

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

УТВЕРЖДАЮ
 Проректор по вечернему
 и заочному обучению

Бичуров Г. В.

2015 г.

М.П.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ОД. 2 Экологический контроль и сертификация

Направление подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность

Квалификация выпускника магистр

Профиль (направленность) Мониторинг территорий с высокой антропогенной
нагрузкой

Форма обучения Заочная

Выпускающая кафедра Химическая технология и промышленная экология

Кафедра-разработчик рабочей программы Химическая технология и промышленная
экология

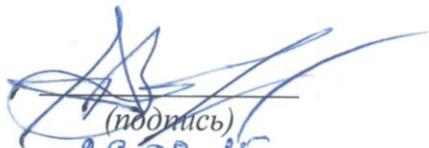
Семестр	Трудо- емкость, час./з.е.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточног о контроля (зачет, экзамен, КР, КП)	Контактная работа, час.	
							аудитор- ная	внеаудито р-ная
1	108/3	4	10	-	94	Зачет	14	3
Итого	108/3	4	10	-	94	Зачет	14	3

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

Составитель рабочей программы:

Доцент, к.б.н.

(должность, ученое звание, степень)


(подпись)
29.08.15
(дата)

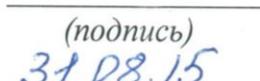
Заболотских В.В.
(ФИО)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:

Химическая технология и промышленная экология от 31.08.2015 протокол № 12

(наименование кафедры-разработчика) (дата и номер протокола)

зав. кафедрой-разработчиком


(подпись)
31.08.15
(дата)

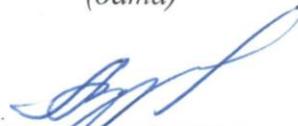
Васильев А.В.
(ФИО)

Эксперт методической комиссии по
УГНП


(подпись)
03.09.15
(дата)

Башарина И.А.
(ФИО)

Председатель методического совета
НТФ


(подпись)
07.09.15
(дата)

Чуркина А.Ю.
(ФИО)

Декан НТФ


(подпись)
04.09.15
(дата)

Тян В.К.
(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Зав. выпускающей кафедрой


(подпись)
31.08.15
(дата)

Васильев А.В.
(ФИО)

Начальник УВО


(подпись)
08.09.15
(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	7
4.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
5.	Образовательные технологии	17
6.	Формы контроля освоения дисциплины	17
6.1.	Перечень оценочных средств для текущего контроля освоения дисциплины	17
6.2.	Состав фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	18
7.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	18
7.1.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы	18
7.2.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	19
8.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	19
	Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины	21
	Приложение 1. Аннотация рабочей программы	22
	Приложение 2. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся	23
	Приложение 3. Фонд оценочных средств дисциплины	29
	Приложение 4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	41

1. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

ПК-8 - способностью ориентироваться в полном спектре научных проблем профессиональной области;

ПК-13 - способностью применять методы анализа и оценки надежности 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-8	способность ориентироваться в полном спектре научных проблем профессиональной области	<p>Знать: - цели, задачи и направления экологического контроля и сертификации; - особенности применения методов экологического контроля на производстве; - основные виды подходы экологического контроля (государственный, производственный, общественный); - основную законодательную и нормативно-правовую базу в области экологического контроля</p> <p>Уметь: анализировать, оптимизировать и применять методы анализа и оценки при проведении экологического контроля. Грамотно пользоваться методами и приборами контроля и информационными технологиями; Давать оценку фактического и прогнозируемого состояния окружающей среды с помощью информационных технологий. Проводить экологическую сертификацию.</p> <p>Владеть: - навыками применения современных информационных технологий при проведении экологического контроля и сертификации; - методами и методиками в области наблюдения и измерения загрязнения окружающей среды предприятием; - навыками эксплуатации современных приборов для анализа различных веществ</p>
ПК-13	способность применять методы анализа и оценки надежности и техногенного риска	<p>Знать: Принципы выбора и аналитические возможности использования современных методик и методов в проведении экологического контроля и оценки техногенного риска</p> <p>Уметь: Вести математическую обработку и анализировать получаемые результаты</p>

		анализа и оценки надёжности и техногенного риска. Владеть: Формами и методами осуществления корректной интерпретации полученных данных
--	--	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Экологический контроль и сертификация» относится к вариативной части блока 1 учебного плана.

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

Таблица 2.

Перечень предшествующих и последующих дисциплин

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

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Структура дисциплины

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

Таблица 3.

Объем дисциплины по видам учебных занятий

Вид учебной работы	Аудиторная работа, часов	Внеаудиторная контактная работа***	Семестр
			2

Аудиторные занятия (всего)	108		108
В том числе:			
Лекции	7		7
Практические (ПЗ)	21		21
Лабораторные работы (ЛР)	-		-
КСР	3		3
Самостоятельная работа (всего)	77		77
В том числе:			
Курсовой проект (работа)	2		2
Расчётно-графическая работа	-		-
Реферат	10		10

Вид учебной работы	Аудиторная работа, часов	Внеаудиторная контактная работа***	Семестр
			2
Другие виды самостоятельной работы:			
Самостоятельное изучение материала по теме	22		22
Индивидуальные домашние задания			
Подготовка к отчёту по лабораторным занятиям			
ИТОГО:	Час.	108	108
	ЗЕТ	3	3
Вид промежуточной аттестации (экзамен)	Есть		Есть
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	31	-	31

Таблица 4.

Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины

№ модуля образовательной программы*	№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	КСР	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	-	32	50
	4	Заключение	0,5	4	-	6,5	11
ИТОГО:			7	21	-	77	108

3.2. Содержание дисциплины

Таблица 5.

