПОВЫЕ ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ДОМАШНИЕ ЗАДАНИЯ И ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ ПРИ ОТЧЁТЕ ПО ПРАКТИКУМУ

Практическое задание: Провести оценку теплового загрязнения гидросферы на примере водохранилища модельного города.

На территории модельного города источником теплового загрязнения гидросферы является тепловая электростанция, которая сбрасывает подогретые сточные воды в близлежащее водохранилище. Такое водохранилище называют «водохранилище-охладитель». Охлажденная вода затем вновь используется на ТЭС.

Во избежание нарушения теплового режима водоемов запрещено повышение температуры водоемов более чем на 5 ^{o}C зимой и на 3 ^{o}C летом по сравнению с естественной температурой. Повышение температуры в водоеме зависит от удельной тепловой нагрузки от ТЭС.

Естественная температура – температура воды, которая устанавливается в неподогреваемом со стороны ТЭС водоеме под действием метеорологических и климатических факторов, характеризующих район водохранилища-охладителя.

Удельная тепловая нагрузка водохранилища-охладителя – расход тепла, приходящийся на единицу рабочей площади свободной поверхности водохранилища-охладителя.

Рассчитать среднюю температуру воды водохранилища-охладителя по формуле:

$t = t_e + S/\alpha_\Sigma$, ^{o}C, (1)

где t_e – естественная температура водоема, ^{o}C (см. таблицу 1);

S – удельная тепловая нагрузка на водохранилище, Вт/м^2, определяют по формуле (3);

α_Σ –коэффициент суммарной теплоотдачи, Вт/(м$^2\cdot$ ^{o}C):

$\alpha_\Sigma = 3{,}3u + 4\sqrt{S}$ Вт/(м$^2\cdot$ ^{o}C), (2)

где u – скорость ветра в м/с на высоте 2 м над поверхностью (см. таблицу 1).

Удельная тепловая нагрузка на водохранилище:

$S = rN/F$, Вт/м^2 , (3)

где r = 1,2-1,5 для ТЭС – безразмерный коэффициент;

N – мощность ТЭС, Вт (табл.2);

F – площадь водохранилища, м^2 (см. таблицу 2).

Таблица 1

Показатели	Вариант			
	1	2	3	4
Естественная температура водоема, ^{o}C	27,90	26,10	25,00	28,30
Скорость ветра в м/с на высоте 2 м над поверхностью	2,20	2,64	4,39	3,84
Мощность ТЭС, МВт	300,00	350,00	150,00	400,00
Площадь водохранилища, км^2	4,00	3,95	9,43	3,00

Сравнить полученную температуру водохранилища-охладителя с естественной. Определить какие популяции водорослей будут активно расти при данной температуре водоема и вызывать вторичное загрязнение («цветение» воды) (рис. 4).

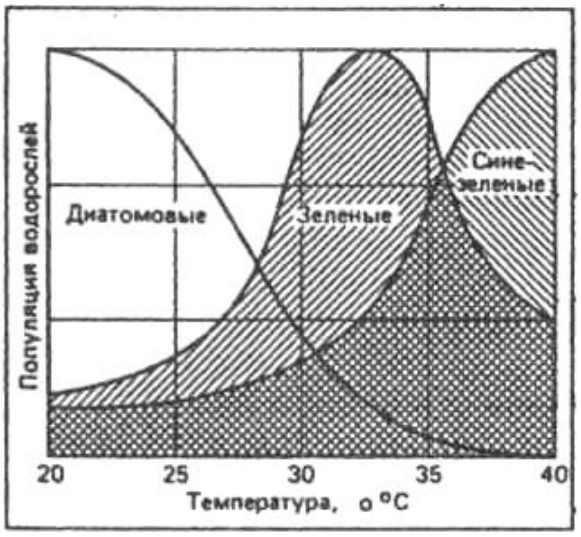

Рис. 4. Последовательность смены видового состава и формирования сообщества водорослей, вызываемая тепловым загрязнением (по Ф. Рамаду, 1981).

«Цветение» воды – массовое развитие фитопланктона, вызывающее изменение окраски воды, которая может быть зеленой (зеленые водоросли), сине-зеленой (зеленые и сине-зеленые водоросли), желто-бурой (диатомовые водоросли).

Нагретая вода нарушает биологическое равновесие водной системы. В ней, например, хуже, чем в холодной растворяется кислород. Пониженное содержание кислорода дает преимущество в развитии одним живым организмам по сравнению с другими. Но повышенная температура воды, поступающей от ТЭС, не остается все время одинаковой, она колеблется, поэтому, как только прекращается подогрев воды, страдают и эти новые, теплолюбивые виды. Тепловое загрязнение ведет к упрощению экологической системы: уменьшается продолжительность жизни, снижается репродуктивность особей и популяций. Быстрее вылупляются птенцы из яиц или мальки из икринок, но из-за недостаточности пищи погибают гораздо чаще.

Практическая работа №3
«Оценка радиоактивного загрязнения окружающей среды»

Цель работы: ознакомление студентов с основными сведениями о биологическом воздействии ионизирующего излучения, нормировании и защите от него.

1. Общие сведения

Радиоактивность – это способность ядер некоторых химических элементов самопроизвольно распадаться с образованием ядер новых химических элементов и испусканием ионизирующего излучения. Ионизирующими называются такие излучения, которые, проходя через среду, вызывают ее ионизацию. Энергию ионизирующего излучения измеряют во внесистемных единицах электрон-вольт (эВ), 1 эВ = 1,6·10-19Дж.

