

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и
дизайна»
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ



Рабочая программа дисциплины

Б1.О.08

Ресурсосбережение в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Учебный план: ФГОС3++m180402-12_23-12.plx

Кафедра: 31 Охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов

Направление подготовки: 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической (специальность) технологии, нефтехимии и биотехнологии

Профиль подготовки: Охрана окружающей среды и рациональное использование (специализация) природных ресурсов

Уровень образования: магистратура

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
	Лекции	Практ. занятия				
3	УП	17	34	57	36	Экзамен
	РПД	17	34	57	36	
Итого	УП	17	34	57	36	
	РПД	17	34	57	36	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, утверждённым приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 909

Составитель (и):

Кандидат технических наук, заведующий кафедрой

Шанова О.А.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов

Шанова О.А.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Шанова О.А.

Методический отдел:

Смирнова В.Г.

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области охраны окружающей среды в химической технологии, дать обобщенную характеристику взаимодействия в системе сырье - процессы химической технологии, нефтехимии и биотехнологии — окружающая среда; закрепить на конкретных примерах знания по разработке и организации технологии и производства в соответствии с природоохранным законодательством на основе системного анализа с учетом минимально возможного использования сырьевых ресурсов; сформировать базу экологических критериев для оценки производственных процессов и рассмотрения их во взаимосвязи с расходом и качеством сырьевых материалов, образованием загрязняющих веществ и качеством окружающей среды.

1.2 Задачи дисциплины:

- Рассмотреть на примере конкретных источников образование загрязняющих веществ химических, нефтеперерабатывающих и биотехнологических производств; состава и свойств отходов, выбросов в атмосферу, сточных вод;
- Раскрыть принципы способов инженерного расчета выхода загрязняющих веществ (ЭВ); способов оценки уровня ресурсосбережения;
- Продемонстрировать особенности способов оценки наилучших доступных технологий переработки сырьевых материалов и сокращения выхода отходов, выбросов и сбросов.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Учебная практика, ознакомительная практика

Современные проблемы в области охраны окружающей среды

Организация научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-3: Способен разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса, выбирать оборудование и технологическую оснастку

Знать: нормативную документацию в области технологии и охраны окружающей среды; виды технологического оборудования и области его применения

Уметь: оценивать уровень ресурсосбережения на предприятии; применять закономерности технологических процессов с целью оптимизации использования сырья; предлагать необходимое оборудование для реализации ресурсосбережения и предотвращения вторичного загрязнения окружающей среды

Владеть: практическими навыками при анализе химико-биотехнологических и нефтехимических процессов с позиций комплексного использования ресурсов и минимизации загрязнения окружающей среды

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля	
		Лек. (часы)	Пр. (часы)				
Раздел 1. Критериальная оценка уровня использования сырьевых материалов в химических, нефтехимических и биотехнологических производствах	3					О	
Тема 1. Количественная оценка уровня ресурсосбережения. Материальные балансы, их классификация и составление. Практическое применение для оценки потерь сырья, полупродуктов и целевого продукта. Системный подход при оценке уровня технологии.		2	3	6			
Тема 2. Показатель эффективности технологии (ПЭТ). Характеристика и практическое применение критериев оценки уровня ресурсосбережения. Применение эколого-экономических критериев для оценки уровня использования сырьевых материалов.		2	4	6			
Тема 3. Анализ причин потерь сырьевых материалов в основных технологических процессах. Основные причины потерь сырья в конкретных химических, нефтехимических и биотехнологических производствах. Их анализ и количественная оценка (во взаимосвязи с условиями реализации технологии).		2	6	8	ГД		
Раздел 2. Оценка технологических систем защиты окружающей среды в химических, биотехнологических и нефтехимических производствах с позиций ресурсосбережения							
Тема 4. Совершенствование систем защиты воздушной среды с целью сокращения потерь ресурсов. Основные причины потерь сырья в системах защиты атмосферного воздуха на химических, биотехнологических и нефтехимических предприятиях. Их характеристика.		2	5	8			О

