

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.  
 « 9 » сентября 2015 г.  
 м.п.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ДВ.2.1 Методы минимизации воздействия предприятия на окружающую среду**

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	Трудоемкость, час./з.е.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (зачет, экзамен, КР, КП)	Контактная работа, час.	
							аудиторная	внеаудиторная
2	108/3	8	16	-	84	Экзамен	24	3
Итого	108/3	8	16	-	84	Экзамен	24	3

Самара  
 2015 г.

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

Составитель рабочей программы:

Доцент, к.б.н.

(должность, ученое звание, степень)

Заб-  
(подпись)  
1.09.2015г.  
(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]  
(подпись)  
1.09.2015г.  
(дата)

Васильев А.В.  
(ФИО)

Эксперт методической комиссии по  
УГНП

[Подпись]  
(подпись)  
1.09.2015г.  
(дата)

Башарина И.А.  
(ФИО)

Председатель методического совета  
НТФ

[Подпись]  
(подпись)  
1.09.2015г.  
(дата)

Чуркина А.Ю.  
(ФИО)

Декан НТФ

[Подпись]  
(подпись)  
1.09.2015г.  
(дата)

Тян В.К.  
(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Зав. выпускающей кафедрой

[Подпись]  
(подпись)  
2.09.2015г.  
(дата)

Васильев А.В.  
(ФИО)

Начальник УВО

[Подпись]  
(подпись)  
3.09.2015г.  
(дата)

Лукьянова А.Н.  
(ФИО)

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Требования к результатам освоения дисциплины	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП	4
3.	Структура и содержание дисциплины	5
3.1.	Структура дисциплины	5
3.2.	Содержание дисциплины	6
4.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
5.	Образовательные технологии	11
6.	Формы контроля освоения дисциплины	11
6.1.	Перечень оценочных средств для текущего контроля освоения дисциплины	11
6.2.	Состав фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	11
7.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	12
7.1.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы	12
7.2.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	13
8.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	14
	Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины	15
	Приложение 1. Аннотация рабочей программы	17
	Приложение 2. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся	17
	Приложение 3. Фонд оценочных средств дисциплины	22
	Приложение 4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	38

## 1. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

В результате освоения дисциплины «Методы минимизации воздействия предприятия на окружающую среду» обучаемый должен обладать следующими компетенциями:

ОПК – 5: способностью моделировать, упрощать, адекватно представлять, сравнивать, использовать известные решения в новом приложении, качественно оценивать количественные результаты, их математически формулировать;

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

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:
ОПК – 5	способность моделировать, упрощать, адекватно представлять, сравнивать, использовать известные решения в новом приложении, качественно оценивать количественные результаты, их математически формулировать	<b>Знать:</b> общие закономерности производственных процессов; принципы экологизации промышленных технологий, технологии основных промышленных производств; основные аспекты влияния на окружающую среду промышленных предприятий и комплексов; пути снижения отрицательного воздействия промышленности на окружающую среду; основные промышленные методы очистки отходящих газов и сточных вод, технологические схемы очистки и применяемое оборудование; <b>Уметь:</b> - анализировать и систематизировать информацию об основных средозащитных технологиях, применяемых на промышленных предприятиях; проводить анализ жизненного цикла предприятий с эколого-экономической точки зрения; моделировать малоотходные технологии на примере конкретных предприятий; применять принципы биопозитивизма при анализе особенностей использования биотехнологий. <b>Владеть:</b> навыками использовать известные решения в новом приложении, качественно оценивать количественные результаты, их математически формулировать; моделировать снижение воздействия предприятия на окружающую среду на основе экологизации и средозащитных технологий.
ПК – 10	способность анализировать, оптимизировать и применять современные информационные технологии при решении научных задач	<b>Знать:</b> Принципы выбора и аналитические возможности использования современных методик и методов для контроля воздействия предприятия на окружающую среду и минимизации вредного воздействия на основе комплекса решений.

		<p><b>Уметь:</b> Вести математическую обработку данных по состоянию качества окружающей среды и анализировать получаемые результаты</p> <p><b>Владеть:</b> Навыками и методами осуществления корректной интерпретации полученных данных</p>
--	--	---

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Методы минимизации воздействия предприятия на окружающую среду» относится к дисциплинам по выбору 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.	ОПК-3: способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением профилем подготовки	Предшествующие дисциплины отсутствуют.	Поверхностные явления и дисперсные системы; проектирование и эксплуатация оборудования очистки газовых выбросов; проектирование и эксплуатация оборудования очистки сточных вод; научно-исследовательская работа; технологическая практика.
<i>Профессиональные компетенции</i>			
2.	ПК-4: способность использовать современные методики и методы, в проведении экспериментов и испытаний, анализировать их результаты и осуществлять их корректную интерпретацию	Предшествующие дисциплины отсутствуют.	Поверхностные явления и дисперсные системы; рекультивация карьеров отходами; обработка и утилизация осадков сточных вод; использование профессиональных программных продуктов; методы и средства обработки экологической информации; 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.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		2
<b>Аудиторная контактная работа (всего)</b>	<b>24</b>	<b>24</b>
В том числе:		
Лекции	8	8
Практические (ПЗ)	16	16
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>84</b>	<b>84</b>
В том числе: <b>контактная внеаудиторная работа</b>	3	3
Самостоятельное изучение материала по теме	16	16
Индивидуальные домашние задания	56	56
подготовка к экзамену	9	9
<b>ИТОГО:</b>	<b>Час.</b>	<b>108</b>
	<b>ЗЕТ</b>	<b>3</b>

Таблица 4.

**Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины**

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
1	Воздействия промышленных предприятий на окружающую природную среду	2	4	-	16	22
2	Нормирование и прогнозирование воздействия предприятия на окружающую среду	2	4	-	20	26
3	Экологически чистые производства. Понятие о малоотходных технологиях. Моделирование малоотходного производства.	2	4	-	14	20
4	Регулирование воздействия предприятия на окружающую среду	2	4	-	22	28
	<b>контактная внеаудиторная работа</b>				3	3
	подготовка к экзамену				9	9
<b>ИТОГО:</b>		8	16	-	84	108

### 3.2. Содержание дисциплины

Таблица 5.