Ультрафиолетовое излучение и видимый свет не относят к ионизирующим. По своей природе ионизирующее излучение бывает:

1.Фотонным:

γ–излучение (фотонное излучение, испускаемое при ядерных излучениях или при ассимиляции частиц);

- рентгеновским (фотонное излучение, состоящее из тормозного или характеристического излучения. Под тормозным понимают излучение, возникающее при уменьшении кинетической энергии заряженных частиц, а под характеристическим – возникающее при изменении энергетического

состояния электронов атома);

2. Корпускулярным (ионизирующее излучение, состоящее из частиц с массой, отличной от нуля: α- и β-частицы, протоны, нейтроны и др.). Единицы измерения ионизирующих излучений

Активность источника радиационного излучения характеризуется числом ядерных превращений в единицу времени и выражается в беккерелях (Бк): 1Бк = 1 распад в секунду (внесистемная единица кюри – Кю = 3,7·1010Бк). Поле, создаваемое источником ионизирующего излучения, имеет следующие характеристики:

1. Экспозиционная доза рентгеновского и гамма-излучения D0 определяется по ионизации воздуха и представляет собой отношение суммарного заряда dQ всех ионов одного знака, созданных в воздухе, когда все электроны и позитроны, освобожденные фотонами в элементарном объеме воздуха массой dm, полностью остановились, к массе воздуха в указанном объеме:

D0 = dQ / dm (1)

Единица измерения – кулон на килограмм (Кл/кг). Используется и внесистемная единица измерения – рентген, Р (1 Р = 2,25·10-4 Кл/кг).

2. Мощность экспозиционной дозы Р0 – приращение экспозиционной дозы в единицу времени:

P0 = dD0 / dt. (2)

Единица измерения – ампер на килограмм (А/кг). Внесистемная единица – Р/с (1 А/кг = 3,88 Р/с).

Поглощение энергии излучения объектами неживой природы характеризуется следующими параметрами:

1. Поглощенная доза излучения D – это энергия ионизирующего излучения dE, поглощенная облучаемым веществом и рассчитанная на единицу его массы dm:

D = dE / dm. (3)

Единица измерения поглощенной дозы – грей, Гр. Внесистемная единица – рад, 1 Гр = 100 рад = 1 Дж/кг.

2. Мощность поглощенной дозы Р – приращение поглощенной дозы излучения dD в единицу времени:

P = dD / dt, Гр/с. (4)

При характеристике поглощения облучения биологическими объектами используются следующие понятия:

1. Эквивалентная доза Н – основная дозиметрическая величина в области радиационной безопасности, введенная для оценки возможного ущерба здоровью человека от хронического воздействия ионизирующего излучения произвольного состава. Эквивалентная доза равна произведению поглощенной дозы на средний коэффициент качества k (табл. 2), учитывающий биологическую эффективность разных видов ионизирующих излучений:

H = D · k. (5)

Измеряется в зивертах, Зв, внесистемная единица – бэр, 1 Зв = 100 бэр.

Таблица 2

Значение коэффициента качества k для различных видов ионизирующего излучения

Вид ионизирующего излучения	Значение коэффициента k
Рентгеновское и γ-излучения	1
Электроны, позитроны, β-излучение	1
Протоны с энергией меньше 10 МэВ	10
Нейтроны с энергией меньше 20 МэВ	3

Нейтроны с энергией в пределах 0,1-10 МэВ	10

2. Мощность эквивалентной дозы – приращение эквивалентной дозы в единицу времени.

$M = dH / dt$. (6)

Единица мощности эквивалентной дозы – зиветр в секунду, Зв/с, 1 Зв/с = 100 бэр/с.

3. Эффективная эквивалентная доза (ЭЭД) Не – сумма произведений эквивалентной дозы, полученной каждым органом НТ на соответствующий весовой коэффициент WT, учитывающий различную чувствительность органов к излучению, равный отношению риска смерти в результате облучения органа или ткани к риску смерти от облучения всего тела при одинаковых эквивалентных дозах (табл. 3). ЭЭД обеспечивает сравнимость и приведение неравномерного облучения тела к такой же оценке его последствий, как и при равномерном облучении:

$H_e = \Sigma H_T W_T$, (7)

Таблица 3

Коэффициенты W_T для различных органов и тканей организма человека

Орган или ткань	W_T
Половые железы	0,25
Молочная железа	0,15
Красный костный мозг	0,12
Легкие	0,12
Щитовидная железа	0,03
Кость (поверхность)	0,03
Остальные органы (ткани)	0,30

Основные источники ионизирующих излучений:

1. Естественные

Земная поверхность служит источником многих видов излучения, так как она содержит различные природные радиоактивные элементы (уран, торий, радий, актиний и т.д.). Вся биосфера подвергается также воздействию излучений, приходящих из космоса. В состав космического излучения входят протоны (более 90%), α–частицы (7%), ядра тяжелых металлов (1%). Подавляющая его часть имеет галактическое происхождение, лишь небольшая часть связана с активностью Солнца.

2. Антропогенные

В основном это связано с ядерными испытаниями, местами захоронения ядерных отходов и объектами ядерной энергетики. Любой вид ионизирующих излучений вызывает биологические изменения в организмах, в том числе и человека, как при внешнем облучении (источник находится вне организма), так и при внутреннем облучении (источник внутри организма).

Биологический эффект ионизирующего излучения зависит от величины суммарной дозы, продолжительности воздействия излучения, вида радиации, размеров излучающей поверхности, облучаемого органа и индивидуальных особенностей организма.

Предельно допустимые уровни ионизирующих излучений устанавливаются «Нормами радиационной безопасности» (НРБ – 96). В соответствии с НРБ установлены следующие категории облучаемых лиц:

- категория А (персонал) – лица, постоянно или временно работающие с источниками ионизирующих излучен предприятиями, на которых находятся радиоактивные источники;

- категория В – остальное население страны.