Лекционный курс

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

		экологического контроля. <i>Выносится на самостоятельное изучение:</i> 4.1.2 Методы управления качеством окружающей среды.	
ИТОГО:			7

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
№ занятия	Номер раздела	Наименование практического занятия и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
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 веществ с использованием регрессионного анализа.</i> Воздух рабочей зоны, сточные воды, почва. Азотсодержащие и кислородсодержащие соединения.	2
4	1	<i>Расчёт временных допустимых концентраций (ВДК) рабочей зоны по значениям биологической активности химических связей.</i> Воздух рабочей зоны, сточные воды, почва. Спирты, кетоны, эфиры.	2
5	1	<i>Расчёт временных допустимых концентраций (ВДК) рабочей зоны по значениям биологической активности химических связей.</i> Воздух рабочей зоны, сточные воды, почва. Карбокислоты, амины, азосоединения.	2
6	2	<i>Расчёт выбросов загрязняющих веществ при сжигании угля и мазута в котельных котлоагрегатах.</i> Уголь, мазут. Оксид углерода, диоксид азота, оксид серы, пятиокись ванадия.	2
7	2	<i>Определение массовых выбросов бенз(а)пирена с дымовыми газами промтеплоэнергетических котлов малой мощности.</i> Уголь, мазут. Низшая теплота сгорания, Расход топлива. Концентрация бенз(а)пирена.	2
8	2	<i>Оценка выбросов при сжигании газообразного топлива при работе котлов.</i> Газообразное топливо. Низшая теплота сгорания. Элементарный состав топлива. Расход топлива. Оксид углерода, диоксид азота.	2
9	2	<i>Определение массовых выбросов бенз(а)пирена с дымовыми газами при работе паровых котлов на газообразном топливе..</i> Газообразное топливо. Низшая теплота сгорания. Элементарный состав топлива. Расход топлива. Концентрация бенз(а)пирена.	2
10	3	<i>Выявление агрегатного состояния токсичных веществ перед отбором проб воздуха и определение скорости испарения жидкости с поверхности.</i> Способы отбора проб. Летучесть дисперсной фазы. Объём паров. Диффузия. Давление насыщенных паров. Скорость испарения. Время испарения.	2
11	3	<i>Математическая обработка результатов анализов при производственном экологическом контроле.</i> Грубые ошибки. Средние значения. Стандартное отклонение. Доверительные границы. Воспроизводимость.	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
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. Качественный и количественный состав выхлопных газов. Типы двигателей, виды топлива. Использование каталитических нейтрализаторов. Коэффициенты эмиссии. Массовый выброс токсичных веществ.</i>	2
ИТОГО:			28

Таблица 6.

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. Законодательное регулирование производственного экологического контроля.</i>	4
	1.2	<i>Выполнение домашнего задания по темам практических занятий №1-5. Расчёт ВДК в воздушной, водной среде и почве.</i>	13
Итого:			17
2	2.1	<i>Самостоятельное изучение материала по теме 2.1. Влияние химических загрязняющих веществ на биосферу.</i>	6
	2.2	<i>Выполнение домашнего задания по темам практических занятий №6-9. Расчёт выбросов при сгорании угля, мазута и газообразного топлива. Расчёт выбросов бенз(а)пирена при сгорании угля, мазута и газообразного топлива.</i>	10
Итого:			16
3	3.1	<i>Самостоятельное изучение материала по темам 3.1-3.3. Формы учетной документации по экологическому контролю. Программы и графики производственного экологического контроля. Производственный экологический контроль на объектах размещения отходов.</i>	18
	3.2	<i>Выполнение домашнего задания по темам практических занятий №10-12. Выявление агрегатного состояния токсичных веществ перед отбором проб воздуха и определение скорости испарения жидкости с поверхности. Математическая обработка результатов анализов при производственном экологическом контроле. Расчёт предельно допустимых и фактических выбросов газообразных веществ в атмосферу.</i>	7

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид самостоятельной работы студента (СРС) и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
	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.	11
Итого:			36
4	4.1	Самостоятельное изучение материала по теме 1.1. 2. Методы оценки и регулирования качества окружающей среды.	2
	4.2	Выполнение домашнего задания по темам практических занятий №13,14. Показатели качества воздушной и водной среды, почвы. Характеристики выбросов автотранспорта.	6
Итого:			8
ВСЕГО ЧАСОВ:			77

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 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.

4.3 Форма представления исходного материала для выполнения индивидуальных домашних заданий

Пример расчёта предотвращённого экологического ущерба в результате проведения государственного экологического контроля

1) Водные ресурсы.

1.1. Контроль предприятий (объектов), имеющих очистные сооружения, либо отдельных очистных сооружений в течение отчётного года.

Масса загрязнений, снимаемых в течение года на очистных сооружениях, контролируемых инспекторами ГЭК (m_{il}^e), приведена в таблице 1 Приложения 6 (гр. 1)

Определяется на основе следующих данных: проектная мощность, режим работы, график контроля состава производственных и ливневых стоков на входе и выходе очистного сооружения за отчётный период времени.

1.2. По требованию (представлению) инспекторов ГЭК на ЦБК была ограничена варка целлюлозы, в результате чего снизилось попадание в водные объекты загрязняющих веществ (m_{j2}^a), перечисленных в гр. 2 таблицы 1 Приложения 6.

1.3. По предписаниям инспекторов ГЭК была произведена реконструкция золоотвала, что позволило предупредить разрыв дамбы золоотвала и загрязнение земельных и водных ресурсов. Масса загрязняющих веществ (m_{j3}^e), которые могли бы попасть в водоём в результате разрыва дамбы золоотвала (в отсутствие реконструкции) составляет по экспертным оценкам 121 тонну взвешенных веществ.

Исходные данные для расчёта величины предотвращённого экологического ущерба водным ресурсам в результате осуществления экологического контроля представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Наименование вещества	Фактическая масса несостоявшегося сброса загрязняющих веществ в результате осуществления экологического контроля, тонн			K_{zi}^B	M_{np}^B усл.т.
	m_{il}^e	m_{j2}^a	m_{j3}^e		
А	1	2	3	4	5
Взвешенные вещества	1415,0	2749,4	121,0	0,15	642,8
Нефтепродукты	192,5			20,0	3850,0
СПАВ	260,5			11,0	2865,5

БПКп	3950,0	2870,6		0,3	2046,2
Лигносульф		9814,6		0,2	1962,9
Всего			\		11367,4

$$K_3^B = 1,1$$

$$Y_{y\delta}^B = 8140,9 \text{ руб/ усл.т}$$

Величина предотвращенного экологического ущерба водным ресурсам составила:

$$Y_{np}^B = Y_{y\delta}^B \times M_{np}^B \times K_3^B = 8140,9 \times 11367,4 \times 1,1 = 101795,0 \text{ тыс.руб.}$$

2) Атмосферный воздух

2.1. Контроль предприятий, объектов, имеющих пыле-газоочистное оборудование.

Масса загрязняющих веществ (m_{i1}^a), уловленных на пыле-газоочистных установках за отчётный год, приведена в гр. 1 таблицы 2 Приложения 6.

2.2. По требованию (представлению) инспекторов ГЭК принято решение исполнительных органов власти о закрытии котельных к-го отделения Северной железной дороги, в результате чего прекращено поступление в атмосферный воздух загрязняющих веществ (гр. 2, таблица 2).

Таблица 2.

Наименование вещества	Фактическая масса несостоявшихся выбросов загрязняющих веществ в результате осуществления экологического контроля, тонн		$K_{эi}^a$	M_{np}^a усл.т.
	m_{i1}^a	m_{i2}^a		
А	1	2	3	4
Твёрдые вещества, пыль неорганическая	5460,3		2,7	14742,0
угольная зола		192,5	6,7	1289,75
Сернистый ангидрид	231,1	155,6	20,0	7734,0
Окись углерода	190,8	87,2	0,4	111,2
Окислы азота	26,3	9,95	16,5	598,13
Углеводороды с ЛОС	5887,9		0,7	4121,5
Всего				28596,6

$$K_3^a = 1,9$$

$$Y_{y\delta}^a = 74 \text{ руб/ усл.т}$$

$$Y_{уд} = 74 \text{ О руб/усл т}$$

Величина предотвращенного ущерба атмосферному воздуху составила

$$Y_{np}^a = Y_{yd}^a \times M_{np}^a \times K_9^a = 74,0 \times 28596,6 \times 1,9 = 4020,68 \text{ тыс.руб}$$

3) Земельные ресурсы.

3.1. По требованию (предписанию) органов ГЭК организация производившая в прошлом году разработку леса на площади 120 га, провела работы по восстановлению и рекультивации нарушенных земель.

Величина предотвращенного ущерба определялась по формуле (16):

$$Y_{yd}^{\Pi} = 24,6 \text{ тыс.руб/га}$$

$$S = 120 \text{ га}$$

$$K_{nj} = 2,2$$

$$Y_{np1}^{\Pi} = 24,6 \times 120 \times 2,2 = 6494,4 \text{ тыс.руб.}$$

3.2. В результате реконструкции золоотвала по предписаниям инспекторов ГЭК был предупрежден разрыв дамбы золоотвала и возможное загрязнение земельных ресурсов. По экспертным оценкам возможная площадь загрязнения могла составить до 1 га.

$$K_{nj} = 1,3$$

$$Y_{np2}^{\Pi} = 24,6 \times 1 \times 1,3 = 32 \text{ тыс.руб.}$$

3.3 По предписаниям инспекторов ГЭК были ликвидированы несанкционированные свалки:

1) в водоохранной зоне - на общей площади 0,3 га: $K_{nj} = 3$

2) вдоль дорог - на общей площади 0,45 га $K_{nj} = 1,5$

Предотвращенный ущерб рассчитывался по формуле (17):

$$Y_{np3}^{\Pi} = 24,6 \times (0,3 \times 3 + 0,45 \times 1,5) = 38,75 \text{ тыс.руб}$$

Общая величина предотвращенного ущерба земельным ресурсам составила:

$$Y_{np1}^{\Pi} + Y_{np2}^{\Pi} + Y_{np3}^{\Pi} = 6565,15 \text{ тыс.руб}$$

4) Отходы производства и потребления.

4.1. За отчетный период в регионе не допущено к размещению (использовано, обезврежено, передано другим предприятиям регионом в т.ч по экспорту) отходов производства и потребления.

I кл. опасности – 213,0 т $K^0 = 7$

II кл. опасности – 2621,7 т. $K^0 = 3$

III кл. опасности – 16318,2 т $K^0 = 2$

IV кл. опасности – 56224,6 т. $K^0 = 1$

$$Y_{yd}^{omx} = 162,2 \text{ руб/т}$$

Предотвращенный ущерб окружающей природной среде от недопущения к размещению отходов производства и потребления рассчитывается по формуле (27):

$$Y_{np1}^{omx} = Y_{yd}^{omx} \times (213,0 \times 7 + 2621,7 \times 3 + 16318,2 \times 2 + 56224,6) = 162,2 \times 98217,1 = 15930,8 \text{ тыс.руб}$$

Данные по количеству отходов могут быть взяты из формы 2ТП-токсичные отходы.

4. 2. По предписаниям инспекторов ГЭК ликвидировано сверхнормативное размещение (хранение) в местах временного хранения 9642 т отходов IV класса опасности.

Предотвращенный ущерб составил:

$$Y_{np2}^{omx} = 162,2 \times 9642 = 1563,9 \text{ тыс.руб}$$

Общая величина предотвращенного ущерба в результате недопущения к размещению (сокращение размещения) отходов производства и потребления составила 17494,7 тыс.руб

Предотвращенный ущерб окружающей природной среде в результате деятельности государственного экологического контроля составил:

$$Y_{np}^{kon} = Y_{np}^e + Y_{np}^a + Y_{np}^n + Y_{np}^{omx} = 129875,5 \text{ тыс.руб}$$

Задание №1

№ варианта	Вещество	ЛД ₅₀ , Мг / кг	Атомная масса металла	Молекулярная масса вещества	ПДК _{р.з} , мг/м ³	Растворимость в воде
26	Y ₂ O ₃	230	89	226	2	м. Р.

Задание №2

№ варианта	Название Пестицида	Токсичный элемент	ЛД ₅₀ , мг/кг	ПДК _{р.з} , мг/м ³	ПДК _в , Мг/л	ПДК _{пр} , мг/кг продукта
26	Хлоринат	Хлор	527	0,5	0,03	0,1

Задание №3

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

Задание №4

№ вар	Название соединения	Химическая формула	ПДК _{р.з} , мг/м ³
26	Изопентиловый спирт	(CH ₃) ₂ CH-(CH ₂)-CH ₂ OH	360

Задание №5

№ вар	Название соединения	Химическая формула	ПДК _{р.з} , мг/м ³
26	Валериановая кислота	CH ₃ -(CH ₂) ₃ -CO-OH	5,0

Задание №6

№ п/п	Тип Котла	Расход топлива, В,	Угольный бассейн	Зольность q _т , %	Содержание серы, S _т , %
-------	-----------	--------------------	------------------	------------------------------	-------------------------------------

		т/год			
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

Задание №7

№ вар.	Характеристики котла					Тип топлива	Рабочий состав топлива, % масс.						
	D, т/ч	q_v , кВт/м ³	η_K	$H_{з.у.}$	z		C_p	H^p	O^p	N^p	S^p	A^p	W^p
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

Задание №8

№ 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	Природный газ Оренбургский	35,90	5050

Задание №9

вар.	Характеристики котла			Состав газообразного топлива, % мольн.(объемн.)						
	D, т/ч	q_v , кВт/м ³	η_K	CH_4	C_2H_6	C_3H_8	C_4H_{10}	C_5H_{12}	N_2	
26	15	500	0,95	93,8	3,6	0,7	0,2	0,4	1,3	

Задание №10.1

№ п/п	Вещество	Химическая формула	Т-ра кипен. $T_{кип.}$, °C	Мольная масса, М	ПДК _{р.з.}
26	Бензоилхлорид	C_6H_5COCl	197.2	140.6	5

Задание №10.2

№ вар.	Разлитая жидкость	Температура воздуха, t_v , °C	Объем жидкости $V_{ж}$, л	Диам. Оруж. D, м	Нижн.пр. взр., $K_{об.}$, %	Объем Помещ., $V_{пом.}$, м ³	Скорость возд. в пом., w, м/с
26	Этанол C_2H_5OH	33	5	2,24	3,28	600	0,5

Задание №11

№ вар.	Токсикант		Число анализов, n	Коэф. вер., α , %	Численные значения концентрации токсикантов U_i , мг/м ³							
	Формула	ПДК _{р.з.} , мг/м ³			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	-

Задание №12

№ п/п	Географическая зона	Перекач. углево-дород	Критические параметры	
			$P_{кр}, \text{МПа}$	$T_{кр}, ^\circ\text{C}$
1	2	3	4	5
26	Среднее Поволжье	пентан	3,41	196.6

Продолжение Задания №12					
Характеристика источника выброса:				Температура ОС (воздуха) $T_B, ^\circ\text{C}$	$\text{ПДК}_{А,В,*}), \text{мг/м}^3$
Высота $H, \text{м}$	Диаметр $D, \text{м}$	Давление газа $P_r, \text{МПа}$	Температура газа $T_r, ^\circ\text{C}$		
6	7	8	9	10	11
15	0,22	0,25	80	21,5	100

Задание №13.1

№ вар.	Вещество	Конц. В возд. $P.з., C_i$	ПДК р.з.	Средне-годовая конц., Q_r	ПДК с.с.	Компоненты для расчета КИЗА	Компоненты, обладающие эффектом суммации	Класс опасности
26	Ацетон (пример расчета)	80	200	0,05	0,35	11; 24	19; 20	4

Задание №13.2

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

Задание №14.1

№ вар.	Название токсичного вещества	Реальное сод. вещ-ва в почве C_i	Фоновая концентрация C_ϕ	ПДК _п	Сопутствующие вещества, находящиеся в почве
26	Диурон	0,2	0,05	0,5	5; 7; 23

Задание №14.2

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

Для каждого индивидуального домашнего задания подготовлено 25 вариантов, 26-й вариант приведен в виде примера расчета с его результатами.

4.4 Контрольные вопросы для отчёта по лабораторным работам

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 распространённых тяжелых металлов.
4. Методика приготовления раствора дитизона и его использование.
5. Назначение экстракции четырёххлористым 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.

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

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Использование интерактивных образовательных технологий учебным планом направления 18.04.02 (241000.68) по данной дисциплине не предусмотрено.

6. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Перечень оценочных средств для текущего контроля освоения дисциплины

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

- выполнение и отчеты по 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.

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

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Таблица 10.

Основная литература

№ п/п	Учебник, учебное пособие (приводится библиографическое описание учебника, учебного пособия)	Ресурс НТБ СамГТУ	Кол-во экз.
1.	Экология [Текст]: учеб. пособие /Под ред. А.В. Тотая.- 3-е	Электронный	5 экз.

	изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2013. – 411с.	каталог НТБСамГТУ	
2.	Акинин Н.И. Промышленная экология: принципы, подходы, техн. решения [Текст]: учеб. пособие /Н.И. Аникин. – 2-е изд. испр. и доп. – Долгопрудный: Интеллект, 2011. – 311 с.	Электронный каталог НТБСамГТУ	3 экз.
3.	Голицин А.Н. Промышленная экология и мониторинг загрязнения природной среды [Текст]: Учебник /А.Н. Голицин. – 2-е изд., испр. – М.: Оникс, 2010. - 332 с.	Электронный каталог НТБСамГТУ	20 экз.
№ п/п	Учебник, учебное пособие (приводится библиографическое описание учебника, учебного пособия)	Ресурс НТБСамГТУ	Кол-во экз.
4.	Тетельмин В.В. Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе [Текст]: учеб. пособие /В.В. Тетельмин, В.А. Язев. – 2-е изд. – Долгопрудный: Интеллект, 2011. - 351 с.	Электронный каталог НТБСамГТУ	10 экз.
5.	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»	Электро нный ресурс
6.	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»	Электро нный ресурс
7.	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»	Электро нный ресурс

Дополнительная литература

№ п/п	Учебник, учебное пособие, монография, справочная литература (приводится библиографическое описание)	Ресурс НТБСамГТУ	Кол-во экз.
1.	Перхутин В.П. Справочник инженера по охране окружающей среды (эколога) [Текст]: учеб. практ. пособие /Под ред. В.П. Перхуткина. – М.: Инфра-Инженерия, 2006. – 861 с.	Электронный каталог НТБСамГТУ	9 экз.
2.	Природопользование, охрана окружающей среды и экономика. [Текст]: теория и практикум: учеб. пособие /Рос. ун-т Дру-жбы народов; под ред А.П. Хаустова. – М.: [б.и.], 2009. – 613 с.	Электронный каталог НТБСамГТУ	15 экз.
3.	Лабораторный практикум по курсу «Экология» / Сост. Е.П. Кремлёв и др.; Под ред. Е.П. Кремлёва. – Гродно: Гродн.гос. ун-т. – 2002. – 159 с.	Электронный ресурс НТБСамГТУ	Электро нный ресурс

Методические указания и материалы

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

Периодические издания:

Журналы:

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

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет»

Русскоязычные

- LIST.PRIRODA.RU - система поиска природно-ресурсной информации
- WWW.ECOLINE- открытая справочно-информационная служба «Ecoline»
- ZELENYSHLUZ.NAROD.RU «Зелёный шлюз» - путеводитель по экологическим информационным ресурсам
- WINDOW.EDI.RU/WINDOW/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 -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 «Экологический контроль и сертификация» относится к вариативной части цикла Б1 дисциплин подготовки магистров по направлению 20.04.01 Техносферная безопасность (уровень магистратуры) профилю «Мониторинг территорий с высокой антропогенной нагрузкой». Дисциплина реализуется на нефтетехнологическом факультете ФГБОУ ВПО СамГТУ кафедрой «Химическая технология и промышленная экология».

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

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

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

В результате изучения дисциплины студент должен:

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

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

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

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

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

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

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

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛЕ «Экологический контроль и сертификация»

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

- самостоятельное изучение материала по темам лекций;

- выполнение индивидуального домашнего задания;

- подготовка к отчету по лабораторным работам.

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

Характеристика и описание заданий для самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение материала по темам лекций:

Тема 1.1 1.1.3 Факторы и источники физического и химического воздействия на ОС. Экологическая экспертиза и ОВОС. 1.1.4 Особенности нормирования физических и химических загрязнений ОС. [1,2].

Тема 2.2 Анализ правовой и нормативной базы по мониторингу физического и химического загрязнения окружающей среды [3,4].

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

- *выполнение индивидуального домашнего задания:*

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

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

- *подготовка к отчёту по лабораторным работам:*

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

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

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

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

Рекомендуемая литература:

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

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы:

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

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

ОФОРМЛЕНИЕ ТАБЛИЦ

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

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

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

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

ОФОРМЛЕНИЕ РИСУНКОВ

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

Окончание приложения

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

ОФОРМЛЕНИЕ ДИАГРАММ

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

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

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

Точки *диаграммы* наносятся в виде кружка, крестика и т. п., и эти обозначения должны 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 3.

Алгоритмы деятельности студентов при выполнении полученных заданий для самостоятельной работы

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

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

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

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ, ПЕРЕЧЕНЬ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
по дисциплине «Экологический контроль и сертификация»**

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: Экологический контроль и сертификация

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

20.04.01 Техносферная безопасность,

нефтехимии и биотехнологии

по уровню высшего образования: магистратура

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

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-8	способность ориентироваться в полном спектре научных проблем профессиональной области	<p>Знать: - цели, задачи и направления экологического контроля и сертификации; - особенности применения методов экологического контроля на производстве; - основные виды подходы экологического контроля (государственный, производственный, общественный); - основную законодательную и нормативно-правовую базу в области экологического контроля</p> <p>Уметь: анализировать, оптимизировать и применять методы анализа и оценки при проведении экологического контроля. Грамотно пользоваться методами и приборами контроля и информационными технологиями; Давать оценку фактического и прогнозируемого состояния окружающей среды с помощью информационных технологий. Проводить экологическую сертификацию.</p> <p>Владеть: - навыками применения современных информационных технологий при проведении экологического контроля и сертификации; - методами и методиками в области наблюдения и измерения загрязнения окружающей среды предприятием; - навыками эксплуатации современных приборов для анализа различных веществ</p>
ПК-13	способность применять методы анализа и оценки надежности и техногенного риска	<p>Знать: Принципы выбора и аналитические возможности использования современных методик и методов в проведении экологического контроля и оценки техногенного риска</p> <p>Уметь: Вести математическую обработку и анализировать получаемые результаты анализа и оценки надёжности и техногенного риска.</p> <p>Владеть: Формами и методами осуществления корректной интерпретации полученных данных</p>

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

КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ

КОМПЕТЕНЦИЯ: **ПК-8** - способностью ориентироваться в полном спектре научных проблем профессиональной области.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

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

Таблица 2

СООТВЕТСТВИЕ ЭТАПОВ ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ ПЛАНИРУЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ И КРИТЕРИЯМ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

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

	<p>исследованиях;</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные методы и подходы биотестирования; - основные тест объекты (ПК 8) 			
	<p>Уметь: анализировать, оптимизировать и применять информационные технологии при проведении мониторинга физического и химического загрязнения ОС, осуществлении отбора проб воздуха, воды, почвы. Грамотно пользоваться методами и приборами экологического контроля и информационными технологиями при проведении наблюдений за качеством окружающей среды. (ПК- 8)</p>	<p>Знаком с методами и приборами биологического контроля и информационными технологиями при проведении наблюдений за качеством окружающей среды.</p>	<p>Ориентируется в применении информационных технологий при проведении мониторинга загрязнения природных сред, осуществлении отбора проб воздуха, воды, почвы.</p>	<p>Владеет типовыми методами анализа информации о состоянии экосистем, причинах наблюдаемых изменений и допустимости нагрузок на среду в целом;</p>
	<p>Владеть: - навыками применения современных информационных технологий при проведении мониторинга физического и химического загрязнения ОС; - методами и методиками в области</p>	<p>Знаком с методами и методиками в области наблюдения и измерения степени загрязнения окружающей среды с помощью тест объектов.</p>	<p>Ориентируется в применении методов мониторинга физического и химического загрязнения ОС биотестирования</p>	<p>Владеет навыками применения современных информационных технологий при проведении мониторинга физического и химического загрязнения ОС;</p>

	наблюдения и измерения степени загрязнения окружающей среды с помощью тест объектов; (ПК- 8)			
<p>Второй этап (уровень) способность применять современные информационные технологии при решении научных задач</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные методы и подходы экологического мониторинга; - основную нормативно-правовую базу и методики измерения физических и химических показателей загрязнения окружающей среды; особенности применения информационных технологий в мониторинге ОС (ПК- 8) 	<p>Знаком с типовыми методами применения информационных технологий в комплексном мониторинге физического и химического загрязнения окружающей среды, ГИС - технологиями</p>	<p>Ориентируется в основных методах применения современных информационных технологий при решении научных задач и проведении мониторинга физического и химического загрязнения окружающей среды</p>	<p>Владеет типовыми методами математического моделирования при проведении экологического мониторинга и оценке качества окружающей среды</p>
	<p>Уметь:</p> <p>Систематизировать и анализировать информацию о состоянии экосистем и природных сред, о причинах наблюдаемых изменений и допустимости нагрузок на среду в целом; Давать оценку фактического и прогнозируемого состояния</p>	<p>Знаком с профессиональными способами использования данных и характеристик</p>	<p>Ориентируется в применении информационных технологий при проведении оценки качества городской среды и картографировании территории по зонам высокой антропогенной нагрузки</p>	<p>Владеет методами оценки фактического и прогнозируемого состояния окружающей среды с помощью информационных технологий по результатам тест-анализов.</p>

	окружающей среды с помощью информационных технологий по результатам тест-анализов. (ПК- 8)			
	Владеть: техникой лабораторного эксперимента для проверки теоретических выводов и математических моделей. (ПК- 8)	Знаком с навыками лабораторного эксперимента для проверки теоретических выводов и математических моделей	Ориентируется в технике лабораторного эксперимента для проверки теоретических выводов и математических моделей	Владеет навыками лабораторного эксперимента для проверки теоретических выводов и математических моделей

КОМПЕТЕНЦИЯ: **ПК-13** - способностью применять методы анализа и оценки надежности и техногенного риска.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

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

Таблица 3

СООТВЕТСТВИЕ ЭТАПОВ ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ ПЛАНИРУЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ И КРИТЕРИЯМ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения		
		1	2	3
1	2	3	4	5
<u>Первый этап</u> Знакомство: с принципами выбора и аналитическими возможностями использования современных	Знать: принципы выбора и аналитические возможности использования современных	Знаком с сущностью и основными особенностями современных методик и методов при анализе объектов	Ориентируется в основных особенностях современных методик и методов при анализе объектов окружающей	Владеет сущностью и оценкой особенностей современных методик и методов при анализе

методик и методов в проведении мониторинга физического и химического загрязнения окружающей среды	методик и методов в проведении аналитических экспериментов и испытаний объектов окружающей среды (ПК-13)	окружающей среды	среды	объектов окружающей среды
	Уметь: вести математическую обработку и анализировать получаемые результаты. (ПК-13)	Знаком с основами методов обработки данных анализа объектов окружающей среды	Ориентируется в основах методов обработки данных анализа объектов окружающей среды	Владеет методами обработки данных анализа объектов окружающей среды
	Владеть: формами и методами осуществления корректной интерпретации полученных данных (ПК-13)	Знаком со способами представления данных анализа объектов окружающей среды	Ориентируется в способах представления данных анализа объектов окружающей среды	Владеет основными способами представления данных анализа объектов окружающей среды
Второй этап (уровень) Способность использовать современные методики и методы в проведении экспериментов и испытаний, анализировать их результаты и осуществлять их корректную интерпретацию	Знать: принципы выбора и аналитические возможности использования современных методик и методов в проведении аналитических экспериментов и испытаний объектов окружающей среды (ПК-13)	Знаком с основами выбора и аналитическими возможностями использования современных методик и методов в проведении экспериментов и испытаний объектов окружающей среды	Ориентируется в принципах выбора и аналитических возможностях использования современных методик и методов в проведении аналитических экспериментов и испытаний объектов окружающей среды	Владеет принципами выбора и аналитическими возможностями использования современных методик и методов в проведении аналитических экспериментов и испытаний объектов окружающей среды

	Уметь: вести математическую обработку и анализировать получаемые результаты. (ПК-13)	Знаком с методами математической обработки экспериментальных и аналитических данных и способен анализировать полученные результаты	Ориентируется в принципах использования математических методов обработки экспериментальных и аналитических данных и в подходах к анализу полученных данных	Владеет математическим и методами обработки аналитических данных и анализом полученных результатов
	Владеть: формами и методами осуществления корректной интерпретации полученных данных. (ПК-13)			

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 Экологический контроль и сертификация

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (темы)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Введение. <i>Тема 1</i>	ПК- 8	
2	<i>Тема 1.1 Введение. Основные принципы в организации мониторинга физических и химических загрязнений окружающей среды.</i> 1.1.1 Основные понятия, цели, задачи экологического мониторинга. 1.1.2 Оценка качества среды. Природоохранное нормирование воздействия на	ПК- 8 ПК-13	

	окружающую среду. Виды воздействий на окружающую среду.		
3	<p><i>Тема 2.1 Мониторинг физических загрязнений окружающей среды. Виды источников физического загрязнения окружающей среды.</i></p> <p>2.1.1 Термическое (тепловое), световое загрязнение окружающей среды.</p> <p>2.1.2 Шумовое, вибрационное загрязнение окружающей среды.</p> <p>2.1.3 Электромагнитное, ионизирующее загрязнение окружающей среды.</p> <p><i>Тема 2.2. Методические основы организации мониторинга электромагнитного и радиационного загрязнения окружающей среды.</i></p> <p>2.2.1 Анализ источников электромагнитных излучений.</p> <p>2.2.2 Особенности биологического действия ЭМИ РЧ.</p> <p>Влияние электромагнитных полей на здоровье человека.</p> <p>Влияние источников ЭМИ РЧ на компоненты экосистем.</p> <p>2.2.3 Экологический мониторинг электромагнитного загрязнения и нормирование уровней ЭМП радиосредств.</p> <p><i>Тема 2.3. Мониторинг акустического и вибрационного загрязнения окружающей среды.</i></p> <p>2.3.1.Измерение шума. Методики, приборы, нормативы.</p> <p>2.3.2 Измерение вибраций. Методики, приборы, нормативы.</p>	ПК- 8	Индивидуальные домашние задания- разноуровневые задания репродуктивного уровня
		ПК- 8 ПК-13	Собеседование по вопросам для самоконтроля при отчете по лабораторному практикуму
4	<p><i>Тема 3.1 Основы организации мониторинга химического загрязнения ОС. Нормативно-правовая база организации экологического мониторинга.</i></p> <p>3.1.1 Источники и факторы химического загрязнения ОС</p>	ПК- 8 ПК-13	Индивидуальные домашние задания- разноуровневые задания репродуктивного уровня

	<p>на урбанизированных территориях.</p> <p>3.1.2 Анализ нормативно-правовой базы в области химического загрязнения окружающей среды.</p> <p>3.1. Контактные методы наблюдений.</p> <p>Электрохимические и эмиссионные методы. Основы хроматографии. Виды хроматографов.</p>		
5	<p><i>Тема 3.2 Мониторинг химического загрязнения атмосферного воздуха.</i></p> <p>3.2.1 Наблюдение за загрязнением атмосферного воздуха. Методы и приборы контроля воздуха.</p> <p>Экспресс-методы анализа загрязнений атмосферного воздуха. Газоанализатор ГАНК – 4.</p> <p>3.2.2 Методы биоиндикации и биотестирования. Тест-объекты и оборудование для биотестирования.</p> <p>3.2.3 Химико-аналитические методы определения состава воздуха. Определение запылённости воздуха, SO₂, NO₂</p>	ПК- 8 ПК-13	Индивидуальные домашние задания- разноуровневые задания репродуктивного уровня
6	<p><i>Тема 3.3 Мониторинг химического загрязнения природных и сточных вод и почв и отходов.</i></p> <p>3.3.1 Мониторинг загрязнения природных вод. Определение реакции рН и органолептических свойств воды. Определение общей жёсткости и хлоридов в воде.</p> <p>Мониторинг химического загрязнения почв.</p> <p>3.3.2 Биологические методы оценки загрязнения сточных вод и почв предприятиями нефтегазового комплекса (НГК).</p> <p>3.3.3 Мониторинг химического загрязнения почв.</p>	ПК- 8 ПК-13	Индивидуальные домашние задания- разноуровневые задания репродуктивного уровня
7	<p><i>Тема 4.1 Общие принципы применения информационных технологий и компьютерной техники в комплексном</i></p>	ПК- 8 ПК-13	Индивидуальные домашние задания- разноуровневые задания репродуктивного уровня

	<p><i>мониторинге физических и химических загрязнений ОС.</i></p> <p>4.1.1 Комплексный мониторинг физических и химических загрязнений окружающей среды. Синергетические эффекты.</p> <p>4.1.2 Обработка результатов исследований. Основные приёмы. Система дистанционного мониторинга загрязнений окружающей среды.</p>		
--	---	--	--

Приложение 3

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Разноуровневые задачи и задания	Задания репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины	Комплект разноуровневых задач и заданий. Методические рекомендации* по выполнению и образцы выполненных заданий.
2	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины

Перечень вопросов для промежуточной аттестации (зачёт)