<b>Лекционный курс</b>			
№ лекции	Номер раздела	Тема лекции и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
1	1	<p style="text-align: center;"><b>Воздействие промышленных предприятий на окружающую природную среду</b></p> <p>Тема 1.1 Действующее предприятие и его техногенное воздействие на компоненты окружающей среды.</p> <p>1.1.2. Воздействие предприятия на атмосферу, территорию, поверхностные и подземные воды.</p> <p>1.1.3 Масса и виды выбрасываемых в атмосферу загрязняющих веществ;</p> <p>1.1.4 Количество сбрасываемых сточных вод, их состав, степень очистки, условия сброса в водные объекты и параметры разбавления сточных вод;</p> <p>1.1.5 Степень загрязнения поверхности земель;</p> <p>1.1.6 Количество отходов, способы их удаления, складирования или утилизации.</p> <p><u>Выносится на самостоятельное изучение:</u></p> <p>1.1.7 Рост производства и потребления сырья и образование отходов.</p> <p>1.1.8 Взаимосвязь технологии производства и воздействия на окружающую природную среду.</p> <p>1.1.9 Пути уменьшения загрязнения окружающей природной среды на базе развития малоотходных (безотходных) производств.</p> <p><i>Тема 1.2 Характеристика воздействия предприятия на окружающую природную среду и климат.</i></p> <p>1.2.1 Методы экологического контроля воздействия предприятия на окружающую природную среду.</p> <p>1.2.2 Виды ущерба окружающей природной среде. Методы оценки воздействия на окружающую среду (при проектировании).</p> <p>1.2.3 Оценка воздействия на окружающую природную среду функционирующего производства.</p> <p><i>Тема 1.3 Влияние химических загрязняющих веществ на биосферу.</i></p> <p>1.3.1 Миграция загрязнений.</p> <p>1.3.2 Виды влияния загрязнений на окружающую природную среду и устойчивость природных систем.</p> <p>1.3.3 Воздействие химических загрязняющих веществ на человека.</p> <p>1.3.4 Интегральная оценка последствий воздействия производства на окружающую природную среду.</p>	2

2	2	<p><b>Нормирование и прогнозирование воздействия предприятия на окружающую среду</b></p> <p><i>Тема 2.1 Нормирование в области охраны окружающей среды.</i></p> <p>2.1.1 Характеристика природоохранного нормирования.</p> <p>2.1.2 Природоохранное нормирование качества окружающей среды.</p> <p>2.1.3 Природоохранное нормирование воздействия на окружающую среду.</p> <p>2.1.4 Критерии качества окружающей среды.</p> <p>2.1.5 Основы прогнозирования загрязнения окружающей природной среды.</p> <p><u>Выносятся на самостоятельное изучение:</u></p> <p><i>Тема 2.2 Нормирование допустимых выбросов, сбросов и образования отходов.</i></p> <p>2.2.1 Нормирование допустимых выбросов и сбросов веществ и микроорганизмов.</p> <p>2.2.2 Нормирование образования отходов производства и потребления и лимиты на их размещение.</p> <p>2.2.3 Нормирование допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду.</p>	2
3	3	<p><b>Экологически чистые производства. Понятие о малоотходных технологиях. Моделирование малоотходного производства.</b></p> <p><i>Тема 3.1 Минимизация воздействия на ОС на основе вторичного использования ресурсов.</i></p> <p>3.1.1 Эколого-промышленные комплексы.</p> <p>3.1.2 Технологии переработки отходов и их совершенствование. Банк НДТ (наиболее доступных и эффективных технологий по переработке отходов).</p> <p>3.1.3 Моделирование малоотходного производства.</p> <p><u>Выносятся на самостоятельное изучение:</u></p> <p>3.1.4 Биодegradация отходов на основе применения биотехнологий.</p> <p><i>Тема 3.2 Управление воздействием на окружающую природную среду.</i></p> <p>3.2.1 Алгоритм управления структурой и функционированием природно-промышленной системы.</p> <p>3.2.2 Инженерно-экологический паспорт.</p> <p>3.2.3 Структура и содержание инженерно-экологического паспорта.</p>	2



4	4	<p align="center"><b>4. Регулирование и минимизация воздействия нефтехимического предприятия на окружающую среду</b></p> <p><i>Тема 4.1 Пути экологизации нефтехимических предприятий.</i>  <i>Регулирование воздействия нефтехимического предприятия на атмосферу.</i></p> <p>4.1.1 Основные методы регулирования и ограничения выбросов.  4.1.2 Система регулирования и сокращения выбросов в атмосферу.  4.1.3 Уменьшение газообразных выбросов энергетических производств и процессов горения.  4.1.4 Рассеивание вредных веществ и устройство санитарно-защитных зон.  4.1.5 Регулирование выбросов в атмосферу в зависимости от метеоусловий.  4.1.6 Уменьшение загрязнений от автотранспорта.</p> <p><i>Тема 4.2 Регулирование воздействия на гидросферу, системы удаления и утилизации отходов.</i></p> <p>4.2.1 Основные пути сокращения водопользования.  <u>Выносятся на самостоятельное изучение:</u>  4.2.2 Организация водооборотных циклов.  4.2.3 Условия выпуска сточных вод.  4.2.4 Определение допустимого количества сбрасываемых вод.  4.2.5 Системы временного хранения и размещения отходов.  4.2.6 Замена природных материалов переработанными отходами.  4.2.7 Переработка нефтешламмов. Использование биотехнологий (биодеструкторов) для уменьшения токсичности нефтеотходов. Экобиотехнологии.</p>	2
<b>ИТОГО:</b>			<b>8</b>

Таблица 6.