Различные органы человека имеют определенную чувствительность к ионизирующим излучениям. В соответствии с этим установлены три группы критических органов:

I группа – все тело, гонады, красный костный мозг;

II группа – мышцы, жировая ткань, щитовидная железа, печень, почки, селезенка, желудочно-кишечный тракт, легкие, хрусталик глаза и др. (за исключением тех органов, которые относятся к I и III группам);

III группа – кожный покров, костная ткань, кисти, предплечья, лодыжки, стопы.

ПДД – наибольшая мера индивидуальной эквивалентной дозы за год, при которой не возникает неблагоприятных явлений в организме за 50 лет непрерывной работы.

В табл. 4 представлены дозовые пределы внешнего и внутреннего облучений для категорий А и Б.

Таблица 4

Дозовые пределы облучения для категорий А и Б

Дозовые пределы, бэр/год	Группа критических органов		
	I	II	III
Предельно допустимая доза (ПДД) для категории А	5	15	30
Предельно допустимая доза (ПДД) для категории Б	0,5	1,5	3

Для обеспечения радиационной безопасности следует выполнять следующие общие принципы защиты:

- не превышать предельно допустимые дозы;
- применять метод защиты расстоянием, временем;
- применять защитные экраны, ослабляющие ионизирующие излучения;
- использовать средства индивидуальной защиты;
- применять исправные приборы индивидуального и общего контроля для определения интенсивности радиоактивного облучения;
- выполнять технические, санитарно-гигиенические и лечебно-профилактические мероприятия.

Выполнение работы

Исходные данные для выполнения работы (табл. 6)

Таблица 6

Параметр	Вариант	
	1-й	2-й
1. Категория облучаемых лиц	Категория А	Категория Б
2. Вид ионизирующего излучения	γ–излучение	β-излучение
3. Поглощенная доза излучения D, Гр	0,31	0,029
4. Вид облучения	Внутреннее	Внешнее

5. Облучаемые органы	Желудочно- кишечный тракт; Печень; Почки	Кожный покров; Костная ткань

Порядок выполнения работы

В соответствии с данными варианта задания рассчитать:

1. Эквивалентную дозу Н, Зв (формула (5));
2. Эффективную эквивалентную дозу (ЭЭД) Не (формула (7));
3. Сравнить полученные значения с предельно допустимой дозой для соответствующей группы критических органов и категории облучаемых лиц (табл. 6)

Примерные темы рефератов

1. История открытия радиоактивности
2. Естественные радионуклиды (общая характеристика)
3. Искусственные радионуклиды (общая характеристика)
4. Первые ионизационные камеры
5. Открытие сцинтилляционных методов дозиметрии
6. Развитие полупроводниковых детекторов
7. Гамма-фон территорий
8. Радон
9. Открытие люминесценции
10. Критерии радиационной безопасности.
11. Беспороговая концепция радиационного воздействия.
12. Особые требования к критериям радиологической безопасности.
13. Нормы и правила радиационной безопасности для населения.
14. Корреляция доза-риск.
15. Радиационный гормезис.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Основные понятия: ионизирующее излучение (ИИ), поле излучения, однородное моноэнергетическое излучение, направленное и неправленое излучение.
2. Скалярные характеристики поля излучения: флюенс частиц, плотность потока частиц, интенсивность излучения, поток ионизирующих частиц
3. Векторные характеристики поля излучения: ток частиц, ток энергии излучения. Теорема Фано.
4. Линейная передача энергии.
5. Доза излучения: поглощенная доза, экспозиционная доза, эквивалентная доза, коллективная доза, керма.
6. Преобразование энергии фотонного излучения в веществе: коэффициенты поглощения
7. Коэффициент передачи энергии излучения
8. Электронное равновесие
9. Средняя энергия ионообразования
10. Соотношение Брэгга-Грея
11. Энергетическая зависимость чувствительности детектора в поле фотонного излучения
12. Обобщенный принцип дозиметрии

13. Ионизационная камера, ток насыщения, характерное время рекомбинации, эффективность собирания ионов.

14. Закономерности ионизационных камер при непрерывном облучении

15. Универсальная характеристики ионизационной камеры

16. Закономерности ионизационных камер при импульсном облучении

17. Понятия: конденсаторные камеры, чувствительность конденсаторных камер, газоразрядные счетчики, полостные ионизационные камеры.

18. Основные характеристики полупроводниковых детекторов: эффективность регистрации, разрешающая способность, собственные и примесные полупроводники, энергетическая калибровка.

19. Дозиметрические характеристики сцинтилляторов.

20. Токовый режим сцинтилляционного дозиметра

21. Счетчиковый режим сцинтилляционного дозиметра

Перечень нормативных документов для изучения модуля в части радиоактивного загрязнения

1. ***СанПин 2.6.1.2523-09.*** Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009). Утверждены и введены в действие постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации Г.Г. Онищенко от 7 июля 2009 г № 47 с 01 сентября 2009 г.

2. ***СП 2.6.1.2612-10.*** «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ 99/2010)». Утверждены: постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 26.04. 2010 г. № 40.

3. ***СП 2.6.6.1168-02.*** Санитарные правила обращения с радиоактивными отходами (СПОРО – 2002). Утверждены: Главным Государственным врачом РФ Г.Г. Онищенко, 16 октября 2002 г.

4. ***СанПиН 2.6.6.1169-02. 2.6.6.*** Радиоактивные отходы. Обеспечение радиационной безопасности при обращении с производственными отходами с повышенным содержанием природных радионуклидов на объектах нефтегазового комплекса Российской Федерации. Утверждены: Главным Государственным врачом РФ Г.Г. Онищенко, 16 октября 2002 г.

5. Федеральный закон №7-ФЗ «Об охране окружающей среды». Принят Государственной Думой 20 декабря 2001 г. Одобрен Советом Федерации 26 декабря 2001 г.