<p>Тема 5. Совершенствование систем защиты водных ресурсов с целью сокращения потерь. Основные причины потерь сырья в системах защиты водных объектов на химических, биотехнологических и нефтехимических предприятиях. Их характеристика.</p>	2	3	6		
<p>Тема 6. Совершенствование систем обращения с отходами и ВМР с целью сокращения потерь ресурсов. Основные причины потерь сырья в системах обращения с отходами на химических, биотехнологических и нефтехимических предприятиях. Их характеристика.</p>	2	3	6	ГД	
<p>Раздел 3. Основные направления повышения уровня ресурсосбережения в химических и нефтехимических технологиях и биотехнологии</p>					
<p>Тема 7. Направления оптимизации производств в химической технологии. Основные направления, способствующие сокращению потребления известных видов сырья при производстве химической и нефтехимической продукции. Разработка новых ресурсосберегающих технологий и оборудования. Применение конкретных отходов химических производств и отходов других отраслей промышленности в качестве сырьевых материалов. Примеры вторичного использования газовых потоков и вентиляционного воздуха в производственном цикле. Системы оборотного и замкнутого водопользования на химических предприятиях.</p>	1	4	6		О
<p>Тема 8. Направления оптимизации производств в нефтепереработке. Основные направления, способствующие сокращению потребления известных видов сырья при производстве нефтехимической продукции. Разработка новых ресурсосберегающих технологий и оборудования. Применение конкретных отходов производств и отходов других отраслей промышленности в качестве сырьевых материалов. Примеры вторичного использования газовых потоков и вентиляционного воздуха в производственном цикле. Системы оборотного и замкнутого водопользования на нефтехимических предприятиях.</p>	2	3	6		

Тема 9. Направления оптимизации производств в биотехнологии. Основные направления, способствующие сокращению потерь сырья, побочных и целевых продуктов в биотехнологических производствах. Разработка новых ресурсосберегающих технологий и оборудования. Применение отходов биотехнологических производств и отходов других отраслей промышленности в качестве сырьевых материалов. Примеры вторичного использования газовых потоков и вентиляционного воздуха в производственном цикле. Системы оборотного и замкнутого водопользования на биотехнологических предприятиях.	2	3	5	ГД	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	17	34	57		
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)	2,5		33,5		
Всего контактная работа и СР по дисциплине	53,5		90,5		

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ОПК-3	Использует практические навыки при анализе химико-биотехнологических и нефтехимических процессов с позиций комплексного использования ресурсов и минимизации загрязнения окружающей среды; Демонстрирует способность применять закономерности технологических процессов с целью оптимизации использования сырья; применяет комплексный подход при оценке уровня ресурсосбережения и использования вторичных материальных и энергетических ресурсов; Ориентируется в нормативной документации в области технологии и охраны окружающей среды, в видах сырья и области его применения, кадастрах природных и техногенных ресурсов	Вопросы устного собеседования Практико-ориентированные задания

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Обучающийся дает полный, исчерпывающий ответ, показывающий всестороннее и глубокое знание основных закономерностей в области изучаемой тематики. Творческий подход и применение эрудиции в изложении учебного материала.	Обучающийся демонстрирует правильное понимание условия задачи, владение навыками его анализа, выбора нужных зависимостей для ее решения, знание размерностей физических величин. Получил правильный ответ и может его интерпретировать.
4 (хорошо)	Обучающийся показывает достаточный уровень знаний закономерностей в области изучаемой тематики, ориентируется в основных понятиях и определениях; усвоил основную	Обучающийся демонстрирует достаточное понимание условия задачи, владение навыками его анализа, выбора нужных зависимостей для ее решения, знание размерностей физических величин.