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.
21. Методы управления качеством окружающей среды.
22. Комплексный мониторинг физических и химических загрязнений окружающей среды. Синергетические эффекты.
23. Система дистанционного мониторинга загрязнений окружающей среды.
24. Комплексная оценка качества среды обитания с помощью информационных технологий.
25. Программное обеспечение для комплексной оценки рисков здоровью человека при сочетанном воздействии физических и химических факторов.
26. Что такое экологический контроль?
27. Виды экологического контроля
28. Какие органы осуществляют государственный экологический контроль и каковы их полномочия?
29. Какие права имеют должностные лица органов государственного экологического контроля?
30. Обязательны ли решения органов контроля?
31. Как осуществляется производственный экологический контроль?
32. Как регулируется организация производственного экологического контроля?
33. Как осуществляется общественный экологический контроль?
34. Основные задачи экологического контроля.
35. Этапы экологического контроля.
36. Что входит в предупредительную форму экологического контроля?
37. Когда применяется карательная форма экологического контроля и в чём она выражается?
38. Государственный экологический контроль.
39. Общеэкологический контроль
40. Кто осуществляет общеэкологический контроль на федеральном уровне
41. Кто осуществляет общеэкологический контроль на региональном уровне?

42. Специализированный экологический контроль.
43. В чём специфика отраслевых государственных органов специализированного экологического контроля?
44. Что является общим правовым положением для всех государственных органов экологического контроля?
45. На основании какого документа составляется протокол об экологическом правонарушении?
46. Предписание об устранении экологического правонарушения - является ли обязательным и на основании какого закона?
47. Является ли Кодекс об административных правонарушениях основанием для вынесения постановления о наложении штрафа?
48. Меры государственного экологического контроля
49. Общественный экологический контроль - какие имеет преимущества и в чём уступает государственному экологическому контролю?
50. Экологический контроль как правовая мера обеспечения рационального природопользования
51. Контроль и надзор как виды контрольной деятельности (общее и различия).
52. Функции экологического контроля
53. В чём заключается предупредительная функция экологического контроля?
54. В чём заключается информационная функция экологического контроля?
55. В чём заключается карательная функция экологического контроля?
56. Виды экологического контроля в природоохранной практике России.
57. Государственный экологический контроль и его задачи.
58. Особенности государственного экологического контроля
59. Меры административного принуждения
60. Предупредительный государственный контроль.
61. Какова функция текущего государственного экологического контроля
62. Органы общей и специальной компетенции государственного экологического контроля
63. Принципы государственного экологического контроля
64. Принцип законности
65. Принцип объективности
66. Принцип разделения хозяйственных и контрольных функций
67. Кем установлены правовые основы государственного экологического контроля?
68. Кем осуществляется государственный экологический контроль?
69. Основные органы государственного надведомственного экологического контроля
70. Специфические способы осуществления предупредительного экологического контроля
71. Органы текущего государственного экологического контроля
72. Ведомственный и производственный и общественный экологический контроль
73. Кем проводится ведомственный экологический контроль?
74. Содержание ведомственного экологического контроля
75. Что является сферой производственного экологического контроля
76. От чего зависит содержание производственного экологического контроля?
77. Производственный контроль за обеспечением радиационной безопасности
78. Кем принимаются меры по пресечению выявляемых нарушений правовых экологических требований?
79. От чего зависит эффективность экологического контроля?
80. Цель производственного экологического контроля
81. Цель производственного экологического контроля
82. Что такое экологический контроль и каковы его виды?

Разработчик _____ доцент, к.б.н. Заболотских В.В.

(подпись)

« _____ » _____

Вопросы для собеседования

Раздел 2. Экологический контроль, его виды и этапы

Практическая работа №1. Виды экологического контроля.

1. Что такое экологический контроль?
2. Виды экологического контроля
3. Какие органы осуществляют государственный экологический контроль и каковы их полномочия?
4. Какие права имеют должностные лица органов государственного экологического контроля?
5. Обязательны ли решения органов контроля?
6. Как осуществляется производственный экологический контроль?
7. Как регулируется организация производственного экологического контроля?
8. Как осуществляется общественный экологический контроль?
9. Основные задачи экологического контроля.
10. Этапы экологического контроля.

Практическая работа №2. Ведомственный и производственный экологический контроль

1. Ведомственный и производственный и общественный экологический контроль
2. Кем проводится ведомственный экологический контроль?
3. Содержание ведомственного экологического контроля
4. Что является сферой производственного экологического контроля
5. От чего зависит содержание производственного экологического контроля?
6. Производственный контроль за обеспечением радиационной безопасности
7. Кем принимаются меры по пресечению выявляемых нарушений правовых экологических требований?
8. От чего зависит эффективность экологического контроля?
9. Цель производственного экологического контроля
10. Цель производственного экологического контроля
11. Что такое экологический контроль и каковы его виды?

Практическая работа № 3. Государственный экологический контроль

Принципы государственного экологического контроля

1. Принцип законности
2. Принцип объективности
3. Принцип разделения хозяйственных и контрольных функций
4. Кем установлены правовые основы государственного экологического контроля?
5. Кем осуществляется государственный экологический контроль?
6. Основные органы государственного надведомственного экологического контроля
7. Государственный экологический контроль и его задачи.
8. Особенности государственного экологического контроля
9. Меры административного принуждения
10. Предупредительный государственный контроль.
11. Какова функция текущего государственного экологического контроля

Контролируемые компетенции ПК - 10, ПК-12

Разработчик _____ Заболотских В.В.

«__»__2015_г.

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

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

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

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

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

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

Приложение 4

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ «Экологический контроль и сертификация»

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 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 знакомы 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 объемом 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, устанавливая 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).

Протокол экспертизы соответствия уровня достижения студентом _____ (Ф.И.О.) запланированных результатов обучения по дисциплине «Экологический контроль и сертификация»

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

Шкала оценивания:

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