6. ***СанПиН 2.1.4.1074-01.*** Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Утверждены 26 сентября 2001 г. и введены в действие постановлением Главного Государственного врача РФ Г.Г. Онищенко, от 26 сентября 2001 г. №24 с 01 января 2002 г.

7. ***СП 2.6.1.798-99.*** Ионизирующее излучение, радиационная безопасность. Обращение с минеральным сырьем и материалами с повышенным содержанием природных радионуклидов. Утверждены и введены в действие Главным государственным санитарным врачом РФ 23 декабря 1999 г.

8. ***СанПин 2.6.1.993-00.*** Ионизирующее излучение и безопасность. Гигиенические требования к обеспечению радиационной безопасности при заготовке и реализации металлолома. Утверждены: Главным Государственным врачом РФ – Первым заместителем министра здравоохранения РФ Г.Г. Онищенко, 29 октября 2000 г.

9. ***СНиП 31-01-2003.*** Здания жилые многоквартирные. Приняты и введение в действия с 01 октября 2003 г. постановлением Госстроя России от 23.06.2003 г. № 109.

10. ***СП 2.6.1.1291-03.*** Санитарные правила по обеспечению радиационной безопасности на объектах нефтегазового комплекса России. Утверждены Главным Государственным санитарным врачом РФ Г.Г. Онищенко 18 апреля 2003 г. Введены в действие постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 18 апреля 2003 г. № 57.

11. ***СанПин2.1.2.1002-00.*** 2.1.2. Проектирование, строительство и эксплуатация жилых зданий, предприятий коммунально-бытового обслуживания, учреждений образования, культуры, отдых, спорта. Санитарно-эпидемиологические требования к жилым зданиям и помещениям. Утверждены главным государственным санитарным врачем Российской Федерации – Первым заместителем Министра здравоозранения Росиийской Федерации Г.Г. Онищенко 15 декабря 200 г. Дата введения 1 июля 2001 г.

12. ***СП 2.6.1.2216-07. 2.6.1.*** Ионизирующее излучение, радиационная безопасность. Санитарно-защитные зоны и зоны наблюдения радиационных объектов. Условия эксплуатации и обоснование границ. Утверждены и введены в действие постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации Г.Г. Онищенко от 29 мая 2007 г. № 30.

13. ***СанПин 2.1.7.2197-07.*** Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы. Утверждены постановлением от 25 апреля 2007 г. № 20. Введены в действие с 01 июля 2007 г. Г.Г. Онищенко.

14. ***СП 2.6.1.1292-03. 2.6.1.*** Ионизирующее излучение, радиационная безопасность. Гигиенические требования по ограничению облучения населения за счет природных источников ионизирующего излучения. Утверждены Главным Государственным санитарным врачом РФ Г.Г. Онищенко 18 апреля 2003 г. Введены в действие постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 18 апреля 2003 г. № 58.

Методические рекомендации по использованию интерактивных форм обучения

При изучении конкретных ситуаций студент должен понять ситуацию, оценить обстановку, определить, есть ли в ней проблема и в чем ее суть. Определить свою роль в решении проблемы и выработать целесообразную линию поведения. Метод конкретных ситуаций можно разбить на этапы: подготовительный, ознакомительный, аналитический и итоговый.

Вопросы для дискуссий

Анализ нормативно-правовой базы в области физического загрязнения окружающей среды

Интернет-ресурсы

1. www.sciencedirect.com
2. http://www.springerlink.com
3. http://elibrary.ru/
4. http://onlinelibrary.wiley.com/
5. http://www.tandfonline.com/
6. www.nlr.ru – Российская национальная библиотека.
7. www.nns.ru – Национальная электронная библиотека.
8. www.rsl.ru – Российская государственная библиотека.

Практическая работа № 4
ИССЛЕДОВАНИЕ И ОЦЕНКА ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ РАДИОЧАСТОТ

Цель работы: овладеть навыками измерения и расчета параметров электромагнитных полей радиочастотного диапазона.

ПРОГРАММА РАБОТЫ

1. Изучить приборы для измерения электромагнитных полей радиочастот
2. Изучить методику измерения электромагнитных полей радиочастот
3. Решить задачи.
4. Оформить отчет.
5. Ответить на контрольные вопросы.

ОПИСАНИЕ ПРИБОРА

Радиочастотный диапазон электромагнитного излучения составляет от 3 кГц до 300 ГГц. Источниками такого излучения являются передающие радиоцентры, радиостанции НЧ, СЧ, КВЧ диапазонов, радиостанции FM (87,5…108 МГц), мобильные телефоны, радиолокационные станции (метеорологические, аэропортов), установки СВЧ-нагрева, ВДТ и персональные компьютеры и др.

По конструктивному исполнению различают приборы двух типов:

- приборы направленного действия (с антеннами, требующими учета поляризации поля);
- приборы с изотропными датчиками, не требующими учета направления поля.

При использовании приборов первого типа (NFM-1, ПЗ-9) антенну в точке измерения поворачивают до получения максимального отсчета по шкале. Для измерения напряженности электрического поля используют датчик в виде антенны – диполя. Переменное магнитное поле измеряется с помощью замкнутой рамки, состоящей из ряда витков тонкого провода. Под действием переменного магнитного поля в рамке по закону электромагнитной индукции наводится электродвижущая сила, значение которой фиксируется измерительным устройством.

Приборы направленного действия не пригодны для оценки сложных полей, в том числе создаваемых несколькими источниками. Средства измерения ЭМИ с изотропными датчиками (ПЗ-15; ПЗ-16; ПЗ-17; ПЗ-18) лишены этого недостатка и могут применяться для оценки дальних и ближних полей, в том числе создаваемых несколькими источниками.

УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ИЗМЕРЕНИЙ

Основные требования к проведению контроля уровней ЭМИ РЧ установлены в СанПиН 2.2.4/2.1.8.055-96 «ЭМИ радиочастотного диапазона». Гигиеническая оценка облучаемости лиц, подвергающихся воздействию ЭМИ РЧ, проводится на основании двух параметров:

об интенсивности ЭМИ;

о времени воздействия ЭМИ.

Интенсивность ЭМИ определяется путем измерения напряженности электрического и магнитного полей в диапазоне частот ниже 300 МГц и плотности потока энергии ЭМИ в диапазоне частот выше 300 МГц.

Время воздействия излучения определяется на основании документов, регламентирующих профессиональные обязанности работников: технологических журналов и карт, а в случае необходимости – специальных хронометражных исследований.

Контроль уровней ЭМИ на рабочих местах производится не реже одного раза в год, а также при вводе в эксплуатацию новых установок, при внесении изменений в конструкцию и режим работы действующих установок, после проведения ремонтных работ, при внесении изменений в средства защиты от ЭМИ, при организации рабочих мест.

Измерение уровней ЭМИ проводятся для всех рабочих режимов установки при максимально используемой мощности. Измерения выполняются на рабочих местах и в местах возможного нахождения персонала на расстояниях от источника ЭМП, соответствующих нахождению тела работающих, на нескольких уровнях от поверхности пола или земли с определением максимального значения напряженности или плотности потока энергии для каждого рабочего места.

Контроль уровней ЭМИ необходимо проводить приборами, прошедшими государственную проверку и занесенными в государственный реестр средств измерения.

РАСЧЕТ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ РАДИОЧАСТОТ

Задача № 1

Определить энергетическую экспозицию плотности потока энергии электромагнитного излучения от сотового телефона. Мощность сотового телефона а) 0,2 Вт; б) 1 Вт; в) 3 Вт; г) 7 Вт. Построить график зависимости энергетической экспозиции от

мощности сотового телефона. Сравнить полученные значения ЭЭпду с нормативами (для диапазона частот 300…300000 МГц ЭЭпду составляет 200 (мкВт/см2)*ч), дать санитарно-гигиеническое заключение и вывод о влиянии данного излучения на здоровье человека.

Задача №2

В настоящее время сотовые телефоны работают на частотах 450, 800, 900, 1800 МГц. Определить: 1. В «ближней» или «дальней» зоне индукции находится человек, говорящий по сотовому телефону, для чего рассчитать длину волны ЭМИ для каждой из частот и сравнить. 2. Каким прибором лучше всего измерить ЭМИ от сотового телефона.

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

Цель работы

Указания к выполнению работы.

Задачи с подробным описанием решения.

Вывод

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Определение электромагнитного поля.
2. Назовите источники электромагнитных полей.
3. Воздействие электромагнитного излучения на организм человека.
4. Какие параметры нормируют у электромагнитных полей промышленной частоты? Почему?
5. Какие параметры нормируют у электромагнитных полей радиочастот? Почему?
6. По каким признакам различают электромагнитные поля промышленной частоты и радиочастот?
7. Классификация электромагнитных полей.
8. Какие методы и средства контроля ЭМП радиочастот Вы знаете?
9. Какие системы защиты от воздействия ЭМП Вы знаете?
10. Какими нормативными документами регламентируются допустимые уровни воздействия ЭМП радиочастот?
11. Каким нормативным документом регламентируются основные требования к проведению контроля уровней ЭМИ РЧ?

Практическая работа

ОПРЕДЕЛЕНИЕ И ОЦЕНКА МОЩНОСТИ ДОЗЫ ВНЕШНЕГО ГАММА-ИЗЛУЧЕНИЯ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ Овладеть навыками практического определения и оценки уровня мощности эквивалентной дозы (МЭД) внешнего гамма – излучения с помощью сигнализатора-индикатора СИМ-03.

ПРОГРАММА РАБОТЫ

Изучить устройство сигнализатора-индикатора СИМ-03

Измерить мощность экспозиционной и эквивалентной доз в помещении и сравнить их с фоновой и эффективной дозой для населения.

Оформить отчет

Решить задачу.

Ответить на контрольные вопросы.

ОПИСАНИЕ ПРИБОРА

Сигнализатор-индикатор мощности дозы СИМ-03 выполнен в виде карманного прибора в пластмассовом корпусе.

Сигнализатор имеет два режима работы: «Контроль» и «Порог». Режим «Контроль» служит для:

— проверки исправности батареи питания; в лабораторной работе она заменена на блок питания;

— оценки, начиная с фоновых, уровней радиационной обстановки;

— проверки установленного номера порога.

Режим «Порог» служит для предупреждения о превышении установленного уровня МЭД и позволяет его оценивать, подбирая порог сигнализации.

УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

Работа в режиме «Контроль» для определения и оценки мощности дозы эквивалентного гамма-излучения (МЭД) при отсутствии внешнего источника излучения.

1. Включить вилку блока питания в электроразетку сети с напряжением 220 В. Ручку «Порог» повернуть против часовой стрелки до щелчка и установить порог (предел) 1. (На цилиндрической поверхности ручки «Порог-Вкл.» нанесено семь рисок-белых полосок. Под первой из них имеется цифра «1». Отчет остальных порогов / с №2 по №7 / ведется по рискам, начиная от порога 1 против часовой стрелки). Для установки порога 1 необходимо белую риску, под которой написана цифра «1», совместить с меткой на корпусе сигнализатора.

2. Установить переключатель диапазонов в верхнее положение, соответствующее первому диапазону.

3. Нажав и удерживая в нажатом положении кнопку «Контроль» сосчитать количество импульсов звукового или красного индикатора за 1 минуту. Интервал времени можно контролировать как по часам, так и по вспышкам зеленого светодиода: при установлении метки «Порог 1» он равен 10с.

