

Министерство образования и науки Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
ВЫСШАЯ ШКОЛА ТЕХНОЛОГИИ И ЭНЕРГЕТИКИ



УТВЕРЖДАЮ

Директор ВШТЭ

П.В.Луканин

20 18 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.01.01

(индекс дисциплины)

**Научные основы использования, обезвреживания,
модифицирования промышленных отходов**

(Наименование дисциплины)

Кафедра:

31

Код

Охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов

(Наименование кафедры)

Направление подготовки: 19.06.01 Промышленная экология и биотехнология

Профиль подготовки: Экология (по отраслям)

Уровень образования: Подготовка кадров высшей квалификации

План учебного процесса

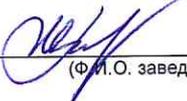
Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	216		
	Аудиторные занятия	92		
	Лекции	46		
	Лабораторные занятия			
	Практические занятия	46		
	Самостоятельная работа	124		
	Промежуточная аттестация			
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен			
	Зачет	4		
Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)		6		

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очная				6						
Очно-заочная										
Заочная										

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 19.06.01 Промышленная экология и биотехнологии

На основании учебного плана № А190601-23

Кафедра-разработчик: Охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой: Шанова О.А. 
(Ф.И.О. заведующего, подпись)

СОГЛАСОВАНИЕ:

Выпускающая кафедра: Охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой: Шанова О.А. 
(Ф.И.О. заведующего, подпись)

Методический отдел: Смирнова В.Г. 
(Ф.И.О. сотрудника отдела, подпись)

1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая Обязательная Дополнительно является факультативом
 Вариативная По выбору

1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области научных основ технологий обращения с промышленными отходами, опасными веществами в составе выбросов и сбросов в окружающую среду.

1.3. Задачи дисциплины

- Ознакомить аспирантов с инженерными основами выбора наилучшей доступной технологии (НДТ) обращения с отходами, выбросами и сбросами.
- Научить аспирантов проводить системный анализ конкретных химических и биологических технологий во взаимосвязи с технологиями сокращения отходов, выбросов и сбросов в окружающую среду.
- Ознакомить аспирантов с существующими био- и химическими технологиями, характеристиками образующихся отходов, технологиями их использования, переработки и получения товарных продуктов, различного применения.

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ПК-3	способность выявлять, анализировать экологические проблемы при ведении хозяйственной деятельности и находить пути их решения	1,2
<p>Знать:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) функциональное назначение различного технологического оборудования в основных технологиях и технологиях обращения с отходами; 2) условия образования, химический состав и свойства отходов в целом и компонентов отхода, в частности; 3) основные методы и аттестованные методики анализа и изучения свойств и структуры отходов. <p>Уметь:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) выявлять и оценивать источники образования отходов. Находить взаимосвязь их массы и состава с условиями реализации основной технологии; 2) выполнять материальные и энергетические расчёты для прогнозирования свойств отхода и продуктов на его основе; 3) организовывать и выполнять научные исследования в области разработки новых и совершенствования существующих технологий обращения с отходами. <p>Владеть:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) знаниями о технологиях как источниках загрязнения окружающей среды; 2) навыками проведения научных исследований и принятия технических решений в сфере рационального использования материальных и энергетических ресурсов в технологических процессах химической технологии, нефтехимии, биотехнологии 		
ПК -4	Способность использовать результаты исследований для совершенствования методов управления, разработки стратегий деятельности промышленных предприятий в области защиты окружающей среды	1,2
<p>Планируемые результаты обучения</p> <p>Знать:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) существующие, новые и разрабатываемые технологии обращения с отходами и методики расчёта технологических стадий; 2) методы сравнительной оценки технологий обращения с отходами и обоснованного выбора наилучшей доступной технологии. <p>Уметь:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) обосновывать выбор наилучшей доступной технологии обращения с отходами; 		

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
	2) обосновывать выбор и разработку новой методики технологического расчёта систем обращения с отходами. Владеть: 1) навыками сравнительного технологического и экономического расчётов при обосновании мероприятий по сокращению выхода отходов в окружающую среду.	

1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

Дисциплина базируется на компетенциях, сформированных на предыдущих уровнях образования.