**Практические занятия**

№ занятия	Номер раздела	Наименование практического занятия и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
1	1	<i>Математическая обработка результатов анализов при производственном экологическом контроле. Грубые ошибки. Средние значения. Стандартное отклонение. Доверительные границы. Воспроизводимость.</i>	2
2	1	<i>Расчёт временных допустимых концентраций (ВДК) токсичных веществ. Воздух рабочей зоны, сточные воды, почва. Металлы, окислы металлов, соли металлов.</i>	2
3	2	<i>Расчёт временных допустимых концентраций (ВДК) токсичных веществ с использованием регрессионного анализа. Воздух рабочей зоны, сточные воды, почва. Фосфорсодержащие и хлорорганические пестициды.</i>	2
4	2	<i>Расчёт временных допустимых концентраций (ВДК) токсичных веществ с использованием регрессионного анализа. Воздух рабочей зоны, сточные воды, почва. Азотсодержащие и кислородсодержащие соединения.</i>	2

№ занятия	Номер раздела	Наименование практического занятия и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
5	3	<i>Расчёт ущерба окружающей среде. Платежи за атмосферные выбросы и за размещение отходов. Ущерб: прямые, косвенные, существенные, несущественные. Стоимостное выражение ущерба. Платежи за воздушные выбросы и за размещение отходов. Построение технологических моделей очистки газовых выбросов на основе биотехнологий. Основы проектирования симбиотических промышленных экосистем.</i>	2
6	3	<i>Расчёт выбросов загрязняющих веществ при сжигании угля и мазута в котельных котлоагрегатах. Уголь, мазут. Оксид углерода, диоксид азота, оксид серы, пятиокись ванадия. Определение массовых выбросов бенз(а)пирена с дымовыми газами промтеплоэнергетических котлов малой мощности. Уголь, мазут. Низшая теплота сгорания, Расход топлива. Концентрация бенз(а)пирена.</i>	2
7	4	<i>Экологизация нефтехимических предприятий. Минимизация воздействия на ОС на основе вторичного использования ресурсов. Переработка нефтешламмов. Использование биотехнологий (биодеструкторов) для уменьшения токсичности нефтеотходов. Биотехнологии. Моделирование малоотходных производств. Экологизация предприятия, как комплекс мероприятий по минимизации его воздействия на окружающую среду.</i>	2
8	4	<i>Особенности воздействия нефти и нефтепродуктов на природные среды. Трансформация нефти. Биоремедиация нефтяных загрязнений. Рекультивационные мероприятия</i>	2
<b>ИТОГО:</b>			<b>16</b>

Таблица 7

### Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид самостоятельной работы студента (СРС) и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
1	1.1	<i>Самостоятельное изучение материала по теме 1.3. Влияние химических загрязняющих веществ на биосферу. 1.1.7 Рост производства и потребления сырья и образование отходов. 1.1.8 Взаимосвязь технологии производства и воздействия на окружающую природную среду. 1.1.9 Пути уменьшения загрязнения окружающей природной среды на базе развития малоотходных (безотходных) производств. Тема 1.2 Характеристика воздействия предприятия на окружающую природную среду и климат. 1.2.1 Методы экологического контроля воздействия предприятия на окружающую природную среду. 1.2.2 Виды ущерба окружающей природной среде. Методы оценки воздействия на окружающую среду (при проектировании). 1.2.3 Оценка воздействия на окружающую природную среду функционирующего производства. Тема 1.3 Влияние химических загрязняющих веществ на биосферу. 1.3.1 Миграция загрязнений.</i>	2

		1.3.2 Виды влияния загрязнений на окружающую природную среду и устойчивость природных систем. 1.3.3 Воздействие химических загрязняющих веществ на человека. 1.3.4 Интегральная оценка последствий воздействия производства на окружающую природную среду.	
	1.2	<i>Выполнение домашнего задания по темам практических занятий №1,2.</i> Выявление агрегатного состояния токсичных веществ перед отбором проб воздуха. Математическая обработка результатов анализов.	14
<b>Итого:</b>			<b>16</b>
2	2.1	<i>Самостоятельное изучение материала по теме</i> 2.2.Нормирование допустимых выбросов, сбросов и образования отходов.2.2.2 Нормирование образования отходов производства и потребления и лимиты на их размещение. 2.2.3 Нормирование допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду.	14
	2.2	<i>Выполнение домашнего задания по темам практических занятий.</i> Расчёт временных допустимых концентраций (ВДК) токсичных веществ. Расчёт временных допустимых концентраций (ВДК)рабочей зоны.	6
<b>Итого:</b>			<b>20</b>
3	3.1	<i>Выполнение домашнего задания по теме практического занятия.</i> Расчёт ущерба окружающей среде. Платежи за атмосферные выбросы и за размещение отходов. 3.1.4 Биодegradация отходов на основе применения биотехнологий. Тема 3.2 Управление воздействием на окружающую природную среду. 3.2.1 Алгоритм управления структурой и функционированием природно-промышленной системы. 3.2.2 Инженерно-экологический паспорт. 3.2.3 Структура и содержание инженерно-экологического паспорта.	14
<b>Итого:</b>			<b>14</b>
4	4.1	<i>Выполнение домашнего задания по темам практических занятиях.</i> 4.2.2 Организация водооборотных циклов. 4.2.3 Условия выпуска сточных вод. 4.2.4 Определение допустимого количества сбрасываемых вод. 4.2.5 Системы временного хранения и размещения отходов. 4.2.6 Замена природных материалов переработанными отходами.	6
	4.2	<i>Выполнение домашнего задания по темам практических занятиях №13,14.</i> Показатели качества воздушной и водной среды, почвы. Характеристики выбросов и сбросов нефтехимического предприятия. 4.2.7 Переработка нефтешламов. Использование биотехнологий (биодеструкторов) для уменьшения токсичности нефтеотходов. Экобиотехнологии.	16
<b>Итого:</b>			<b>22</b>
<b>контактная внеаудиторная работа</b>			<b>3</b>
подготовка к экзамену			<b>9</b>
<b>ВСЕГО ЧАСОВ:</b>			<b>84</b>

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

### **4.1 Список тем, выносимых для самостоятельного изучения**

*Тема 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 2.2 Нормирование допустимых выбросов, сбросов и образования отходов.*

Нормирование допустимых выбросов и сбросов веществ и микроорганизмов. Нормирование образования отходов производства и потребления и лимиты на их размещение. Нормирование допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду.