4. Определить МЭД внешнего гамма-излучение и уровень радиации по формулам 13, 14.

$$МЭД \approx 6*N(\text{за 1 мин})/1000, \text{ мкЗв/ч}; \quad (13)$$

$$МЭД \approx 6*N(\text{за 1 мин})/10, \text{ мкР/ч} \quad (14)$$

где N – количество звуковых (или красных световых) сигналов за 1 минуту.

5. Сравнить полученное значение МЭД с основным дозовым пределом для населения (см. выше), с уровнем естественного радиоактивного фона данной местности, мкр/ч (см. выше).

6. Повторить определение МЭД на рабочем месте у включенного монитора компьютера и оценить в сравнении с ПД для категории Б, мк Зв/ч

Работа в режиме «Порог» для определения оценки мощности дозы эквивалентного гамма-излучения (МЭД) при наличии источника внешнего излучения (препарата)

1. Установить переключатель диапазона в верхнее положение (верхняя шкала прибора).

2. Совместить первую риску («1») на ручке «Порог» с меткой на корпусе сигнализатора. Это соответствует порогу №1 (0,6 мк Зв/ч)..

Примечание: На ручке «Порог» населения маркировка только порога №1. Отсчет номера остальных порогов (с №2 по №7) необходимо проводить по риску ручек «Порог», начиная от порога №1 против часовой стрелке.

3. Поднести прибор к источнику внешнего гамма-излучения и наблюдать за проявлением звукового сигнала не менее 28с, отсутствие звукового сигнала означает, что МЭД (уровень радиации) больше значения 0,6 мк Зв/ч. Появление сигнала за это время означает, что МЭД (уровень радиации) больше значения 0,6 мк Зв/ч (60 мкр/ч).

При оценке уровня МЭД в диапазоне 0,6 мк Зв/ч используется два способа.

Первый способ.

1. Совместить вторую риску на ручке «Порог» с меткой на корпусе сигнализатора, что соответствует порогу №2 (0,8 мк Зв/ч). Следить за появлением звукового сигнала не менее 20с. Отсутствие звукового сигнала означает, что МЭД меньше 0,8 мк Зв/ч. Тогда измеряется доза засчитывается по показаниям предыдущего порога, в данном случае 0,6 мк Зв/ч. Наличие сигнала указанный промежуток времени свидетельствует о том, что МЭД больше значения 0,8 мк Зв/ч.

2. Дальнейшее измерение необходимо проводить поочередно на последующих порогах (№3, 4, 5, 6, 7) верхнего диапазона, а при необходимости – на порогах №1-7 нижнего диапазона до отключения звукового сигнала. Время каждого измерения должно быть не менее, чем в 2 раза больше указанного в табл. 14 (Т, с) для каждого порога.

При отключении звукового сигнала уровень МЭД определяется (засчитывается) по установленному предыдущему порогу соответствующего диапазона.

Второй способ.

1. После установки переключателя диапазонов и совмещения риски («1») на ручке «Порог» с меткой на корпусе сигнализатора, что соответствует порогу №1 (0,6 мк Зв/ч), нажать кнопку «Контроль» и от момента ее отпускания измерить секундомером (или зеленым индикатором) время Т, с до появления первого звукового сигнала.

2. По шкале прибора (табл. 2) определить уровень МЭД, соответствующий измеренному времени Т,с. Например, если Т=7с при верхнем положении переключателя диапазонов, то значение МЭД – 0,8-1,0 мк Зв/ч.

3. Если измеренное время Т меньше 1,5с, установить переключатель диапазонов в нижнее положение и вновь измерить Т. Для определения МЭД в этом случае пользоваться нижней шкалой прибора.

Для оценки уровня радиации в отсутствие источника внешнего излучения следует ориентировать на уровень естественного радиационного фона, равного в нашей местности 8-12 мкР/ч.

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

1. Цель работы
2. Описание прибора
3. Результаты исследования, оформить в виде таблицы.

При отсутствии источника внешнего излучения При наличии источника внешнего излучения

4. Вывод о соответствии (несоответствии) уровня радиации фоновому.
5. Вывод о допустимости измеренной мощности дозы для категории Б.

Задача

Определить допустимую мощность дозы облучения (мкЗв/ч) в жилом помещении и уровень естественного радиационного фона (мкР/ч), если за 1 мин прибор дал: а) 6 светозвуковых сигналов; б) 12 светозвуковых сигналов; в) 20 светозвуковых сигналов. Сравнить с нормами, дать санитарно-гигиеническую оценку.

Примеч. Допустимая мощность дозы облучения в жилых помещениях составляет 0,06 мкЗв/ч. Уровень естественного радиационного фона в нашей местности равен 8-12 мкР/ч.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Назовите документ, регламентирующий радиационную безопасность.
2. Какие существуют дозы для количественной оценки действия ионизирующих излучений? Назовите единицы этих доз в системе СИ и внесистемные.
3. На какие категории разбито все население по отношению к возможному облучению?
4. Понятие о критическом органе. К какой группе критических органов относят облучение всего тела человека?
5. Какие дозовые пределы существуют для персонала? для населения? Назовите основные дозовые пределы.
6. Что такое естественный радиоактивный фон и каковы его уровни на территории РФ?
7. Какие типы приборов используются для контроля за радиоактивными излучениями?
8. Что позволяют оценить приборы, измеряющие мощность доз?

9. Как устроен сигнализатор-индикатор мощности доз СИМ-03? Как могут быть использованы полученные с его помощью результаты?

10. Назовите основные принципы радиационной безопасности.

Для каждого индивидуального домашнего задания подготовлено 25 вариантов, 26-й вариант приведен в виде примера расчета с его результатами. Алгоритм расчёта и исходные данные для расчёта приведены в пособии [1] и в методических указаниях [2], указанных в Разделе 7.1 Рабочей программы. В *Приложении 7* приводятся вопросы для собеседования при подготовке к отчёту по лабораторному практикуму.