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Учебный модуль 1. Наилучшие доступные технологии (НДТ) обеспечения экологической безопасности. Выбор и обоснование			
Тема 1. Био – и химические технологии – как источники загрязнения окружающей среды Оценка био-и химических технологий как источников загрязнения окружающей среды отходами. Физико-химическая характеристика и условия образования жидких и твёрдых отходов. Взаимосвязь химических и биологических технологий с экологическими технологиями.	30		
Тема 2. Методы выбора и обоснования НДТ Системный подход при выборе НДТ. Уравнения материального баланса как метод оценки уровня химико-технологических и биотехнологических процессов(производств) и НДТ сокращения загрязнённости окружающей среды. Термодинамические методы оценки уровня совершенствования основных и экологических технологий	30		
Текущий контроль 1. Устный опрос 1	2		
Учебный модуль 2. Технологии обращения с отходами.			
Тема 3. Сравнительная оценка методов обращения с отходами Классификация методов обращения с отходами. Оценка методов в технологическом, экономическом и экологическом отношениях. Области применений методов на конкретных отходах	30		
Тема 4. Технологии обращения с отходами Технологии обезвреживания отходов путём сжигания Технологии обезвреживания отходов путём пиролиза Технологии обезвреживания отходов с использованием химических методов Технологии производства товарных продуктов на основе отходов	30		
Текущий контроль 2. Устный опрос 2	2		
Учебный модуль 3. Синтез и исследование активных материалов на основе промышленных отходов.			
Тема 5. Общие сведения об активных материалах Классификация активных материалов (АМ) по фазовому состоянию, химическому составу, пористой структуры. Технологии получения АМ на основе отходов био- и химических производств. Требования к абсорбентам, адсорбентам, катализаторам. Методы, методики и аппаратура для изучения пространственной структуры, химического состава и свойств АМ. Методы и способы регулирования свойств и структуры АМ при их синтезе.	28		
Тема 6. Технологии применения АМ Технологии применения АМ в системах очистки выбросов в атмосферу. Технологии применения АМ в системах очистки сточных вод и использования	28		

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
воды в беспродувочных системах. Технологии применения АМ в системах экологического и технологического контроля			
Тема 7. Перспективные направления повышения качества и ассортимента АМ из отходов Направления решения проблемы рационального выбора, прогнозирования и качества АМ, получаемых на основе отходов. Основы физико-химического моделирования. Разработка и применение новых характеристик АМ для прдвидения их адсорбционной, хемосорбционной и каталитической активностей. Газохроматографический метод исследования структуры и свойств отходов. Импульсный хроматографический метод исследования кинетики хемосорбции и катализа при оценке химической и каталитической активности АМ.	30		
Текущий контроль 3. Устный опрос №3	2		
Промежуточная аттестация по дисциплине. Зачет	4		
ВСЕГО:	216		

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	4	8				
2	4	6				
3	4	6				
4	4	6				
5	4	8				
6	4	6				
7	4	6				
ВСЕГО:		46				

3.2. Практические и семинарские занятия

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	Расчёт выхода загрязняющих веществ в выбросах, сбросах отходах	4	8				
2	Оценка уровня совершенства НДТ (расчётный метод)	4	10				
4	Расчёт печей для сжигания и пиролиза отходов	4	4				
5	Расчёт адсорбционной активности АМ и продолжительности работы до истощения ресурса	4	8				
6	Расчёт НДТ очистки сточных вод (от антибиотиков) и выбросов в атмосферу (от H ₂ S)	4	10				
7	Определение параметров и	4	6				

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
	свойств АМ на основе хроматографических данных(представляются преподавателем)						
ВСЕГО:			46				

3.3. Лабораторные занятия

Не предусмотрено.

4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено.

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1,2,3	Устный опрос	4	3				

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	4	52				
Подготовка к практическим и семинарским занятиям	4	68				
Подготовка к зачету	4	4				
ВСЕГО:			124			

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Наименование видов учебных занятий	Используемые инновационные формы	Объем занятий в инновационных формах (часы)		
		очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Практические и семинарские занятия	Разбор конкретных технологических решений на основе действующей документации, представление ИДЗ в виде презентаций, рецензирование работ.	4		
ВСЕГО:		4		

7.2. Система оценивания успеваемости и достижений обучающихся для промежуточной аттестации

традиционная

балльно-рейтинговая

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

1. Сафин Р. Г. Технология переработки древесных отходов в генераторный газ [Электронный ресурс]: монография/ Р.Г. Сафин и др. – Казань, КНИТУ, 2014 г. - 116 с. (Режим доступа: ЭБС «КнигаФонд» <http://www.knigafund.ru/books/187075>)
2. Мамонов В.И. Функциональная модель системного анализа в проблеме управления качеством окружающей среды города. Часть I [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.И.Мамонов, В.Г. Мамонова— Новосибирск: НГТУ, 2014.— 92 с. (ЭБС «IPRbooks» Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45190>)
3. Моссэ А.Л. Плазменные технологии и устройства для переработки отходов [Электронный ресурс]: монография/ А.Л. Моссэ, В.В. Савчин – Минск: Белорусская наука, 2015. - 414с. («КнигаФонд»): Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/185065>)

б) дополнительная учебная литература

4. Оценка токсичности осадков городских сточных вод после обработки аминокислотными композициями [Электронный ресурс]: монография/ Л.Н. Губанов [и др].— Нижний Новгород: НГАСУ, ЭБС АСВ, 2012.— 226 с. Режим доступа: ЭБС «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru/16036>.
5. Комаров В.С. Научные основы синтеза адсорбентов [Электронный ресурс]: монография/ В.С. Комаров.— Минск: Белорусская наука, 2013.— 182 с.— (ЭБС «IPRbooks» Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29482>)
6. Орлова А.М. Современные проблемы твердых бытовых отходов [Электронный ресурс]: монография/ А.М. Орлова, М.Н. Попова. — М.: МГСУ, ЭБС АСВ, 2010.— 216 с. (ЭБС «IPRbooks» Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16335>)

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. ГОСТ Р 21.110102013 Основные требования к проектной и рабочей документации
2. Пособие по проектированию сооружений для очистки и подготовки воды (к СНиП 2.04.02-84)
3. Рекомендации по расчету систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с селитебной территорий, площадок предприятий и определению условий выпуска его в водные объекты. - Москва: ОАОС «НИИ ВОДГЕО». 2014.- 88с.
4. Приказ МПР РФ от 30 ноября 2007 № 314 «Об утверждении Методики расчета водохозяйственных балансов водных объектов» Режим доступа: <http://www.consultant.ru>
5. Материалы международных конференций и симпозиумов по охране водных ресурсов, переработке осадков и защите окружающей среды.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. НИЦ ВШТЭ СПбГУПТД: Режим доступа: <http://nizrp.narod.ru/>
2. Электронно-библиотечная система «КнигаФонд»»: Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/>
3. Информационный указатель «Национальные стандарты» <http://standartgost.ru/g>
4. Официальный интернет- портал правовой информации <http://pravo.gov.r>
5. Библиотека патентов и изобретений сайт <http://www.freepatent.ru>

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Microsoft Windows 8.1
2. Microsoft Office Professional 2013

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Компьютерный класс с мультимедийным комплексом и выходом в Интернет

8.6. Иные сведения и (или) материалы

Презентации ведущих специалистов с тематических семинаров, международных конференций и конгрессов для обсуждения в интерактивной форме по темам занятий

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	<p>Конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы и формулировки; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.</p> <p>Конспектирование основных терминов, понятий: осуществлять с помощью энциклопедий, словарей, справочников и рекомендуемой научно-технической, нормативной литературы с выписыванием толкований в тетрадь.</p> <p>Работа с теоретическим материалом: найти ответ на вопросы в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или на практическом занятии и др.</p>
Практические занятия	<p>Работа с учебной и периодической литературой, подготовка ответов к групповым тематическим занятиям в интерактивной форме и по контрольным вопросам, выступления на семинаре.</p> <p>Расчетные работы выполняются на базе нормативных документов и легитимных методик с обязательными ссылкам на источники информации. Устный опрос по терминологии, рецензирование материалов сокурсников по рейтинговому принципу.</p> <p>Подготовка пакета материалов к практическим занятиям, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом научно-технической периодики и материалами официальных сайтов разработчиков очистного оборудования и документов</p>
Самостоятельная работа	<p>Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в темах изучаемой дисциплины.</p> <p>Составление аннотаций к прочитанным источникам литературы в ЭБС, подготовка аналитического обзора ресурса информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» с учетом темы задания.</p> <p>При подготовке к зачету необходимо проработать конспекты лекций, рекомендуемую литературу и т.д.</p>