### **4.3 Форма представления исходного материала для выполнения индивидуальных домашних заданий**

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 уровня загрязнения почвы на основе данных производственного экологического контроля.

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

Методические указания в т.ч. для самостоятельной работы обучающихся и методические указания для обучающихся по освоению дисциплины приводятся в Приложении 2 и Приложении 4 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**

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

- оценка работы на практических занятиях;
- письменные домашние задания.

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

Промежуточный контроль проходит по результатам семестра в форме письменного зачёта.

## Вопросы для подготовки к зачету

1. Рост производства и потребления сырья и образование отходов.
2. Взаимосвязь технологии производства и воздействия на окружающую природную среду.
3. Пути уменьшения загрязнения окружающей природной среды на базе развития малоотходных (безотходных) производств.
4. Общие сведения о методах контроля окружающей среды.
5. Последовательность воздействия на окружающую природную среду.
6. Виды ущерба окружающей природной среде. Методы оценки воздействия на окружающую среду (при проектировании).
7. Оценка воздействия на окружающую природную среду функционирующего производства.
8. Миграция загрязнений.
9. Виды влияния загрязнений на окружающую природную среду и устойчивость природных систем.
10. Воздействие химических загрязняющих веществ на человека.
11. Интегральная оценка последствий воздействия производства на окружающую природную среду
12. Административные методы управления.
13. Экономические методы управления.
14. Рыночные методы управления.
15. Комплексный анализ различных средств управления качеством окружающей среды.
16. Определение экологического ущерба.
17. Эффективность капиталовложений в природоохранные мероприятия.
18. Алгоритм управления структурой и функционированием природно-промышленной системы.
19. Инженерно-экологический паспорт.
20. Структура и содержание инженерно-экологического паспорта.
21. Допустимая интенсивность воздействия на воздушный бассейн.
22. Основные методы регулирования и ограничения выбросов.
23. Система регулирования и сокращения выбросов в атмосферу.
24. Уменьшение газообразных выбросов энергетических производств и процессов горения.
25. Рассеивание вредных веществ и устройство санитарно-защитных зон.
26. Регулирование выбросов в атмосферу в зависимости от метеоусловий.
27. Уменьшение загрязнений от автотранспорта.
28. Основные пути сокращения водопользования.
29. Организация водооборотных циклов.
30. Условия выпуска сточных вод.
31. Определение допустимого количества сбрасываемых вод.
32. Системы временного хранения и размещения отходов.
33. Замена природных материалов переработанными отходами.

Фонд оценочных средств, перечень заданий для проведения промежуточной аттестации, а также методические указания для проведения промежуточной аттестации приводятся в Приложении 3 к рабочей программе.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Таблица 9.

#### Основная литература

№ п/п	Учебник, учебное пособие (приводится библиографическое описание учебника, учебного пособия)	Ресурс НТБ СамГТУ	Кол-во экз.
1.	Кузнецова, И.М. Общая химическая технология. Основные	ЭБС	Электро

	концепции проектирования ХТС [Электронный ресурс] : учебник / И.М. Кузнецова, Харлампиди Х. Э., В.Г. Иванов [и др.]. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 381 с.	издательства «Лань»	нный ресурс
2	Шурыгина, Л.И. Методы оптимизации химического эксперимента : учебное пособие. Ч. 2: Регрессионный анализ и статистическое планирование эксперимента [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.И. Шурыгина, Э.П. Суровой. — Электрон. дан. — Кемерово : Издательство КемГУ (Кемеровский государственный университет), 2011. — 67 с.	ЭБС издательства «Лань»	Электронный ресурс

### Дополнительная литература

№ п/п	Учебник, учебное пособие, монография, справочная литература (приводится библиографическое описание)	Ресурс НТБ СамГТУ	Кол-во экз.
1.	Шурыгина, Л.И. Методы оптимизации химического эксперимента : учеб.пособие. Ч. 2: Регрессионный анализ и статистическое планирование эксперимента [Электронный ресурс] / Л.И. Шурыгина, Э.П. Суровой. — Электрон. дан. — Кемерово : Издательство КемГУ, 2011. — 67 с.	ЭБС издательства «Лань»	Электронный ресурс
2.	Шурыгина, Л.И. Методы оптимизации химического эксперимента : учебное пособие. Ч. 1: Статистический анализ эксперимента [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.И. Шурыгина, Э.П. Суровой. — Электрон. дан. — Кемерово : Издательство КемГУ (Кемеровский государственный университет), 2009. — 59 с.	ЭБС издательства «Лань»	Электронный ресурс
3	Закгейм, А. Ю. Общая химическая технология [Текст] : введ.в моделирование хим.-технол.процессов:учеб.пособие / А. Ю. Закгейм. - 3-е изд.,перераб. и доп. - М. : Логос, 2009. - 302 с. : граф., ил., табл. - (Новая унив.б-ка). - Библиогр.:с.295-297. - ISBN 978-5-98704-289-5 (в пер.)	Электронный каталог НТБ СамГТУ	2 экз.
4.	Общая химическая технология.Основные концепции проектирования [Электронный ресурс]: учеб. / И.М.Кузнецова [ и др.]- 2-е изд.,пер.- СПб:Лань, 2014.- 381 с. - ISBN 978-5-8114-1479-6	ЭБС издательства «Лань»	Электронный ресурс
5	Беспалов, А. В. Системы управления химико-технологическими процессами [Текст] : учеб. / А.В.Беспалов,Н.И.Харитонов. - М. : Академкнига, 2007. - 690 с. : ил. - ISBN 978-5-94628-3 11-3(в пер.) :	Электронный каталог НТБ СамГТУ	1 экз.
6	Лисицын, Н. В. Химико-технологические системы:оптимизация и ресурсосбережение [Текст] : учеб.пособие / Н. В. Лисицын, В. К. Викторов, Н. В. Кузичкин. - СПб. : Менделеев, 2007. - 311 с. : ил., табл. - Библиогр.:с.303-307. - Предм. указ.:с.308-311. - ISBN 5-94922-024-2	Электронный каталог НТБ СамГТУ	1 экз.

### Методические указания и материалы

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

природной среды: Метод. указ. к контр. работе / СамГТУ; Сост.: В.Д.Измайлов, Д.Е. Быков. – Самара: СамГТУ, 2015. – 15 с.	библиотека	
--	------------	--

### Периодические издания:

#### Журналы:

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

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет»

#### Русскоязычные

- LIST.PRIRODA.RU - система поиска природно-ресурсной информации
- [WWW.ECOLINE](http://WWW.ECOLINE)- открытая справочно-информационная служба «Ecoline»
- ZELENYSHLUZ.NAROD.RU«Зелёный шлюз» - путеводитель по экологическим информационным ресурсам
- WINDOW.EDI.RU/WINDOW/LIBRARYБиблиотека учебников по экологии
- ECOPORTAL.RU -Всероссийский экологический портал
- WWW.GREENWAVES.COM/RUSSIAN/INDEXRUS-Международный портал по экологии и окружающей среде

#### Зарубежные

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

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1. Лекционные занятия:

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

### 2. Практические занятия:

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

### 3. 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**

\_\_\_\_\_  
(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 «Методы минимизации воздействия предприятия на окружающую среду» относится к дисциплинам по выбору 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:

**ОПК – 5:** способностью моделировать, упрощать, адекватно представлять, сравнивать, использовать известные решения в новом приложении, качественно оценивать количественные результаты, их математически формулировать;

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

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формами воздействия предприятия на окружающую среду; основами инструментального и приборного обеспечения методик аналитического исследования объектов окружающей среды; основными принципами регулирования качества окружающей среды.

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме оценки работы на практических занятиях и выполнения письменных домашних заданий и промежуточный контроль в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (8 часов), практические занятия (16 часов), самостоятельная работа студента (84 часf), в том числе 9 часов для подготовки к экзамену.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛЕ

### «Методы минимизации воздействия предприятия на окружающую среду»

#### 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 подчеркнута 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 «**Методы минимизации воздействия предприятия на окружающую среду**» используются следующие виды самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение материала по темам лекций;
- выполнение индивидуального домашнего задания;
- подготовка к отчёту по практическим 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 1.3 Влияние химических загрязняющих веществ на биосферу [1,2].*

*Тема 2.2 Нормирование допустимых выбросов, сбросов и образования отходов [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 на основе данных производственного экологического контроля.

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 лабораторным работам включает в себя оформление письменного отчета по выполненной работе. Письменный отчет о выполненной лабораторной работе составляется каждым магистрантом на листках формата А4 в соответствии с требованиями [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.**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ, ПЕРЕЧЕНЬ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**  
**по дисциплине «Методы минимизации воздействия предприятия на окружающую  
среду»**

**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 ОБРАЗОВАНИЯ

«Самарский государственный технический университет»

**Факультет нефтетехнологический**

**Кафедра Химическая технология и промышленная экология**

### **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

#### **текущего контроля и промежуточной аттестации**

дисциплины: «Методы минимизации воздействия предприятия на окружающую среду»

в составе основной образовательной программы по направлению подготовки

(специальности): 18.04.02 (241000.68) Энерго- и ресурсосберегающие процессы в

химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

по уровню высшего образования: магистратура

направленность (профиль) программы: Промышленная экология и рациональное

использование природных ресурсов

**Самара 2015**



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

Таблица 1.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции), достижение которых обеспечивает дисциплина		Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Коды компетенции	Содержание компетенций	Знать: Уметь: Владеть:
ОПК – 5	способность моделировать, упрощать, адекватно представлять, сравнивать, использовать известные решения в новом приложении, качественно оценивать количественные результаты, их математически формулировать	<p><b>Знать:</b> общие закономерности производственных процессов; принципы экологизации промышленных технологий, технологии основных промышленных производств; основные аспекты влияния на окружающую среду промышленных предприятий и комплексов; пути снижения отрицательного воздействия промышленности на окружающую среду; основные промышленные методы очистки отходящих газов и сточных вод, технологические схемы очистки и применяемое оборудование;</p> <p><b>Уметь:</b> - анализировать и систематизировать информацию об основных средозащитных технологиях, применяемых на промышленных предприятиях; проводить анализ жизненного цикла предприятий с эколого-экономической точки зрения; моделировать малоотходные технологии на примере конкретных предприятий; применять принципы биопозитивизма при анализе особенностей использования биотехнологий.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками использовать известные решения в новом приложении, качественно оценивать количественные результаты, их математически формулировать; моделировать снижение воздействия предприятия на окружающую среду на основе экологизации и средозащитных технологий.</p>
ПК – 10	способность анализировать, оптимизировать и применять современные информационные технологии при решении научных задач	<p><b>Знать:</b> Принципы выбора и аналитические возможности использования современных методик и методов для контроля воздействия предприятия на окружающую среду и минимизации вредного воздействия на основе комплекса решений.</p> <p><b>Уметь:</b> Вести математическую обработку данных по состоянию качества окружающей среды и анализировать получаемые результаты</p> <p><b>Владеть:</b> Навыками и методами осуществления корректной интерпретации полученных данных</p>

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

### КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ

**КОМПЕТЕНЦИЯ: ОПК – 5:** способностью моделировать, упрощать, адекватно представлять, сравнивать, использовать известные решения в новом приложении, качественно оценивать количественные результаты, их математически формулировать;

#### 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
<b><u>Первый этап</u></b>  Знакомство: С общими закономерностям и производственных процессов; принципами экологизации промышленных технологий, основными аспектами влияния на окружающую среду промышленных предприятий и комплексов; - с классификацией и сущностью аналитических методов	<b>Знать:</b> общие закономерности производственных процессов; принципы экологизации промышленных технологий, основные аспекты влияния на окружающую среду промышленных предприятий и комплексов (ОПК-5) - I	Знаком с общими закономерностям и производственных процессов; принципами экологизации промышленных технологий,	Ориентируется в основных проблемах влияния на окружающую среду промышленных предприятий и комплексов;	Владеет принципами классификации и сущностью аналитических методов
	<b>Уметь:</b> Подбирать технологическое оборудование для экологизации процессов основных производств; (ОПК-5) - I	Знаком с типовым оборудованием для экологизации процессов основных производств;	Ориентируется в методах расчёта основных характеристик для подбора технологического оборудования для экологизации процессов основных	Владеет типовыми методами расчёта основных характеристик для подбора технологического оборудования для экологизации процессов

			промышленных производств;	основных промышленных производств;
	<b>Владеть:</b> классификацией и сущностью <u>аналитических методов оценки воздействия предприятия на окружающую среду</u> (ОПК-5) – I	Знаком с классификацией и сущностью аналитических методов оценки воздействия предприятия на окружающую среду	Ориентируется в классификации и сущности аналитических методов оценки воздействия предприятия на окружающую среду	Владеет классификацией и сущностью аналитических методов оценки воздействия предприятия на окружающую среду
<b><u>Второй этап</u></b>  Знакомство: - с типовыми методами использования энерго- и ресурсосберегающих процессов - с подбором и размещением технологического оборудования для энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, - с типовыми методами анализа различных веществ	<b>Знать:</b> Типовые методы и использования энерго- и ресурсосберегающих процессов (ОПК – 5) - II	Знаком с типовыми методами использования энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии	Ориентируется в типовых методах использования энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии	Владеет типовыми методами использования энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
	<b>Уметь:</b> Подбирать и размещать технологическое оборудование для энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и <u>биотехнологии</u> (ОПК – 5) - II	Знаком с основами подбора и размещения технологического оборудования для энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии	Ориентируется в основах подбора и размещения технологического оборудования для энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии	Владеет основами подбора и размещения технологического оборудования для энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
	<b>Владеть:</b> типовыми методами анализа <u>различных веществ</u> (ОПК – 5) - II	Знаком с типовыми методами анализа различных веществ	Ориентируется в основных положениях типовых методов анализа различных веществ	Владеет принципами выбора типовых методов анализа различных веществ



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
<p><b><u>Первый этап</u></b></p> <p>способность анализировать, оптимизировать информационные технологии при решении научных задач</p>	<p><b>Знать:</b> цели, задачи и направления мониторинга загрязнений окружающей среды;- особенности применения методов организации малоотходного производства;</p> <p>(ПК - 10)</p>	<p>Знаком с целями, задачами и направлениями экологического мониторинга, особенностями применения методов организации малоотходного производства</p>	<p>Ориентируется в основных подходах к организации малоотходного производства</p>	<p>Владеет основными методами и подходами в организации малоотходного производства</p>
	<p><b>Уметь:</b> анализировать, оптимизировать и применять информационные технологии при проведении мониторинга загрязнения ОС, (ПК- 10)</p>	<p>Знаком с методами и приборами экологического 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><b>Владеть:</b> - навыками применения современных информационных технологий при проведении оценки воздействия предприятия на ОС; - методами и методиками в</p>	<p>Знаком с методами и методиками в области наблюдения и измерения степени загрязнения окружающей</p>	<p>Ориентируется в применении методов оценки воздействия предприятия на ОС</p>	<p>Владеет навыками применения современных информационных технологий при проведении мониторинга и оценки воздействия предприятия на ОС</p> <p>;</p>

	области наблюдения и измерения степени загрязнения окружающей среды (ПК- 10)			
<p><b>Второй этап</b> (уровень) способность применять современные информационные технологии при решении научных задач</p>	<p><b>Знать:</b> - основные методы и подходы экологического мониторинга; - основную нормативно-правовую базу и методики измерения показателей загрязнения окружающей среды; особенности применения информационных технологий в мониторинге ОС (ПК- 10)</p>	<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><b>Уметь:</b> 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</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>

	помощью информационных технологий по результатам тест-анализов. (ПК- 10)			
	<b>Владеть:</b> техникой лабораторного эксперимента для проверки теоретических выводов и математических моделей. (ПК-10)	Знаком с навыками лабораторного эксперимента для проверки теоретических выводов и математических моделей	Ориентируется в технике лабораторного эксперимента для проверки теоретических выводов и математических моделей	Владеет навыками лабораторного эксперимента для проверки теоретических выводов и математических моделей

## 2. 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 Оценка и регулирование качества окружающей среды

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (темы)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Воздействия предприятия на окружающую природную среду. <i>Темы 1.1-1.3</i>	ОПК-5  ПК-10	Индивидуальные домашние задания- разноуровневые задания репродуктивного уровня Собеседование по вопросам для самоконтроля при отчете по лабораторному практикуму
2	Нормирование и прогнозирование воздействия предприятия на окружающую среду. <i>Темы 2.1-2.2</i>	ОПК-5 ПК-10	Индивидуальные домашние задания- разноуровневые задания репродуктивного уровня
3	Экологизация предприятия. Создание малоотходных производств.	ОПК-5	Индивидуальные домашние задания- разноуровневые задания репродуктивного

	Совершенствование методов очистки выбросов и сбросов промышленного предприятия. Экологическое и экономическое регулирование воздействия предприятия на окружающую среду. Темы 3.1-3.2		уровня
4	Минимизация воздействия предприятия на окружающую природную среду. Темы 4.1-4.2	ОПК-5	Индивидуальные домашние задания- разноуровневые задания репродуктивного уровня

Приложение 3

**ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

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

Приложение 4

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

1. Рост производства и потребления сырья и образование отходов.
2. Взаимосвязь технологии производства и воздействия на окружающую природную среду.
3. Пути уменьшения загрязнения окружающей природной среды на базе развития малоотходных (безотходных) производств.
4. Общие сведения о методах контроля окружающей среды.
5. Последовательность воздействия на окружающую природную среду.