Приложение 7

Вопросы для собеседования

Раздел 2. Основы организации мониторинга физического загрязнения окружающей среды.

Практическая работа №1. Мониторинг шумового загрязнения окружающей среды.

1.Измерение акустического загрязнения с помощью шумомера.
2. Шумомер-индикатор шума "01СШ-81ЕИ".
3.Измеритель напряженности поля промышленной частоты ПЗ-50.
4.Шумомер анализатор шума и инфразвука «Октава 101 А».
5.Оценка теплового загрязнения городской среды.
6. Сущность и особенность использованного метода.
7. Погрешности метода, интервал определяемых концентраций, точность определения.

Практическая работа №2. Оценка радиоактивного загрязнения окружающей среды.

1. Радиоактивное и ионизирующие загрязнения окружающей среды.
2. Радиометр. Измерение радона в помещении.
3. Мониторинг ионизирующего загрязнения окружающей среды.
4. Определение и оценка мощности дозы внешнего гамма-излучения.

Практическая работа № 3. Исследование и оценка электромагнитных полей.

1. Расчет электромагнитных полей радиочастот.
2.Нормирование ЭМИ сотовых телефонов.
3.Санитарно-гигиеническое нормирование ЭМИ бытовых приборов.
4. Микроволновые печи.

Контролируемые компетенции ПК - 10, ПК-12

Разработчик _____ Заболотских В.В.

«__»__2015_г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Оценивание знаний, умений, навыков и опыта деятельности проводятся на основе сведений, приводимых в Карте компетенций на различных этапах их формирования (*Табл.2* и*Табл.3*) настоящего Приложения.

Цель текущего контроля успеваемости по учебным дисциплинам в семестре – проверка приобретаемых обучающимися знаний, умений, навыков в контексте формирования установленных образовательной программой компетенций в течение семестра. Текущий контроль осуществляется через систему оценки преподавателем всех видов работ обучающихся, предусмотренных рабочей программой дисциплины и учебным планом**.**

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание результатов освоения дисциплин (модулей), в том числе результатов курсового проектирования, прохождения практик посредством испытаний в форме экзаменов, зачетов, защиты курсовых проектов (работ). Промежуточная аттестация проводится в конце семестра.

Разработанный фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации используется для осуществления контрольно-измерительных мероприятий и выработки обоснованных управляющих и корректирующих действий в процессе приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков, формирования соответствующих компетенций в результате освоения дисциплин, прохождения практик.

В *Приложении 13* приводится форма Протокола экспертизы соответствия уровня достижения студентом запланированных результатов обучения по дисциплине «Оценка и регулирование качества окружающей среды».

Приложение 4

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ «Мониторинг физического и химического загрязнения окружающей среды»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ

Лекция представляет собой систематическое устное изложение учебного материала. С учетом целей и места в учебном процессе различают лекции вводные, установочные, текущие, обзорные и заключительные. В зависимости от способа проведения выделяют лекции:

- Информационные;
- Проблемные;
- Визуальные;
- бинарные (лекция-диалог);
- лекции-провокации;
- лекции-конференции;
- лекции-консультации;
- *лекции-беседы;*
- *лекция с эвристическими элементами;*
- *лекция с элементами обратной связи;*
- *лекция с решением производственных и конструктивных задач;*
- лекция с элементами самостоятельной работы студентов;
- лекция с решением конкретных ситуаций;
- лекция с коллективным исследованием;
- лекции спецкурсов.

Лекции по настоящей дисциплине относятся к лекциям спецкурсов и проводятся в виде информационных, т. е. проводятся с использованием объяснительно иллюстративного метода изложения.

Перед началам лекции до обучающихся доводится основные литературные источники, сообщается тема лекции и последовательность вопросов, подлежащих рассмотрению. При этом обращается внимание на логику построения вопросов, их формулировку и взаимосвязь.

По ходу лекции при возникновении проблемных вопросов (или ситуаций) процесс познания происходит через научный поиск, диалог, анализ, сравнение разных точек зрения.

При объяснении различных вопросов большое значение имеет иллюстрационный материал (рисунки, графики, диаграммы), поэтому в случае их сложного или долгого воспроизводства на лекции используется раздаточный материал.

Обращается внимание на вопросы, сведения из которых будут использоваться при проведении практических и лабораторных занятий и самостоятельной работе студентов. В Рабочей программе приводится содержание лекций и вопросы, выносимые на самостоятельное изучение с учётом дидактических единиц.

В некоторых случаях преподавателем может использоваться способ индивидуального общения, построенный на непосредственном контакте преподавателя и студента, который позволяет привлекать к двухстороннему обмену мнениями по наиболее важным вопросам темы занятия, менять темп изложения с учетом особенности аудитории.

В начале лекции и по ходу ее преподаватель задает слушателям вопросы не для контроля усвоения знаний, а для выяснения уровня осведомленности по рассматриваемой проблеме. Вопросы могут быть элементарными: для того, чтобы сосредоточить внимание,

как на отдельных нюансах темы, так и на проблемах. Продумывая ответ, студенты получают возможность самостоятельно прийти к выводам и обобщениям, которые хочет сообщить преподаватель в качестве новых знаний. При этом необходимо следить, чтобы вопросы не оставались без ответа, иначе лекция будет носить риторический характер.

Поскольку при подготовке бакалавров студенты знакомились с родственным курсом «Экологический мониторинг», то, в некоторых случаях, возможно изложение учебного материала по изученному ранее учебному материалу. Обратная связь устанавливается посредством ответов студентов на вопросы преподавателя по ходу лекции. Чтобы определить осведомленность студентов по излагаемой проблеме, в начале какого-либо раздела лекции задаются необходимые вопросы.