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ПК-3 (1,2)	<p>1. Показывает умения анализировать экологические проблемы, возникающие при хозяйственной деятельности.</p> <p>2. Использует знания по энерго- и ресурсосбережению для нахождения путей решения экологических проблем хозяйственной деятельности.</p>	<p>Устное собеседование</p> <p>Практическое задание</p>	<p>Перечень вопросов к зачету (10 вопросов)</p> <p>Практические задания (10 заданий)</p>
ПК-4 (1,2)	<p>1.Использует выбранные исследования для совершенствования методов управления на предприятиях.</p> <p>2. Разрабатывает стратегию развития предприятия с целью сохранения окружающей среды</p>	<p>Устное собеседование</p> <p>Практическое задание</p>	<p>Перечень вопросов к зачету (10 вопросов)</p> <p>Практические задания</p>

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
			(10 заданий)

10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

Критерии оценивания сформированности компетенций

Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций
	Устное собеседование
Зачтено	Обучающийся показывает всестороннее и глубокое знание основных закономерностей, свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях; усвоил основную и знаком с дополнительной литературой.
Не зачтено	Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; не может сформулировать основные закономерности дисциплины; плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе на зачете существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя.

10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

10.2.1. Перечень вопросов, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Физико-химическая характеристика и условия образования жидких и твёрдых отходов	1
2	Основные источники загрязнения окружающей среды отходами при реализации био-и химических технологий	1
3	Уравнение материального баланса	2
4	Термодинамические методы оценки уровня совершенствования основных и экологических технологий	2
5	Классификация методов обращения с отходами	3
6	Области применений методов обращения с отходами	3
7	Технологии обезвреживания отходов путём сжигания	4
8	Технологии обезвреживания отходов путём пиролиза	4
9	Технологии производства товарных продуктов на основе отходов	4
10	Технологии обезвреживания отходов с использованием химических методов	4
11	Классификация активных материалов (АМ) по фазовому состоянию	5
12	Требования к абсорбентам, адсорбентам, катализаторам	5
13	Методы и способы регулирования свойств и структуры АМ при их синтезе	5
14	Технологии получения АМ на основе отходов	5
15	Технологии применения АМ в системах очистки выбросов в атмосферу	6
16	Технологии применения АМ в системах очистки сточных вод	6
17	Технологии применения АМ в системах экологического и технологического контроля	6
18	Газохроматографический метод исследования структуры и свойств отходов	7
19	Импульсный хроматографический метод	7
20	Требования, предъявляемые к физико-химическому моделированию	7

10.2.2. Вариант типовых заданий, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Условия типовых заданий	Ответ
1	Рассчитать процесс активации пирокарбона водяным паром, определить объем дымовых газов и концентрацию компонентов, количество топлива, необходимое для активации и обезвреживания продуктов процесса. Количество сырья – 10т/ч, η – 0.55, t - 630°C, Q_t – 41870кДж/кг	Мам-4,5т/ч; 62,6% CO, 4,5% H ₂ , 32,9 % H ₂ O. Мт – 3,4 т/ч

2	Предложите оптимальную технологию очистки выбросов для следующих условий: тип ИЗА – непрерывный, Qг- 5000м ³ /ч, t _г – 25 °С, ЗВ – формальдегид - 20 мг/м ³ , бутилакрилат – 30 мг/м ³)	Адсорбционно-каталитический
---	--	-----------------------------

10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций

10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче зачета и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная письменная компьютерное тестирование иная

10.3.3. Особенности проведения зачета

На подготовку дается не более 20 минут.

Преподаватель, для уточнения глубины овладения материалом, вправе задать дополнительный вопрос по пройденному за семестр курсу.