6. Виды ущерба окружающей природной среде. Методы оценки воздействия на окружающую среду (при проектировании).
7. Оценка воздействия на окружающую природную среду функционирующего производства.
8. Миграция загрязнений.
9. Виды влияния загрязнений на окружающую природную среду и устойчивость природных систем.
10. Воздействие химических загрязняющих веществ на человека.
11. Интегральная оценка последствий воздействия производства на окружающую природную среду
12. Административные методы управления.
13. Экономические методы управления.
14. Рыночные методы управления.
15. Комплексный анализ различных средств управления качеством окружающей среды.
16. Определение экологического ущерба.
17. Эффективность капиталовложений в природоохранные мероприятия.
18. Алгоритм управления структурой и функционированием природно-промышленной системы.
19. Инженерно-экологический паспорт.
20. Структура и содержание инженерно-экологического паспорта.
21. Допустимая интенсивность воздействия на воздушный бассейн.
22. Основные методы регулирования и ограничения выбросов.
23. Система регулирования и сокращения выбросов в атмосферу.
24. Уменьшение газообразных выбросов энергетических производств и процессов горения.
25. Рассеивание вредных веществ и устройство санитарно-защитных зон.
26. Регулирование выбросов в атмосферу в зависимости от метеоусловий.
27. Основные пути сокращения водопользования.
28. Организация водооборотных циклов.
29. Условия выпуска сточных вод.

30. Определение допустимого количества сбрасываемых вод.
31. Системы временного хранения и размещения отходов. Замена природных материалов переработанными отходами.
32. Экологизация производства.
33. Малоотходные технологии. Основные понятия, принципы организации.
34. Экологически чистое производство и экологически чистые биотехнологии.
35. Эко-промышленный комплекс. Задачи, принципы организации
36. Технологии очистки сточных вод предприятий. Анализ, проблемы и решения.
37. Химические технологии очистки сточных вод.
38. Биохимические технологии очистки сточных вод.
39. Основные биохимические процессы при аэробной очистке сточных вод.
40. Сооружения биологической очистки сточных вод.
41. Технология очистки сточных вод на биофильтрах.
42. Очистка сточных вод с активным илом.
43. Аэротенки. Принципы работы.
44. Пути совершенствования систем аэробной очистки сточных вод.
45. Анаэробная биологическая очистка сточных вод.
46. Анаэробные реакторы нового поколения.
47. Технологические схемы многостадийной очистки сточных вод.
48. Методы и технологии удаления азота из сточных вод.
49. Биологическое удаление серы из сточных вод.
50. Биологическое удаление фосфора из сточных вод.
51. Технологии очистки газовоздушных выбросов.
52. Биологические методы дезодорации газовоздушных выбросов.
53. Основные виды и источники химического загрязнения урбанизированных территорий.
54. Особенности нормирования загрязнений природных сред.
55. Источники загрязнения окружающей среды.
56. Химические вещества загрязнители.
57. Характеристика биологического загрязнения.
58. Абиотическая трансформация веществ в окружающей среде.
59. Микробиологическая трансформация.
60. Биотрансформация и биодоступность.
61. Реакции окисления и восстановления.
62. Реакции дегградации и конъюгации. Дегалогенирование.
63. Микроорганизмы-деструкторы. Биологическое разложение органических ксенобиотиков.
64. Методы фиторемедиации при очистке природных сред от химических загрязнений.
65. Методы очистки и обезвреживания загрязненных сред с использованием биопрудов и гидрботанических площадок.
66. Технологии восстановления экосистем озёр и водохранилищ.
67. Особенности воздействия нефти и нефтепродуктов на природные среды.
68. Методы биоремедиации и рекультивации водоёмов и почв, загрязненных нефтепродуктами.
69. Биологическое удаление тяжёлых металлов и радионуклидов из природных сред и твёрдых отходов.

Разработчик \_\_\_\_\_ Заболотских В.В. \_\_\_\_\_ «31» августа 2015 г.

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

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

Задание №1 Исходные данные

№ варианта	Вещество	ЛД <sub>50</sub> , Мг / кг	Атомная масса металла	Молекулярная масса вещества	ПДК <sub>р.з</sub> , мг/м <sup>3</sup>	Растворимость в воде
26	У <sub>2</sub> О <sub>3</sub>	230	89	226	2	м. Р.

Результаты расчёта

№ варианта	Химическое соединение	ВДК <sub>р.з</sub> , мг/м <sup>3</sup>	ВДК <sub>а.в</sub> , мг/м <sup>3</sup>	ВДК <sub>в</sub> , мг/л	ВДК <sub>пр</sub> , мг/кг продукта	ВДК <sub>п</sub> , Мг/кг почвы
26	У <sub>2</sub> О <sub>3</sub>	0,25	0,026	0,153	1,06	1,24
26	Хлоринат	0,38	0,010	0,106	0,40	0,75

Задание №2 Исходные данные

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

Результаты расчёта

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

Задание №3 Исходные данные

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

Результаты расчёта

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

Задание №4 Исходные данные

№	Название соединения	Химическая формула	ПДК <sub>р.з</sub>
---	---------------------	--------------------	--------------------

вар			мг/м <sup>3</sup>
26	Изопентиловый спирт	(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> CH-(CH <sub>2</sub> )-CH <sub>2</sub> OH	360

Результаты расчёта

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

Задание №5 Исходные данные

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

Результаты расчёта

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

Задание №6 Исходные данные

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

Продолжение Задания №6

Низшая теплота сгор. Q <sub>p</sub> <sup>h</sup> , МДж/кг	КОЭФФИЦИЕНТЫ					
	X	K, %	g <sub>1</sub> , %	g <sub>2</sub> , %	K <sub>NO2</sub> , Кг/ГДж	z' <sub>so2</sub>
7	8	9	10	11	12	13
21,40	0.0023	87	7,5	0,6	0,215	0,2

Результаты расчёта

№ варианта задания	Тип (вид) Топлива	Годовой валовый выброс загрязнителей воздуха, т/год				
		Твердые частицы, G <sub>т.ч</sub>	CO, G <sub>co</sub>	NO <sub>2</sub> , G <sub>NO2</sub>	SO <sub>2</sub> , G <sub>SO2</sub>	V <sub>2O5</sub> , G <sub>v2o5</sub>
26	Уголь	17,94	29,69	11,50	52,0	-
26	Нефть	0,416	20,70	7,68	62,72	0.031

Задание №7 Исходные данные

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

Результаты расчёта

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

Задание №8 Исходные данные

№ варианта задания	Класс опасности отхода	Базовый норматив платы за размещение 1 т отхода	Повышающий коэффициент к базовым нормативам платы	Коэффициент экологической ситуации и экологической значимости состояния почвы в Поволжском регионе
26	III	4000	65	1,9

Результаты расчёта

№ варианта задания	Дифференциальная ставка платы за размещение отхода, руб
26	494

Задание №9 Исходные данные

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

Результаты расчёта

Вар №	Вид топлива	$Q_p^n$ МДж/кг	$V_o$ м <sup>3</sup> /кг	$V_{с.г.}$ м <sup>3</sup> /кг	$B$ т/час	$C_{бп} * 10^3$ мг/м <sup>3</sup>	$M_{бп}$ г/с	$M_{бп}$ Т/год
26	Газ	48,6	12,9	16,8	0,775	0,0339	0,123	2,30

Задание №10.1 Исходные данные

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

Результаты расчёта

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

Задание №10.2 Исходные данные

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

Результаты расчёта

№ вар.	Мольный объем паров, $v_{п}$ , см <sup>3</sup> /моль	Коэф-фициент диффузии, $D_{п}$ , см <sup>2</sup> /с	Давление насыщенных паров жидкости, $P_{н}$ , мм рт.ст.	Скорость испарения жидкости, $m$ , г/с	Время испарения жидкости, $\tau$ , час	Объем помещ. с образ. взр. опасн. конц., $V_{взк}$ , м <sup>3</sup>	Объемн. доля паров в помещ., $y_{н}'$ , об.доли	Скорость испарен. в задан. объеме помещен., $m'$ , г/с
26	59,2	0.111	91,9	0,011	98	64,6	0,0036	0,0121

Задание №11 Исходные данные

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

Результаты расчёта

№вар.	$Q_1$	$Q_2$	$\ddot{y}$	$\ddot{d}$	$\Delta d$	$\ddot{d}_r$	$S$	$S_r$	Max>y>Min
26	0,16	0,37	0,014	0,0047	5E-9	33,9	0,006	45,3	0,020–0,008

Задание №12 Исходные данные

№ п/п	Географическая зона	Перекач. углево-дород	Критические параметры	
			$P_{кр}$ , МПа	$T_{кр}$ , °C
26	Среднее Поволжье	пентан	3,41	196.6

Продолжение Задания №12

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

Результаты расчёта

№ Варианта	$V_1$ , нм <sup>3</sup> /с	ПДВ, г/с	ПДВ, т/год	Факт.выброс, г/с	Факт.выб., т/год
26	0,226	180	6686	727	7,85

Задание №13.1 Исходные данные

№ вар.	Вещество	Конц. В возд. Р.з., $C_i$	ПДК р.з.	Средне-годовая конц., $Q_r$	ПДК с.с.	Компоненты для расчета КИЗА	Компонеты, обладающие эффектом суммации	Класс опасности
--------	----------	---------------------------	----------	-----------------------------	----------	-----------------------------	---	-----------------

26	Ацетон (пример расчета)	80	200	0,05	0,35	11; 24	19; 20	4
----	-------------------------	----	-----	------	------	--------	--------	---

Результаты расчёта

№ Варианта	Номер компонента с тах значением индекса $a_i$ ( $A_i$ )	Комплексный индекс загрязнения, $J_n$ (JN)	Номер компонента, содержание которого на террит. больше с учётом класса опасн.	Значение эффекта суммации ( $\Sigma a_i$ )
26	5	0.869	5	1.000

Задание №13.2 Исходные данные

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

Результаты расчёта

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

Задание №14.1 Исходные данные

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

Результаты расчёта

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

Задание №14.2 Исходные данные

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

Результаты расчёта

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

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

*Приложение 7*

### **Вопросы для собеседования**

#### **Раздел 3. Экологизация предприятия, как комплекс мероприятий по минимизации его воздействия на окружающую среду**

*Практическая работа №1. Промышленное предприятие и окружающая среда.*

1. Общие закономерности производственных процессов и их влияние на окружающую среду;
2. Принципы экологизации промышленных технологий, технологии основных промышленных производств;
3. Основные аспекты влияния на окружающую среду промышленных предприятий и комплексов;
4. Пути снижения отрицательного воздействия промышленности на окружающую среду;
5. Основные промышленные методы очистки отходящих газов и сточных вод, технологические схемы очистки и применяемое оборудование;

*Практическая работа №2. Применение биотехнологий для минимизации воздействия предприятия на окружающую природную среду*

1. Основные способы применения биотехнологий в защите окружающей среды (биовосстановление, биопереработка, биодеграция) от промышленных загрязнений;
2. Процессы биологической очистки сточных вод, переработки органических отходов, биологической очистки газовых выбросов;
3. Экобиотехнологии очистки природных сред от загрязнений, обезвреживания токсических отходов (методы биоремедиации).

*Практическая работа №3. Моделирование малоотходных технологий*

1. Анализ и систематизация информации об основных малоотходных технологиях, применяемых на промышленных предприятиях;
2. Анализ жизненного цикла предприятий с эколого-экономической точки зрения;
3. Моделирование малоотходных технологий на примере конкретных предприятий;



## **5. 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».

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ «Методы минимизации воздействия предприятия на окружающую среду»

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

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

#### Рекомендации обучающимся при работе с лекционным материалом:

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

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

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

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

#### Рекомендации обучающимся при самостоятельном изучении лекционного материала:

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

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

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

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

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

### **Вводная часть**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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