Если студенты правильно отвечают на вводный вопрос, преподаватель может ограничиться кратким тезисом или выводом и перейти к следующему вопросу. Если же ответы не удовлетворяют уровню желаемых знаний, преподаватель сам излагает подробный ответ, и в конце объяснения снова задает вопрос, определяя степень усвоения учебного материала.

Рекомендации обучающимся при работе с лекционным материалом:

Материал каждой законспектированной лекции должен прочитываться и прорабатываться с выявлением затрудненных в понимании вопросов и неясностей.

Необходимо попытаться добиться ясности понимания с использованием проработки рекомендованных литературных источников.

Если и в этом случае не удаётся добиться результата, то следует получить консультацию преподавателя по этому вопросу.

Следует посмотреть, как этот вопрос формулируется в вопросах для подготовки к зачёту и быть готовым представить по нему информацию при проведении зачёта.

Рекомендации обучающимся при самостоятельном изучении лекционного материала:

Предварительно подобрать необходимую литературу согласно списка тем, выносимых для самостоятельного изучения (Раздел 4.1 Рабочей программы).

Сделать конспект каждой представленной дидактической единицы объёмом не более 2 стр. текста.

При возникновении вопросов или неясностей в законспектированном материале проконсультироваться у преподавателя.

Следует посмотреть, как этот вопрос формулируется в вопросах для подготовки к зачёту и быть готовым представить по нему концентрированную информацию при проведении зачёта.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Вводная часть

Практическое занятие — форма организации обучения, которая направлена на формирование практических умений и навыков и является связующим звеном между самостоятельным теоретическим освоением студентами учебной дисциплины и применением ее положений на практике.

Практические занятия проводятся в целях: выработки практических умений и приобретения навыков в решении задач, выполнении заданий, производстве расчетов, разработке и оформлении документов, практического овладения иностранными языками и компьютерными технологиями. Главным их содержанием является практическая работа каждого студента. Подготовка студентов к практическому занятию и его выполнение, осуществляется на основе задания, которое разрабатывается преподавателем и доводится до обучающихся перед проведением и в начале занятия.

Практические занятия составляют значительную часть всего объема аудиторных занятий и имеют важнейшее значение для усвоения программного материала. Выполняемые задания могут подразделяться на несколько групп:

1) иллюстрацией теоретического материала и носят воспроизводящий характер. Они выявляют качество понимания студентами теории.

2) образцы задач и примеров, разобранных в аудитории. Для самостоятельного выполнения требуется, чтобы студент овладел показанными методами решения.

3) вид заданий, содержащий элементы творчества. Одни из них требуют от студента преобразований, реконструкций, обобщений. Для их выполнения необходимо привлекать ранее приобретенный опыт, устанавливать внутрипредметные и межпредметные связи. Решение других требует дополнительных знаний, которые студент должен приобрести самостоятельно. Третьи предполагают наличие у студента некоторых исследовательских умений.

4) может применяться выдача индивидуальных или опережающих заданий на различный срок, определяемый преподавателем, с последующим представлением их для проверки в указанный срок.

По данной дисциплине предусмотрено проведение 14 практических занятий. В начале занятия рассматриваются основные теоретические положения, положенные в основу проведения расчетных манипуляций. Обращается внимание на физический смысл используемых величин их размерность, способы пересчёта размерностей.

Далее рассматривается алгоритм расчёта различных разделов практического занятия. Для ориентации в «порядке» получаемых расчётных величин и приобретении опыта инженерных экологических расчётов по проблемам, связанным с производственным экологическим контролем, проводится поэтапный расчет контрольного примера по теме практического занятия. Темы практических занятий приведены в Разделе 3.2 Рабочей программы. Форма представления исходных данных для расчёта и оформления результатов расчёта приведены в Приложении 3.

Далее полученные расчётные результаты обсуждаются с позиций их использования для оценки и прогнозирования состояния окружающей природной среды и практики производственного экологического контроля.

Для закрепления полученных знаний и навыков расчёта каждым магистрантом выполняется индивидуальное домашнее задание по теме практического занятия с обсуждением полученных результатов. Перечни индивидуальных заданий приведены в учебном пособии [8] и методическом указании [9] (См. Приложение 2).

риложение 13

Протокол экспертизы соответствия уровня достижения студентом _____*(Ф.И.О.)*_____ запланированных результатов обучения по дисциплине «Мониторинг физического и химического загрязнения окружающей среды»

Перечень компетенций по дисциплине	**Структурные элементы заданий по дисциплине**									
	Выполнение домашнего задания	Собеседование	Расчетно-графические работы	Типовые расчеты	Подготовка и выступление с докладом	Написание эссе	Формирование отчета по лабораторным работам	Курсовой проект/работа	Вопросы 1	Вопрос 2
	Виды СРС, предусмотренные рабочей программой дисциплины								Вопросы к зачёту	
ПК-10 - способность анализировать, оптимизировать и применять современные информационные технологии при решении научных задач		X			X	X	X	X		
ПК-12 - способность использовать современную измерительной технику, современные методы измерения		X			X	X	X	X		

Шкала оценивания:

Виды СРС оцениваются по своевременности и качеству выполнения (до 50 баллов). Ответы на вопросы, решения задач, приведенных в экзаменационном билете или при сдаче зачета или результаты тестирования (до 50 баллов) Оценка студента за промежуточную аттестацию по учебной дисциплине, проставляемая в ведомость и зачетную книжку, определяется по сумме баллов, набранной по приведенным оцениваемым элементам. Формирование оценки: от 80-100 баллов – «отлично»; от 65-80 баллов – «хорошо»; от 50-65 баллов – «удовлетворительно»