	литературу; допускает незначительные ошибки при ответах на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы преподавателя.	Получил правильный ответ, но испытывает затруднения с его интерпретацией.
3 (удовлетворительно)	Обучающийся показывает знания учебного материала в минимальном объеме, без углубления в изучаемый материал; знаком с основной литературой; допускает существенные ошибки в ответе на экзамене.	Обучающийся вникает в смысл условия задачи, понимает план ее решения, однако, не может в полной мере реализовать ее решение. Знает размерности физических величин.
2 (неудовлетворительно)	Обучающийся не понимает поставленных вопросов; плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе на экзамене существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя. Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользование подсказкой другого человека.	Обучающийся не может проанализировать условие задачи, наметить план ее решения, выбрать закономерности и плохо ориентируется в физических величинах. Представление чужой работы, отказ от выполнения задания

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 3	
1	Ресурсосбережение. Концепции. Производственные аспекты Основные положения законодательства ,стандартов и руководящих документов в области ресурсосбережения
2	Классификация первичных и вторичных ресурсов. Управление ресурсами
3	Наилучшие достигнутые технологии. Отнесение технологии к НДТ
4	Иерархия обращения с отходами. Экологически ориентированное управление отходами
5	Обработка отходов с целью получения вторичных ресурсов
6	Оценка жизненного цикла продукции (производства) на примере конкретного производства (технологии)
7	Совершенствование технологий газоочистки. Комбинированные и новые методы
8	Технологии утилизации стоков на примере гальванических растворов
9	Технологии утилизации отходов на примере отработанных растворителей
10	Технологии утилизации отходов на примере сорбентов и катализаторов
11	Комплексная переработка растительных отходов
12	Направления переработки отходов производства калийных удобрений
13	Направления переработки отходов производства фосфорной кислоты
14	Направления переработки отходов производства серной кислоты
15	Технологии утилизации отходов на примере отработанных масел
16	Сокращение выбросов при хранении и переработке нефтепродуктов
17	Технологии утилизации нефтешламов
18	Биологические методы очистки газовых выбросов
19	Биотехнологии в утилизации отходов
20	Обращение с отходами биотехнологических производств

5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Рассчитать процесс активации вторичного углеродного материала 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

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная + Письменная + Компьютерное тестирование Иная

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

В билете три вопроса: два вопроса теоретических и один – типовое расчетное задание.

На подготовку дается не более 45 минут.

После этого студент отвечает преподавателю на вопросы билета.

Преподаватель, для уточнения глубины овладения материалом, вправе задать дополнительные вопросы по пройденному за семестр курсу.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Неверова, О. А., Гореликова, Г. А., Позняковский, В. М.	Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения	Саратов: Вузовское образование	2014	http://www.iprbooks.hop.ru/4160.html
Патракова, Г. Р., Рузанова, М. А., Кутузов, А. Г.	Промышленная экология	Казань: Издательство КНИТУ	2020	https://www.iprbooks.hop.ru/121032.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Калюк, А. В.	Модернизация системы управления ресурсосбережением на промышленных предприятиях	Москва: ИД «Экономическая газета», ИТКО	2012	http://www.iprbooks.hop.ru/8387.html
Фаюстов, А. А.	Утилизация промышленных отходов и ресурсосбережение. Основы, концепции, методы	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия	2019	https://www.iprbooks.hop.ru/86662.html
Куликов Б. П.	Пылегазовые выбросы алюминиевых электролизеров с самообжигающимися анодами	Красноярск: Сибирский Федеральный Университет	2012	https://ibooks.ru/reading.php?short=1&productid=343093

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>

Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru>

Электронно-библиотечная система «Айбукс» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ibooks.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел. Информатика и информационные технологии» [Электронный ресурс]. URL: http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.6

Бюро НДТ [Электронный ресурс]. URL: <http://burondt.ru/>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8

MicrosoftOfficeProfessional 2013

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

Аудитория	Оснащение
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска