

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

УТВЕРЖДАЮ  
 Проректор по учебной работе  
 Деморешкий Д. А.

“ 9 ” сентября 2015 г.  
 М.П.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

*Б1.В.ДВ.1.1 Производственный экологический контроль*

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.	Лабора- т. ра- боты, час.	СРС, час.	Форма проме- жуточного кон- троля (зачет, экзамен, КР, КП)	Контактная работа, час.	
							аудитор- ная	внеауди- торная
1	108 / 3	7	28	7	66	Зачет	42	3
<b>Итого</b>	<b>108 / 3</b>	<b>7</b>	<b>28</b>	<b>7</b>	<b>66</b>	<b>Зачет</b>	<b>42</b>	<b>3</b>

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.т.н.

(должность, ученое звание, степень)

(подпись)

28.08.15

(дата)

Измайлов В.Д.

(ФИО)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:

Химическая технология и промышлен- 31.08.15., №12

ная экология

(наименование кафедры-разработчика)

(дата и номер протокола)

зав. кафедрой-разработчиком

(подпись)

31.08.15

(дата)

Васильев А.В.

(ФИО)

Эксперт методической комиссии по УГНП

(подпись)

02.09.152.

(дата)

Балчарина И.А.

(ФИО)

Председатель методического совета НТФ

(на котором осуществляется обучение)

(подпись)

04.09.152

(дата)

Чуркина А.Ю.

(ФИО)

Декан НТФ

(на котором осуществляется обучение)

(подпись)

07.09.152

(дата)

Тян В.К.

(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Зав. выпускающей кафедрой

(подпись)

31.08.15

(дата)

Васильев А.В.

(ФИО)

Начальник УВО

(подпись)

08.09.152

(дата)

Лукьянова А.Н.

(ФИО)

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Требования к результатам освоения дисциплины	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП	5
3.	Структура и содержание дисциплины	5
3.1.	Структура дисциплины	5
3.2.	Содержание дисциплины	6
4.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
5.	Образовательные технологии	11
6.	Формы контроля освоения дисциплины	11
6.1.	Перечень оценочных средств для текущего контроля освоения дисциплины	11
6.2.	Состав фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	11
7.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	12
7.1.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы	12
7.2.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	13
8.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	14
	Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины	15
	Приложение 1. Аннотация рабочей программы	16
	Приложение 2. Методические указания по самостоятельной работе	17
	Приложение 3. Фонд оценочных средств дисциплины	22
	Приложение 4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	41

## 1. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

В результате освоения дисциплины «Производственный экологический контроль» обучаемый должен обладать следующими компетенциями:

ПК – 9: способность создавать модели новых систем защиты человека и среды обитания;

ПК – 13: способность применять методы анализа и оценки надёжности и техногенного риска.

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 – 9	способность создавать модели новых систем защиты человека и среды обитания;	<b>Знать:</b> основные методы планирования, проведения и обработки результатов эксперимента; современные инженерные методы защиты окружающей среды, обеспечивающие минимизацию воздействия; основы методов математического анализа и моделирования. <b>Уметь:</b> осуществлять корректный выбор типа эксперимента, методики его проведения и обработки результатов; выбирать и применять современные методы защиты окружающей среды, обеспечивающие минимизацию воздействия; использовать компьютерные средства и методы математического анализа и моделирования при создании моделей систем защиты человека и среды обитания. <b>Владеть:</b> навыками применения методов планирования, проведения и обработки результатов эксперимента при создании новых систем защиты человека и среды обитания; навыками выбора и применения современных методов защиты окружающей среды, обеспечивающие минимизацию воздействия на человека и среду обитания; навыками, приемами и технологиями использования компьютерных средств и методов математического анализа и моделирования при создании моделей систем защиты человека и среды обитания.
ПК – 13	способность применять методы анализа и оценки надёжности и техногенного риска.	<b>Знать:</b> понятия, концепции, принципы и методы анализа и оценки надёжности; современные методы и способы обеспечения безопасности человека от воздействия негативных факторов в техносфере; понятия, концепции, принципы и методы системного анализа, принципы управления рисками. <b>Уметь:</b> пользоваться современными математическими и машинными методами моделирования при анализе и оценке надёжности объектов и технологического оборудования; выбирать и применять современные методы и способы обеспечения безопасности человека от воздействия негативных факторов в техносфере; использовать современные математические методы системного анализа, современные программные продукты в области предупреждения риска. <b>Владеть:</b> навыками применения методологии анализа и оценки надёжности объектов и технологического оборудования; навыками выбора и применения современных методов и

		способов обеспечения безопасности человека от воздействия негативных факторов в техносфере; методологией анализа риска аварии на опасных объектах и методиками прогнозирования последствий, использованием современных программных продуктов в области предупреждения риска.
--	--	--

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Производственный экологический контроль» относится к вариативной части блока 1 учебного плана.

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

Таблица 2.

### Перечень предшествующих и последующих дисциплин

№ п/п	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
<i>Профессиональные компетенции</i>			
1.	ПК-9: способность создавать модели новых систем защиты человека и среды обитания.	Предшествующие дисциплины отсутствуют.	Основы рециклинга; Устойчивое функционирование эколого-экономических систем; Основы планирования и математической обработки эксперимента; Основы анализа многомерных данных; Итоговая государственная аттестация.
2.	ПК-13: способность применять методы анализа и оценки надёжности и техногенного риска.	Предшествующие дисциплины отсутствуют.	Основы рециклинга; Экологический контроль и сертификация; Экспертиза безопасности; Системная инженерия безопасности и экологического риска; Итоговая государственная аттестация.

## 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	Всего часов	Семестр
		1
<b>Аудиторная контактная работа (всего)</b>	<b>42</b>	<b>42</b>
В том числе: Лекции	7	7
Практические (ПЗ)	28	28
Лабораторные работы (ЛР)	7	7
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>66</b>	<b>66</b>
В том числе: <b>контактная внеаудиторная работа</b>	3	3

Самостоятельное изучение материала по теме		21	21
Индивидуальные домашние задания		35	35
Подготовка к отчёту по лабораторным занятиям		7	7
<b>ИТОГО:</b>	<b>Час.</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
	<b>ЗЕТ</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

Таблица 4.

#### Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
1	Введение	0,5	10	-	14,5	25
2	Виды воздействия на окружающую среду	1	8	-	13	22
3	Экологический контроль, как функция управления	5	6	7	29	47
4	Заключение	0,5	4	-	6,5	11
Контактная внеаудиторная работа					3	3
<b>ИТОГО:</b>		<b>7</b>	<b>28</b>	<b>7</b>	<b>66</b>	<b>108</b>

### 3.2. Содержание дисциплины

Таблица 5.

#### Лекционный курс

№ лекции	Номер раздела	Тема лекции и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
1	1	<i>Тема 1.1 Производственный экологический контроль- важный элемент управления качеством окружающей среды.</i> 1.1.1 Цели, задачи и значение дисциплины «Производственный экологический контроль» в системе подготовки магистров по направлению «Техносферная безопасность». 1.1.2 Природоохранное нормирование воздействия на окружающую среду. <i>Выносится на самостоятельное изучение:</i> 1.1.3 Законодательное регулирование производственного экологического контроля.	0,5
2	2	<i>Тема 2.1 Воздействия на окружающую природную среду</i> 2.1.1 Использование ресурсов и готовой продукции как воздействие на окружающую природную среду. 2.1.2 Характеристика воздействия производства на природную среду и климат. <i>Выносится на самостоятельное изучение:</i> 2.1.3 Влияние химических загрязняющих веществ на биосферу.	1
3	3	<i>Тема 3.1 Сущность и виды экологического контроля.</i> 3.1.1 Цели, функции и формы экологического контроля.	1

		<p>3.1.2 Система видов экологического контроля (государственный, ведомственный, производственный и общественный контроль) и их организация.</p> <p>3.1.3 Экологическая служба предприятия. Направления деятельности производственного экологического контроля.</p> <p><i>Выносятся на самостоятельное изучение:</i></p> <p>3.1.4 Формы учетной документации по экологическому контролю.</p> <p>3.1.5 Программы и графики производственного экологического контроля.</p>	
4	3	<p><i>Тема 3.2 Средства производственного экологического контроля</i></p> <p>3.2.1 Классификация средств контроля.</p> <p>3.2.2 Современное аналитическое оборудование для контроля.</p> <p>3.2.3 Контроль загрязняющих веществ в воздухе.</p> <p>3.2.4 Обобщенные показатели при контроле сточных вод.</p> <p>3.2.5 Методы контроля почв.</p>	2
5	3	<p><i>Тема 3.3 Экологический контроль предприятий нефтехимического комплекса.</i></p> <p>3.3.1 Организация контроля за работой газоочистного оборудования. Экологический паспорт источников загрязнений.</p> <p>3.3.2 Производственный аналитический контроль объектов окружающей среды в районе расположения нефтехимических производств.</p> <p>3.3.3 Оценка загрязнения сточных вод предприятиями нефтегазового комплекса (НГК).</p> <p><i>Выносятся на самостоятельное изучение:</i></p> <p>3.3.4 Производственный экологический контроль на объектах размещения отходов.</p>	2
6	4	<p><i>Тема 4.1 Методы управления состоянием окружающей среды, тенденции развития производственного экологического контроля.</i></p> <p>4.1.1 Проблемы и перспективы развития промышленного экологического контроля.</p> <p><i>Выносятся на самостоятельное изучение:</i></p> <p>4.1.2 Методы управления качеством окружающей среды.</p>	0,5
<b>ИТОГО:</b>			<b>7</b>

Таблица 5.

### Практические занятия

№ занятия	Номер раздела	Наименование практического занятия и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
1	1	<i>Расчёт временных допустимых концентраций (ВДК) токсичных веществ.</i> Воздух рабочей зоны, сточные воды, почва. Металлы, окислы металлов, соли металлов.	2
2	1	<i>Расчёт временных допустимых концентраций (ВДК) токсичных веществ с использованием регрессионного анализа.</i> Воздух рабочей зоны, сточные воды, почва. Фосфорсодержащие и хлорорганические пестициды.	2
3	1	<i>Расчёт временных допустимых концентраций (ВДК) токсичных</i>	2

		<i>веществ с использованием регрессионного анализа. Воздух рабочей зоны, сточные воды, почва. Азотсодержащие и кислородсодержащие соединения.</i>	
4	1	<i>Расчёт временных допустимых концентраций (ВДК) рабочей зоны по значениям биологической активности химических связей. Воздух рабочей зоны, сточные воды, почва. Спирты, кетоны, эфиры.</i>	2
5	1	<i>Расчёт временных допустимых концентраций (ВДК) рабочей зоны по значениям биологической активности химических связей. Воздух рабочей зоны, сточные воды, почва. Карбокислоты, амины, азосоединения.</i>	2
6	2	<i>Расчёт выбросов загрязняющих веществ при сжигании угля и мазута в котельных котлоагрегатах. Уголь, мазут. Оксид углерода, диоксид азота, оксид серы, пятиокись ванадия.</i>	2
7	2	<i>Определение массовых выбросов бенз(а)пирена с дымовыми газами промтеплоэнергетических котлов малой мощности. Уголь, мазут. Низшая теплота сгорания, Расход топлива. Концентрация бенз(а)пирена.</i>	2
8	2	<i>Оценка выбросов при сжигании газообразного топлива при работе котлов. Газообразное топливо. Низшая теплота сгорания. Элементарный состав топлива. Расход топлива. Оксид углерода, диоксид азота.</i>	2
9	2	<i>Определение массовых выбросов бенз(а)пирена с дымовыми газами при работе паровых котлов на газообразном топливе.. Газообразное топливо. Низшая теплота сгорания. Элементарный состав топлива. Расход топлива. Концентрация бенз(а)пирена.</i>	2
10	3	<i>Выявление агрегатного состояния токсичных веществ перед отбором проб воздуха и определение скорости испарения жидкости с поверхности. Способы отбора проб. Летучесть дисперсной фазы. Объём паров. Диффузия. Давление насыщенных паров. Скорость испарения. Время испарения.</i>	2
11	3	<i>Математическая обработка результатов анализов при производственном экологическом контроле. Грубые ошибки. Средние значения. Стандартное отклонение. Доверительные границы. Воспроизводимость.</i>	2
12	3	<i>Расчёт предельно допустимых и фактических выбросов газообразных веществ в атмосферу. Одиночный источник выброса. Безразмерный коэффициент сжимаемости. Объём стравливаемого газа. Средняя скорость газа. Предельно допустимый выброс. Фактический выброс.</i>	2

№ занятия	Номер раздела	Наименование практического занятия и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
13	4	<i>Управление качеством воздушной и водной среды на основе данных производственного экологического контроля. Индексы загрязнения атмосферы. Эффект суммации. Загрязнение на территории предприятия. Коэффициент турбулентной диффузии. Коэффициент смешения. Допустимая концентрация взвешенных веществ в сточной воде. Биологическое потребление кислорода. Максимальная концентрация загрязнителя в сточной воде.</i>	2
14	4	<i>Расчёт уровня загрязнения почвы и выбросов автотранспорта. Категории загрязнения почв. Коэффициент концентрации токсичного загрязнителя в почве. Суммарный показатель загрязнения.</i>	2



		Качественный и количественный состав выхлопных газов. Типы двигателей, виды топлива. Использование каталитических нейтрализаторов. Коэффициенты эмиссии. Массовый выброс токсичных веществ.	
<b>ИТОГО:</b>			<b>28</b>

Таблица 6.

## Лабораторные работы

№ занятия	Номер раздела	Наименование лабораторной работы и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
1	3	<i>Определение аммиака в воздухе.</i> Свойства аммиака, его токсичность. Методы определения аммиака в воздухе. Точность анализа.	2
2	3	<i>Определение содержания в сточной воде суммы тяжелых металлов.</i> Виды сточных вод. Тяжелые металлы. Приготовление раствора дитизона. Экстракция четырёххлористым углеродом. Калориметрическое определение.	3
3	3	<i>Определение pH водной вытяжки из почвы.</i> Кислые и щелочные почвы. Индикаторные методы определения. Универсальный индикатор. Цветная таблица. Потенциометрические методы определения.	2
<b>Итого:</b>			<b>7</b>

Таблица 7.

## Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид самостоятельной работы студента (СРС) и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
1	1.1	<i>Самостоятельное изучение материала по теме 1.1.</i> Законодательное регулирование производственного экологического контроля.	1,5
	1.2	<i>Выполнение домашнего задания по темам практических занятий №1-5.</i> Расчёт ВДК в воздушной, водной среде и почве.	13
<b>Итого:</b>			<b>14,5</b>
2	2.1	<i>Самостоятельное изучение материала по теме 2.1.</i> Влияние химических загрязняющих веществ на биосферу.	3
	2.2	<i>Выполнение домашнего задания по темам практических занятий №6-9.</i> Расчёт выбросов при сгорании угля, мазута и газообразного топлива. Расчёт выбросов бенз(а)пирена при сгорании угля, мазута и газообразного топлива.	10
<b>Итого:</b>			<b>13</b>
Раздел дисциплины	№ п/п	Вид самостоятельной работы студента (СРС) и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
3	3.1	<i>Самостоятельное изучение материала по темам 3.1-3.3.</i> Формы учетной документации по экологическому контролю. Программы и графики производственного экологического контроля. Производственный экологический контроль на объектах размещения отходов.	15
	3.2	<i>Выполнение домашнего задания по темам практических занятий №10-12.</i> Выявление агрегатного состояния токсичных веществ перед отбором проб воздуха и определение скорости испарения жидкости с поверхности. Математическая обработка	7

		результатов анализов при производственном экологическом контроле. Расчёт предельно допустимых и фактических выбросов газообразных веществ в атмосферу.	
	3.3	Подготовка к лабораторным занятиям и оформление отчетов. Воздух, аммиак, определение концентрации. Тяжёлые металлы в сточной воде (Cr, Zn, Cu, Cd). Водная вытяжка из почвы, потенциометрическое определение pH.	7
<b>Итого:</b>			<b>29</b>
4	4.1	Самостоятельное изучение материала по теме 1.1. 2. Методы оценки и регулирования качества окружающей среды.	1,5
	4.2	Выполнение домашнего задания по темам практических занятиях №13,14. Показатели качества воздушной и водной среды, почвы. Характеристики выбросов автотранспорта.	5
<b>Итого:</b>			<b>6,5</b>
Контактная внеаудиторная работа			3
<b>ВСЕГО ЧАСОВ:</b>			<b>66</b>

## 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 Законодательное регулирование производственного экологического контроля.*

Организация экологического контроля. Проверка и обеспечение выполнения требований экологического законодательства. Информирование государственных и муниципальных органов по вопросам организации и осуществления экологического контроля в обществе.

*Тема 2.1. Вопрос 2.1.3 Влияние химических загрязняющих веществ на биосферу.* Миграция загрязнений. Виды влияния загрязнений на окружающую природную среду и устойчивость природных систем. Воздействие химических загрязняющих веществ на человека. Интегральная оценка последствий воздействия производства на окружающую природную среду.

*Тема 3.1. Вопрос 3.1.4 Формы учетной документации по экологическому контролю.*

*Вопрос 3.1.5 Программы и графики производственного экологического контроля.* ПЭК состояния атмосферного воздуха и источников выбросов загрязняющих веществ (инвентаризация источников выбросов; нормирование выбросов; контроль за соблюдением нормативов ПДВ). ПЭК сбросов загрязняющих веществ со сточными водами и состояния водных объектов (нормирование сбросов; регулярные наблюдения за состоянием водного объекта и его водоохраной зоной). ПЭК в обращении с отходами производства и потребления (инвентаризация образования и размещения отходов; определение классов опасности отходов; паспортизацию отходов; получение лицензии на право деятельности; разработку ПНООЛР).

*Тема 3.3. Вопрос 3.3.4 Производственный экологический контроль на объектах размещения отходов.*

Идентификация состава и контроль объёмов, поступающих на захоронение. Радиометрические исследования. Контроль система сбора, дегазация и утилизация биогаза. Контроль фильтрационных вод и эффективности очистки загрязнённых стоков. Перечень нормативных документов для оценки санитарного состояния почв.

*Тема 4.1. Вопрос 4.1.2 Методы управления качеством окружающей среды.* Административные методы управления. Экономические методы управления. Рыночные методы управления. Комплексный анализ различных средств управления качеством окружающей среды. Определение экологического ущерба. Эффективность капложений в природоохранные мероприятия.

### 4.2 Форма представления исходного материала для выполнения индивидуальных домашних заданий

Индивидуальные домашние задания связаны с расчётами: временно допустимых концентраций в различных средах; качественными и количественными характеристиками выбросов при сжигании твёрдого, жидкого и газообразного топлива; оценкой агрегатного состояния подвергаемых производственному экологическому контролю сред и математической обработке результа-

тов анализа; получением характеристик, используемых при управлении качеством воздушной, водной среды и расчёт уровня загрязнения почвы, на основе данных производственного экологического контроля.

Для каждого из индивидуальных домашних заданий подготовлено 25 вариантов исходных данных, приводится пример расчета контрольного варианта с формой записи результата расчёта.

Дополнительные материалы, в т.ч. для самостоятельной работы обучающихся приводятся в Приложении 2, а методические указания для обучающихся по освоению дисциплины приводятся в Приложении 4 к рабочей программе.

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Использование интерактивных образовательных технологий учебным планом направления 20.04.01 по данной дисциплине не предусмотрено.

## **6. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Перечень оценочных средств для текущего контроля освоения дисциплины**

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

- выполнение и отчеты по лабораторным 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 письменного зачёта.

#### **Вопросы для подготовки к зачету**

1. Природоохранное нормирование воздействия на окружающую среду.
2. Использование ресурсов и готовой продукции как воздействие на окружающую природную среду.
3. Характеристика воздействия производства на природную среду и климат.
4. Влияние химических загрязняющих веществ на биосферу.
5. Цели, функции и формы экологического контроля.
6. Система видов экологического контроля (государственный, ведомственный, производственный и общественный контроль) и их организация.
7. Экологическая служба предприятия. Направления деятельности производственного экологического контроля на предприятии.
8. Формы учетной документации по экологическому контролю.
9. Программы и графики производственного экологического контроля.
10. Классификация средств экологического контроля.
11. Современное аналитическое оборудование для экологического контроля.
12. Контроль загрязняющих веществ в воздухе.
13. Обобщенные показатели при контроле загрязнения сточных вод.
14. Методы контроля загрязнения почв.
15. Организация контроля за работой газоочистного оборудования. Экологический паспорт источников загрязнений.
16. Производственный аналитический контроль объектов окружающей среды в районе расположения нефтехимических производств.

17. Оценка загрязнения сточных вод предприятиями нефтегазового комплекса (НГК).
18. Производственный экологический контроль на объектах размещения отходов.
19. Проблемы и перспективы развития промышленного экологического контроля.
20. Методы управления качеством окружающей среды.

Фонд оценочных средств, перечень заданий для проведения промежуточной аттестации, а также методические указания для проведения промежуточной аттестации приводятся в Приложении 3 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 НТБ СамГТУ	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 НТБ СамГТУ	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 НТБ СамГТУ	Кол-во экз.
1.	Перхуткин 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 НТБ СамГТУ	9 экз.
2.	Природопользование, охрана окружающей среды и экономика. [Текст]: теория и практикум: учеб. пособие /Рос. ун-т Дружбы народов; под ред А.П. Хаустова. – М.: [б.и.], 2009. – 613 с.	Электронный каталог НТБ СамГТУ	15 экз.
3.	Голицын А.Н. Промышленная экология и мониторинг загрязнения природной среды [Текст]: Учебник / А.Н. Голицын. – 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 НТБ СамГТУ	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 НТБ СамГТУ	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.	Электронный каталог НТБ СамГТУ	Электронный ресурс

## 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](http://WWW.ECOLINE)- открытая справочно-информационная служба «Ecoline»
- ZELENYSHLUZ.NAROD.RU «Зелёный шлюз» - путеводитель по экологическим информационным ресурсам
- WINDOW.EDI.RU/WINDOW/LIBRARY Библиотека учебников по экологии
- ECOPORTAL.RU -Всероссийский экологический портал
- WWW.GREENWAVES.COM/RUSSIAN/INDEXRUS-Международный портал по экологии и окружающей среде

### Зарубежные

- [WWW.EEA.EUROPA.EU](http://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. Практические занятия:

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

### 3. Лабораторные занятия:

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

### 4. 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

### Аннотация рабочей программы

Дисциплина «Производственный экологический контроль» относится к вариативной части блока Б1 дисциплин учебного плана подготовки магистров по направлению 20.04.01 «Техносферная безопасность». Дисциплина реализуется на нефтетехнологическом факультете ФГБОУ ВПО «СамГТУ» кафедрой «Химическая технология и промышленная экология».

В результате освоения дисциплины «Производственный экологический контроль» обучаемый должен обладать следующими компетенциями:

ПК – 9: способность создавать модели новых систем защиты человека и среды обитания;

ПК – 13: способность применять методы анализа и оценки надёжности и техногенного риска.

Студент должен:

**Знать:** Принципы выбора и аналитические возможности использования современных методик и методов для контроля состояния и оценки качества объектов окружающей среды.

**Уметь:** Вести математическую обработку данных по состоянию качества окружающей среды и анализировать получаемые результаты.

**Владеть:** Навыками оценки степени загрязнения производственных объектов на основе данных контроля, способами управления качеством окружающей среды, формами и методами осуществления корректной интерпретации полученных данных.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формами воздействия предприятия на окружающую среду; сущностью и последовательностью проведения производственного экологического контроля производства; основами инструментального и приборного обеспечения методик аналитического исследования объектов окружающей среды; правилами отбора, хранения и подготовки проб воздуха, воды и почвы к анализу.

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

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.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (7 часов), практические занятия (28 часов), лабораторные работы (7 часов), самостоятельная работа студента (66 часов).

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Производственный экологический контроль»

### 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, защитами 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 «**Производственный экологический контроль**» 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. Вопрос 1.1.3 Законодательное регулирование производственного экологического контроля [1].

Тема 2.1. Вопрос 2.1.3 Влияние химических загрязняющих веществ на биосферу [2,3].

Тема 3.1. Вопрос 3.1.4 Формы учетной документации по экологическому контролю .

Вопрос 3.1.5 Программы и графики производственного экологического контроля.[4].

Тема 3.3. Вопрос 3.3.4 Производственный экологический контроль на объектах размещения отходов [5].

Тема 4.1. Вопрос 4.1.2 Методы управления качеством окружающей среды [6.7].

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, управлением качеством воздушной, водной среды и уровнем загрязнения почвы на основе данных производственного экологического контроля.

Для каждого из 14 индивидуальных домашних заданий подготовлено 25 вариантов, 26-й вариант приведен в виде примера расчета[8,9]. 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 [10,11,12].

Письменный отчёт о выполненной лабораторной работе должен содержать следующие сведения [10]:

- 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. Экологическое право: учебник /Отв. Ред. Жаворонкова Н.Г., Краснова О.И. – Москва: Проспект, 2015.- 376 с. ISBN: 978-5-392-16430-1. ЭБС издательства «Лань» (Электронный ресурс).

2. Голицин А.Н. Промышленная экология и мониторинг загрязнения природной среды [Текст]: Учебник /А.Н. Голицин. – 2-е изд., испр. – М.: Оникс, 2010. – 332 с. ISBN 978-5-488-00994-3.
3. 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).
4. Перхутин В.П. Справочник инженера по охране окружающей среды (эколога) [Текст]: учеб. практ. пособие /Под ред. В.П. Перхутина. – М.: Инфра- Инженерия, 2006. – 861 с.
5. 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
6. Природопользование, охрана окружающей среды и экономика. [Текст]: теория и практикум: учеб. пособие /Рос. ун-т Дружбы народов; под ред А.П. Хаустова. – М.: [б.и.], 2009. – 613 с.
7. Экология [Текст]: учеб. пособие /Под ред.А.В. Тотая.- 3-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2013. – 411с.
8. 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.
9. 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.
10. Лабораторный практикум по курсу «Экология» / Сост. Е.П. Кремлёв и др.; Под ред. Е.П. Кремлёва. – Гродно: Гродн.гос. ун-т. – 2002. – 159 с.
11. СТП СамГТУ 021.205.2-2002. Состав и оформление пояснительной записки.
12. СТП СамГТУ 021.205.2-2002. Выполнение графических документов.

#### **Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы:**

Подготовка к отчёту по лабораторным работам включает в себя оформление письменного отчета по выполненной работе. Письменный отчет о выполненной лабораторной работе составляется каждым магистрантом на листках формата А4 в соответствии с требованиями [11,12], 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 быть 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 4.

#### **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 [8,9] 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.**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ, ПЕРЕЧЕНЬ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ****по дисциплине «Производственный экологический контроль»****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 контролируемых 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.

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: Производственный экологический контроль

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

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 – 9	способность создавать модели новых систем защиты человека и среды обитания.	<p><b>Знать:</b> основные методы планирования, проведения и обработки результатов эксперимента; современные инженерные методы защиты окружающей среды, обеспечивающие минимизацию воздействия; основы методов математического анализа и моделирования.</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять корректный выбор типа эксперимента, методики его проведения и обработки результатов; выбирать и применять современные методы защиты окружающей среды, обеспечивающие минимизацию воздействия; использовать компьютерные средства и методы математического анализа и моделирования при создании моделей систем защиты человека и среды обитания.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками применения методов планирования, проведения и обработки результатов эксперимента при создании новых систем защиты человека и среды обитания; навыками выбора и применения современных методов защиты окружающей среды, обеспечивающие минимизацию воздействия на человека и среду обитания; навыками, приемами и технологиями использования компьютерных средств и методов математического анализа и моделирования при создании моделей систем защиты человека и среды обитания.</p>		
ПК – 13	способность применять методы анализа и оценки надёжности и техногенного риска.	<p><b>Знать:</b> понятия, концепции, принципы и методы анализа и оценки надёжности; современные методы и способы обеспечения безопасности человека от воздействия негативных факторов в техносфере; понятия, концепции, принципы и методы системного анализа, принципы управления рисками.</p> <p><b>Уметь:</b> пользоваться современными математическими и машинными методами моделирования при анализе и оценке надёжности объектов и технологического оборудования; выбирать и применять современные методы и способы обеспечения безопасности человека от воздействия негативных факторов в техносфере; использовать современные математические методы системного анализа, современные программные продукты в области предупреждения риска.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками применения методологии анализа и оценки надёжности объектов и технологического оборудования; навыками выбора и применения современных методов и способов обеспечения безопасности человека от воздействия негативных факторов в техносфере; методологией анализа риска аварии на опасных объектах и методиками прогнозирования последствий, использованием современных программных продуктов в области предупреждения риска.</p>		

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

**КОМПЕТЕНЦИЯ: ПК – 9** - способностью создавать модели новых систем защиты человека и среды обитания.

### ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

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

Таблица 2

### СООТВЕТСТВИЕ ЭТАПОВ ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ ПЛАНИРУЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ И КРИТЕРИЯМ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Этап освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»



Этап освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
<p>Первый этап (ПК-9) –I</p> <p><b>способность планировать, проводить и обрабатывать экспериментальные данные при создании новых систем защиты человека и среды обитания</b></p>	<p><b>Владеть:</b> навыками применения методов планирования, проведения и обработки результатов эксперимента при создании новых систем защиты человека и среды обитания.</p> <p>Шифр: В (ПК-9) -I</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять корректный выбор типа эксперимента, методики его проведения и обработки результатов.</p> <p>Шифр: У (ПК-9)-I</p> <p><b>Знать:</b> основные методы планирования, проведения и обработки результатов эксперимента.</p> <p>Шифр З (ПК-9)-I</p>	<p><b>Не владеет</b> навыками применения методов планирования, проведения и обработки эксперимента при создании новых систем защиты человека и среды обитания.</p> <p><b>Не может</b> осуществлять корректный выбор типа эксперимента, плохо ориентируется в методах планирования и обработки результатов.</p> <p><b>Не имеет</b> четкого представления об основных методах планирования, проведения и обработки результатов эксперимента..</p>	<p><b>Способен</b> определять круг задач, решаемых с помощью планирования эксперимента, но имеет некоторые затруднения при реализации методик эксперимента и обработки результатов при создании новых систем защиты человека и среды обитания.</p> <p><b>Способен</b> осуществлять корректный выбор типа эксперимента при его планировании, но затрудняется в обработке его результатов.</p> <p><b>Ориентируется</b> в основных понятиях теории планирования эксперимента, но допускает погрешности при обработке его результатов.</p>	<p><b>Владеет</b> навыками применения методов планирования и проведения эксперимента, но допускает небольшие погрешности при обработке его результатов при создании новых систем защиты человека и среды обитания.</p> <p><b>Способен</b> оценить выбор экспериментального метода при планировании эксперимента.</p> <p><b>Понимает</b> преимущества метода планирования эксперимента, знает методы обработки результатов.</p>	<p><b>Свободно владеет</b> навыками применения методов планирования, проведения и обработки результатов при создании новых систем защиты человека и среды обитания.</p> <p><b>Способен</b> самостоятельно осуществлять корректный выбор типа эксперимента при его планировании, хорошо владеет методикой проведения и обработки результатов, добиваясь их эффективного применения.</p> <p><b>Способен</b> оценить роль различных факторов и четко сформулировать основные методы планирования, проведения и обработки результатов эксперимента.</p>

Этап освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
<p>Второй этап (ПК-9) –II</p> <p><b>способность выбирать и применять современные методы для систем защиты человека и среды обитания</b></p>	<p><b>Владеть:</b> навыками выбора и применения современных методов защиты окружающей среды, обеспечивающие минимизацию воздействия на человека и среду обитания.</p> <p>Шифр: В (ПК-9) -II</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать и применять современные методы защиты окружающей среды, обеспечивающие минимизацию воздействия на человека и среду обитания.</p> <p>Шифр: У (ПК-9)-II</p> <p><b>Знать:</b> современные инженерные методы защиты окружающей среды, обеспечивающие минимизацию воздействия на человека и среду обитания.</p> <p>Шифр З (ПК-9)-II</p>	<p><b>Не владеет навыками</b> выбора и применения современных методов защиты окружающей среды, обеспечивающих минимизацию воздействия на человека и среду обитания.</p> <p><b>Не способен</b> применять современные средства и методы для организации защиты окружающей среды, обеспечивающие минимизацию воздействия на человека и среду обитания.</p> <p><b>Слабо ориентируется</b> в методах защиты окружающей среды, обеспечивающие минимизацию воздействия на человека и среду обитания.</p>	<p><b>Владеет</b> навыками применения современных методов защиты окружающей среды, обеспечивающих минимизацию воздействия на человека и среду обитания, но затрудняется в выборе наиболее эффективного.</p> <p><b>Может</b> применять современные средства и методы для организации и проведения экспериментальных исследований.</p> <p><b>Способен</b> различать методы защиты окружающей среды, обеспечивающие минимизацию воздействия, но затрудняется в оценке их эффективности.</p>	<p><b>Владеет</b> основными навыками выбора и применения современных методов защиты окружающей среды, обеспечивающих минимизацию воздействия на человека и среду обитания.</p> <p><b>Способен</b> критически оценить преимущества и недостатки отдельных методов защиты окружающей среды, обеспечивающих минимизацию воздействия на человека и среду обитания.</p> <p><b>Знает</b> особенности и различие современных методов защиты окружающей среды, обеспечивающих минимизацию воздействия на человека и среду обитания.</p>	<p><b>Свободно владеет</b> навыками выбора и применения современных методов для систем защиты человека и среды обитания .</p> <p><b>Способен</b> выбирать и применять для систем защиты человека и среды обитания современные высокоэффективные методы и способы.</p> <p><b>Способен</b> самостоятельно выявлять наиболее эффективные методы защиты окружающей среды, обеспечивающие минимизацию воздействия на человека и среду обитания.</p>

Этап освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
<p>Третий этап (ПК-9) –III</p> <p><b>способность создавать математические модели систем защиты человека и среды обитания</b></p>	<p><b>Владеть:</b> навыками, приемами и технологиями использования компьютерных средств и методов математического анализа и моделирования при создании моделей систем защиты человека и среды обитания. Шифр: В (ПК-9) -III</p> <p><b>Уметь:</b> использовать компьютерные средства и методы математического анализа и моделирования при создании моделей систем защиты человека и среды обитания. Шифр: У (ПК-9)-III</p> <p><b>Знать:</b> основы методов математического анализа и моделирования. Шифр 3 (ПК-9)-III</p>	<p><b>Не владеет</b> навыками, приемами и технологиями использования компьютерных средств и методов математического анализа и моделирования при создании моделей систем защиты человека и среды обитания.</p> <p><b>Не способен</b> использовать компьютерные средства и методы математического анализа и моделирования</p> <p><b>Слабо знает</b> основы методов математического анализа и моделирования.</p>	<p><b>В общих чертах владеет</b> навыками, приемами и технологиями использования компьютерных средств и методов математического анализа и моделирования при создании моделей систем защиты человека и среды обитания, но не всегда уверенно может их реализовать.</p> <p><b>Имеет затруднения</b> в использовании компьютерных средств и методов математического анализа и моделирования</p> <p><b>Знает</b> основные методы методов математического анализа и моделирования, но затрудняется в их использовании.</p>	<p><b>Хорошо владеет</b> навыками, приемами и технологиями использования компьютерных средств и методов математического анализа и моделирования при создании моделей систем защиты человека и среды обитания.</p> <p><b>Способен</b> эффективно использовать компьютерные средства и методы математического анализа и моделирования.</p> <p><b>Хорошо знает</b> основы методов математического анализа и моделирования</p>	<p><b>Свободно владеет</b> навыками, приемами и технологиями использования компьютерных средств и методов математического анализа и моделирования при создании моделей систем защиты человека и среды обитания.</p> <p><b>Умеет самостоятельно</b> использовать компьютерные средства и методы математического анализа и моделирования.</p> <p><b>Может</b> логично обосновать выбор используемого метода математического анализа и моделирования.</p>

**КОМПЕТЕНЦИЯ: ПК – 13** - способность применять методы анализа и оценки надёжности и техногенного риска.

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ**

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

Таблица 2

**СООТВЕТСТВИЕ ЭТАПОВ ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ  
ПЛАНИРУЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ И КРИТЕРИЯМ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ**

Этап освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»

Этап освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
<p>Первый этап (ПК-13) –I</p> <p><b>способность применять методы анализа и оценки надежности для обеспечения технологической безопасности</b></p>	<p><b>Владеть:</b> навыками применения методологии анализа и оценки надёжности объектов и технологического оборудования.</p> <p>Шифр: В (ПК-13) -I</p> <p><b>Уметь:</b> пользоваться современными математическими и машинными методами моделирования при анализе и оценке надёжности объектов и технологического оборудования.</p> <p>Шифр: У (ПК-13)-I</p> <p><b>Знать:</b> понятия, концепции, принципы и методы анализа и оценки надёжности.</p> <p>Шифр З (ПК-13)-I</p>	<p><b>Не владеет</b> навыками применения методологии анализа и оценки надёжности объектов и технологического оборудования.</p> <p><b>Не может</b> пользоваться методами моделирования при анализе и оценке надёжности объектов и технологического оборудования.</p> <p><b>Не имеет</b> четкого представления о понятиях, концепциях, принципах и методах анализа и оценки надёжности.</p>	<p><b>Способен</b> определять круг задач, решаемых с помощью методологии анализа и оценки надёжности, но имеет некоторые затруднения при реализации методов анализа.</p> <p><b>Способен</b> осуществлять корректный выбор типа моделирования, но затрудняется в обработке его результатов.</p> <p><b>Ориентируется</b> в основных понятиях и концепциях, но затрудняется в применении методов анализа и оценки надёжности.</p>	<p><b>Владеет</b> навыками применения методологии анализа и оценки надёжности объектов и технологического оборудования, но допускает небольшие погрешности при обработке его результатов.</p> <p><b>Способен</b> оценить выбор используемого метода моделирования при анализе и оценке надёжности объектов и технологического оборудования.</p> <p><b>Понимает</b> преимущества методов анализа и оценки надёжности, знает методы обработки результатов.</p>	<p><b>Свободно владеет</b> навыками применения методологии анализа и оценки надёжности объектов и технологического оборудования.</p> <p><b>Способен</b> самостоятельно осуществлять корректный выбор типа метода моделирования при анализе и оценке надёжности объектов и технологического оборудования, добиваясь его эффективного применения.</p> <p><b>Способен</b> оценить роль различных факторов и четко сформулировать основные методы анализа и оценки надёжности.</p>

Этап освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
<p>Второй этап (ПК-13) –II</p> <p><b>способность оптимизировать методы и способы обеспечения безопасности человека от воздействия негативных факторов в техносфере</b></p>	<p><b>Владеть:</b> навыками выбора и применения современных методов и способов обеспечения безопасности человека от воздействия негативных факторов в техносфере.</p> <p>Шифр: В (ПК-13) -II</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать и применять современные методы и способы обеспечения безопасности человека от воздействия негативных факторов в техносфере.</p> <p>Шифр: У (ПК-13)-II</p> <p><b>Знать:</b> современные методы и способы обеспечения безопасности человека от воздействия негативных факторов в техносфере.</p> <p>Шифр З (ПК-13)-II</p>	<p><b>Не владеет</b> навыками выбора и применения современных методов и способов обеспечения безопасности человека от воздействия негативных факторов в техносфере.</p> <p><b>Не способен</b> применять современные методы и способы обеспечения безопасности человека от воздействия негативных факторов в техносфере..</p> <p><b>Слабо ориентируется</b> в методах и способах обеспечения безопасности человека от воздействия негативных факторов в техносфере.</p>	<p><b>Владеет</b> навыками применения современных методов и способов обеспечения безопасности человека от воздействия негативных факторов в техносфере, но затрудняется в выборе наиболее эффективного.</p> <p><b>Может</b> применять современные методы и способы обеспечения безопасности человека от воздействия негативных факторов в техносфере.</p> <p><b>Способен</b> различать методы и способы обеспечения безопасности человека от воздействия негативных факторов в техносфере, но затрудняется в оценке их эффективности.</p>	<p><b>Владеет</b> основными навыками выбора и применения современных методов и способов обеспечения безопасности человека от воздействия негативных факторов в техносфере.</p> <p><b>Способен</b> критически оценить преимущества и недостатки отдельных методов и способов обеспечения безопасности человека от воздействия негативных факторов в техносфере.</p> <p><b>Знает</b> особенности и различие современных методов и способов обеспечения безопасности человека от воздействия негативных факторов в техносфере.</p>	<p><b>Свободно владеет</b> навыками выбора и применения современных методов и способов обеспечения безопасности человека от воздействия негативных факторов в техносфере.</p> <p><b>Способен</b> выбирать и применять для систем обеспечения безопасности человека от воздействия негативных факторов в техносфере современные высокоэффективные методы и способы.</p> <p><b>Способен</b> самостоятельно выявлять наиболее эффективные методы и способы обеспечения безопасности человека от воздействия негативных факторов в техносфере. .</p>

Этап освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
<p>Третий этап <b>(ПК-13) –III</b> способность использовать методы анализа и оценки техногенного риска для обеспечения техногенной безопасности</p>	<p><b>Владеть:</b> методологией анализа риска аварии на опасных объектах и методиками прогнозирования последствий, использованием современных программных продуктов в области предупреждения риска. Шифр: В (ПК-13) -III</p> <p><b>Уметь:</b> использовать современные математические методы системного анализа, современные программные продукты в области предупреждения риска. Шифр: У (ПК-13)-III</p> <p><b>Знать:</b> понятия, концепции, принципы и методы системного анализа, принципы управления рисками. Шифр З (ПК-13)-III</p>	<p><b>Не владеет</b> методологией анализа риска аварии на опасных объектах и методиками прогнозирования последствий, использованием современных программных продуктов в области предупреждения риска.</p> <p><b>Не способен</b> использовать современные математические методы системного анализа, современные программные продукты в области предупреждения риска.</p> <p><b>Слабо знает</b> понятия, концепции, принципы и методы системного анализа, не ориентируется в принципах управления рисками.</p>	<p><b>В общих чертах владеет</b> методологией анализа риска аварии на опасных объектах и методиками прогнозирования последствий, использованием современных программных продуктов в области предупреждения риска, но не всегда уверенно может их реализовать.</p> <p><b>Имеет затруднения</b> в использовании компьютерных средств и математических методов системного анализа.</p> <p><b>Знает</b> основные понятия, концепции системного анализа, но затрудняется в использовании принципов управления рисками.</p>	<p><b>Хорошо владеет</b> методологией анализа риска аварии на опасных объектах и методиками прогнозирования последствий, использованием современных программных продуктов в области предупреждения риска.</p> <p><b>Способен</b> эффективно использовать компьютерные средства и методы системного анализа, современные программные продукты в области предупреждения риска.</p> <p><b>Хорошо знает</b> основные понятия, концепции, принципы и методы системного анализа, но допускает погрешности в осуществлении принципов управления рисками.</p>	<p><b>Свободно владеет</b> методологией анализа риска аварии на опасных объектах и методиками прогнозирования последствий, использованием современных программных продуктов в области предупреждения риска.</p> <p><b>Умеет самостоятельно</b> использовать компьютерные средства и математические методы системного анализа в области предупреждения риска.</p> <p><b>Может</b> логично обосновать выбор используемого метода системного анализа, хорошо знает принципы управления рисками.</p>

### 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 Производственный экологический контроль**

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (темы)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Введение. <i>Тема 1.1</i>	ПК-9	Индивидуальные домашние задания- разноуровневые задания репродуктивного уровня, зачет
2	Виды воздействия на окружающую среду. <i>Тема 2.1</i>	ПК-9 ПК-13	Индивидуальные домашние задания- разноуровневые задания репродуктивного уровня, зачет
3	Экологический контроль, как функция управления. <i>Темы 3.1-3.3</i>	ПК-9	Индивидуальные домашние задания- разноуровневые задания репродуктивного уровня, зачет
		ПК-13	Собеседование по вопросам при отчете по лабораторному практикуму, зачет
4	Заключение. <i>Тема 4.1</i>	ПК-9	Индивидуальные домашние задания- разноуровневые задания репродуктивного уровня, зачет

*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 заданий.



2	Собеседование, (отчет по лабораторным работам)	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 лабораторных работ
3	Зачет		Вопросы к зачету

Приложение 4

**Перечень вопросов для промежуточной аттестации (зачет)**

1. Природоохранное нормирование воздействия на окружающую среду.
2. Использование ресурсов и готовой продукции как воздействие на окружающую природную среду.
3. Характеристика воздействия производства на природную среду и климат.
4. Влияние химических загрязняющих веществ на биосферу.
5. Цели, функции и формы экологического контроля.
6. Система видов экологического контроля (государственный, ведомственный, производственный и общественный контроль) и их организация.
7. Экологическая служба предприятия. Направления деятельности производственного экологического контроля на предприятии.
8. Формы учетной документации по экологическому контролю.
9. Программы и графики производственного экологического контроля.
10. Классификация средств экологического контроля.
12. Современное аналитическое оборудование для экологического контроля.
13. Контроль загрязняющих веществ в воздухе.
14. Обобщенные показатели при контроле загрязнения сточных вод.
15. Методы контроля загрязнения почв.
16. Организация контроля за работой газоочистного оборудования. Экологический паспорт источников загрязнений.
17. Производственный аналитический контроль объектов окружающей среды в районе расположения нефтехимических производств.
18. Оценка загрязнения сточных вод предприятиями нефтегазового комплекса (НГК).
19. Производственный экологический контроль на объектах размещения отходов.
20. Проблемы и перспективы развития промышленного экологического контроля.
21. Методы управления качеством окружающей среды.

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

**4.1 Форма представления исходного материала и результатов расчёта при выполнении индивидуальных домашних заданий**

Задание №1		Исходные данные				
№ варианта	Вещество	ЛД <sub>50</sub> , Мг / кг	Атомная масса металла	Молекулярная масса вещества	ПДК <sub>р.з</sub> , мг/м <sup>3</sup>	Растворимость в воде
26	У <sub>2</sub> О <sub>3</sub>	230	89	226	2	м. Р.
Результаты расчёта						
№ вари-	Химическое	ВДК <sub>р.з</sub> ,	ВДК <sub>а.в</sub> ,	ВДК <sub>в</sub> ,	ВДК <sub>пр</sub> ,	ВДК <sub>п</sub> ,

анта	соединение	мг/м <sup>3</sup>	мг/м <sup>3</sup>	мг/л	мг/кг продукта	Мг/кг почвы
26	У <sub>2</sub> О <sub>3</sub>	0,25	0,026	0,153	1,06	1,24
26	Хлоринат	0,38	0,010	0,106	0,40	0,75

Задание №2 Исходные данные

№ вари- анта	Название Пестицида	Токсич- ный элемент	ЛД <sub>50</sub> , мг/кг	ПДК <sub>р.з.</sub> , мг/м <sup>3</sup>	ПДК <sub>в.</sub> , Мг/л	ПДК <sub>пр.</sub> , мг/кг продукта
26	Хлоринат	Хлор	527	0,5	0,03	0,1

Результаты расчёта

№ вари- анта	Химическое соединение	ВДК <sub>р.з.</sub> , мг/м <sup>3</sup>	ВДК <sub>а.в.</sub> , мг/м <sup>3</sup>	ВДК <sub>в.</sub> , мг/л	ВДК <sub>пр.</sub> , мг/кг продукта	ВДК <sub>п.</sub> , Мг/кг почвы
26	Хлоринат	0,38	0,010	0,106	0,40	0,75

Задание №3 Исходные данные

№ ва- ри- анта	Название химического соединения	Химическая Формула	М- молекул. Масса	ЛД <sub>50</sub> , мг/кг	ЛК <sub>50</sub> , мг/л
26	Этилендиамин	CH <sub>2</sub> NH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> NH <sub>2</sub>	60	500	0,3

Результаты расчёта

№ вари- анта	Химическое соединение	ВДК <sub>р.з.</sub> , Мг/м <sup>3</sup>	ВДК <sub>а.в.</sub> , мг/м <sup>3</sup>	ВДК <sub>в.</sub> , мг/л	ВДК <sub>пр.</sub> , мг/кг продукта	ВДК <sub>п.</sub> , Мг/кг почвы
26	Этилендиамин	12,9	0,012	1,18	1,41	1,30

Задание №4 Исходные данные

№ вар	Название соединения	Химическая формула	ПДК <sub>р.з.</sub> , мг/м <sup>3</sup>
26	Изопентиловый спирт	(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> CH-(CH <sub>2</sub> )-CH <sub>2</sub> OH	360

Результаты расчёта

№ вар	Название соединения	ПДК р.з. мг/м <sup>3</sup>	М <sub>i</sub>	Σ J <sub>i</sub>	ВДК р.з. мг/м <sup>3</sup>
26	Изопентиловый спирт	360	88,15	554	159

Задание №5 Исходные данные

№ вар	Название соединения	Химическая формула	ПДК <sub>р.з.</sub> , мг/м <sup>3</sup>
26	Валериановая кислота	CH <sub>3</sub> -(CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> -CO-OH	5,0

Результаты расчёта

№ вар.	Название соединения	ПДК <sub>р.з.</sub> , мг/м <sup>3</sup>	М <sub>i</sub>	Σ J <sub>i</sub>	ВДК <sub>р.з.</sub> , мг/м <sup>3</sup>
26	Валериановая кислота	5,0	102,0	18190,6	5,6

**Задание №6 Исходные данные**

№ п/п	Тип Котла	Расход топлива, В, т/год	Угольный бассейн	Зольность $q_t$ , %	Содержание серы, $S_t$ , %
1	2	3	4	5	6
26	ДКВР-4-13	2500	Буланашский (Юж.Ур)	24	1,3

Продолжение Задания №6

Низшая теплота сгор. $Q_p^H$ , МДж/кг	КОЭФФИЦИЕНТЫ					
	X	K, %	$g_1$ , %	$g_2$ , %	$K_{NO_2}$ , Кг/ГДж	$z'_{so_2}$
7	8	9	10	11	12	13
21,40	0.0023	87	7,5	0,6	0,215	0,2

**Результаты расчёта**

№ варианта задания	Тип (вид) Топлива	Годовой валовый выброс загрязнителей воздуха, т/год				
		Твердые частицы, $G_{т.ч}$	CO, $G_{CO}$	NO <sub>2</sub> , $G_{NO_2}$	SO <sub>2</sub> , $G_{SO_2}$	V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , $G_{V_2O_5}$
26	Уголь	17,94	29,69	11,50	52,0	-
26	Нефть	0,416	20,70	7,68	62,72	0.031

**Задание №7 Исходные данные**

№ вар.	Характеристики котла					Тип топлива	Рабочий состав топлива, % масс.						
	D, т/ч	$qv$ , кВт/м <sup>3</sup>	$\eta_K$	$H_{з.у.}$	z		C <sub>p</sub>	H <sup>p</sup>	O <sup>p</sup>	N <sup>p</sup>	S <sup>p</sup>	A <sup>p</sup>	W <sup>p</sup>
26	15		0,84	0,95	0,9	У	60	3,1	6,3	0,6	0,2	19,8	10
		290	0,89			М	83	10,6	0,6	0,3	3,3	0,2	2

**Результаты расчёта**

Вар №	Вид топлива	$Q_p^H$ МДж/кг	$V_o$ м <sup>3</sup> /кг	$V_{с.г.}$ м <sup>3</sup> /кг	B т/час	$C_{бп} * 10^3$ мг/м <sup>3</sup>	$M_{бп}$ г/с	$M_{бп}$ Т/год
26	Уголь	22,6	5,96	8,21	1,89	0,509	2,19	41,1
	Мазут	39,3	10,3	13,8	1,02	0,113	0,445	8,33

**Задание №8 Исходные данные**

№ варианта задания	Тип котла	КПД котельного агрегата, $K_a$	Источник газового топлива	Низшая теплота сгор. $Q_p^H$ , МДж/кг	Продолжительность работы В году, час
26	ДКВР-4-13	0,90	<u>Природный газ Оренбургский</u>	35,90	5050

**Результаты расчёта**

№	Тип (вид)	Годовой валовый выброс загрязнителей воздуха, т/год
---	-----------	---

варианта задания	топлива	Твердые частицы, $G_{т.ч}$	CO, $G_{CO}$	NO <sub>2</sub> , $G_{NO_2}$	SO <sub>2</sub> , $G_{SO_2}$	V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , $G_{V_2O_5}$
26	Газ	-	13,3	2,68	-	-

Задание №9 Исходные данные

вар.	Характеристики котла			Состав газообразного топлива, % мольн.(объемн.)					
	D, т/ч	q <sub>v</sub> , кВт/м <sup>3</sup>	η <sub>к</sub>	CH <sub>4</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	N <sub>2</sub>
26	15	500	0,95	93,8	3,6	0,7	0,2	0,4	1,3

Результаты расчёта

Вар №	Вид топлива	Q <sub>н</sub> <sup>p</sup> МДж/кг	V <sub>о</sub> м <sup>3</sup> /кг	V <sub>с.г.</sub> м <sup>3</sup> /кг	B т/час	C <sub>бп</sub> *10 <sup>3</sup> мг/м <sup>3</sup>	M <sub>бп</sub> г/с	M <sub>бп</sub> Т/год
26	Газ	48,6	12,9	16,8	0,775	0,0339	0,123	2,30

Задание №10.1 Исходные данные

№ п/п	Вещество	Химическая формула	Т-раки-пен. T <sub>кип</sub> , °C	Мольная масса, М	ПДК <sub>р.з.</sub>
26	Бензоилхлорид	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> COCl	197.2	140.6	5

Результаты расчёта

№ п/п	Вещество	Lg P	P, мм. рт. ст	L, мг/л	L / ПДК <sub>р.з.</sub>	Агрегат. состояние
25	Бензоилхлорид	- 0,5058	0,3135	2,406	0481	П + А

Задание №10.2 Исходные данные

№ вар.	Разлитая жидкость	Температура воздуха, t <sub>в</sub> , °C	Объем жидкости V <sub>ж</sub> , л	Диам. Оруж. D, м	Нижн.пр. взр., K <sub>об</sub> , %	Объем Помещ., V <sub>пом.</sub> , м <sup>3</sup>	Скорость возд. в помещ., w, м/с
26	Этанол C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH	33	5	2,24	3,28	600	0,5

Результаты расчёта

№ вар.	Мольный объем паров, v <sub>п</sub> , см <sup>3</sup> /моль	Кэф-фициент диффузии, D <sub>п</sub> , см <sup>2</sup> /с	Давление насыщенных паров жидкости, P <sub>н</sub> , мм рт.ст.	Скорость испарения жидкости, m, г/с	Время испарения жидкости, τ, час	Объем помещ. с об-раз. взр. опасн. конц., V <sub>взк</sub> , м <sup>3</sup>	Объемн. доля паров в помещ., y <sub>н</sub> , об.доли	Скорость испарен. в задан. объеме помещен., m', г/с
26	59,2	0.111	91,9	0,011	98	64,6	0,0036	0,0121

Задание №11 Исходные данные

№ вар.	Токсикант		Число анализов, n	Коэф. вер., $\alpha$ , %	Численные значения концентрации токсикантов							
	Формула	ПДК <sub>р.з.</sub> , мг/м <sup>3</sup>			6	7	8	9	10	11	12	13
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
26	HF	0,05	7	95	0,006	0,013	0,018	0,009	0,011	0,015	0,025	-

Результаты расчёта

№вар.	Q <sub>1</sub>	Q <sub>2</sub>	γ	d	Δd	d <sub>r</sub>	S	S <sub>r</sub>	Max>y>Min
26	0,16	0,37	0,014	0,0047	5E-9	33,9	0,006	45,3	0,020–0,008

Задание №12 Исходные данные

№ п/п	Географическая зона	Перекачиваемые углеводороды	Критические параметры	
			P <sub>кр</sub> , МПа	T <sub>кр</sub> , °C
26	Среднее Поволжье	пентан	3,41	196.6

Продолжение Задания №12

Характеристика источника выброса:				Температура ОС (воздуха) T <sub>в</sub> , °C	ПДК <sub>А.В.*</sub> , мг/м <sup>3</sup>
Высота H, м	Диаметр D, м	Давление газа P <sub>г</sub> , МПа	Температура газа T <sub>г</sub> , °C		
6	7	8	9	10	11
15	0,22	0,25	80	21,5	100

Результаты расчёта

№ Варианта	V <sub>1</sub> , нм <sup>3</sup> /с	ПДВ, г/с	ПДВ, т/год	Факт.выброс, г/с	Факт.выб., т/год
26	0,226	180	6686	727	7,85

Задание №13.1 Исходные данные

№ вар.	Вещество	Конц. В возд. P.з., C <sub>i</sub>	ПДК р.з.	Средне-годовая конц., Q <sub>г</sub>	ПДК с.с.	Компоненты для расчета КИЗА	Компонеты, обладающие эффектом суммации	Класс опасности
26	Ацетон (пример расчета)	80	200	0,05	0,35	11; 24	19; 20	4

Результаты расчёта

№ Варианта	Номер компонента с тах значением индекса a <sub>i</sub> (A <sub>i</sub> )	Комплексный индекс загрязнения, J <sub>n</sub> (JN)	Номер компонента, содержание которого на территории больше с учётом класса опасности	Значение эффекта суммации (Σa <sub>i</sub> )
26	5	0.869	5	1.000

Задание №13.2 Исходные данные

№ вар.	Расход СВ, $Q_{с.в.}, \text{ м}^3/\text{с}$	Расход воды в реке, $Q_{в}, \text{ м}^3/\text{с}$	Средняя скорость течения $\omega_{ср.}, \text{ м/с}$	Средняя глубина реки $h_{ср}, \text{ м}$	Расстояние до створа L, м	Концентрация взвеш. веществ в реке $C_{в}, \text{ мг/л}$
26	0,6	30	0,65	1,5	3500	10

Результаты расчёта

№ вар	Конц. взв. вещ в сточ.воде (ST)	БПК СВ до смешения	БПК для створа полн. смешения	Макс. содерж. токс. в-ва в СВ
25	31,3	302,0	196,0	0,028

Задание №14.1 Исходные данные

№ вар.	Название токсичного вещества	Реальное сод. вещества в почве $C_i$	Фоновая концентрация $C_{ф}$	ПДК <sub>п</sub>	Сопутствующие вещества, находящиеся в почве
26	Диурон	0,2	0,05	0,5	5; 7; 23

Результаты расчёта

№ вар	Категория загрязнен. почв	Коэф. конц	Коэф. конц	Коэф. конц	Коэф. конц	Сумм показ загр. Zc
		хим.эл-та	хим.эл-та	хим.эл-та	хим.эл-та	
		K1	K2	K3	K4	
26	Чрезв.опасн.	11,5	150	9	6	173,5

Задание №14.2 Исходные данные

№ вар.	Карбюраторные автомобили		Дизельные автомобили	
	Марка автомобиля	Базовая норма расхода топлива, ( $H_s$ , л/100 км)	Марка автомобиля	Базовая норма расхода топлива, ( $H_s$ , л/100 км)
26	ПАЗ-672	34	УРАЛ-375	32

Результаты расчёта

№ вар-та	На бенз.	На дизт.	На бенз.	На дизт.	На бенз.	На дизт.
	G1, CO	G4, CO	G2, CH	G4, CH	G3, NO <sub>2</sub>	G6, NO <sub>2</sub>
26	155	27,8	25,8	8,35	10,3	11,1

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 3 Экологический контроль, как функция управления**

*Лабораторная работа №1. Определение аммиака в воздухе.*

1. Санитарно-токсикологические характеристики аммиака.
2. Индикаторные методы.
3. Титриметрические методы.
4. Использование автоматических газоанализаторов.
5. Сущность и особенность использованного метода.
6. Погрешности метода, интервал определяемых концентраций, точность определения.

*Лабораторная работа №2. Определение содержания в сточной воде суммы тяжелых металлов.*

1. Виды сточных вод.
2. Какие металлы относятся к тяжелым?
3. Класс опасности наиболее распространенных тяжелых металлов.
4. Методика приготовления раствора дитизона и его использование.
5. Назначение экстракции четыреххлористым углеродом.
6. Сущность и последовательность калориметрического определения.

*Лабораторная работа №3. Определение pH водной вытяжки из почвы.*

1. Какие почвы относятся к кислым и щелочным, чем обусловлена кислотность?
2. Индикаторные методы определения pH водной вытяжки.
3. Универсальный индикатор и его использование.
4. Цветная таблица и её получение.
5. Потенциометрические методы определения pH.
6. Значение pH почвы в оценке её загрязнения.

**Контролируемые компетенции** ПК-9, ПК-13

Разработчик \_\_\_\_\_ Измайлов В.Д. « 31 » августа 2015 г.

## **5.МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНКИ 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 «Производственный экологический контроль»

Протокол экспертизы соответствия уровня достижения студентом \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.) \_\_\_\_\_ запланированных результатов обучения

по дисциплине «Производственный экологический контроль»

Перечень компетенций по дисциплине	Структурные элементы заданий по дисциплине											
	Самостоятельное изучение теоретического материала Раздел 1	Выполнение домашнего	Самостоятельное изучение теоретического материала Раздел 2	Выполнение домашнего задания Раздел 2	Самостоятельное изучение теоретического материала Раздел 3	Выполнение домашнего	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчётов Раздел 3	Самостоятельное изучение теоретического материала Раздел 4	Выполнение домашнего задания Раздел 4	Зачёт: Вопрос 1	Зачёт: Вопрос 2	Зачёт: Итоговая оценка
ПК-9: способность создавать модели новых систем защиты человека и среды обитания;												
ПК-13: способность применять методы анализа и оценки надёжности и техногенного риска.												

Преподаватель \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.



## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ «Производственный экологический контроль»

### 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 началом 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 воз-

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 удастся 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).

#### МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

При проведении лабораторного практикума по дисциплине используются методические указания по лабораторным работам и сведения, приводимые в [3] из списка Дополнительной литературы в Рабочей программе. Кроме выполнения аналитических измерений, оформления отчёта по лабораторной работе, предусматривается собеседование с обучающимися по вопросам самоконтроля по каждой лабораторной работе.