

УТВЕРЖДАЮ
 Директор ВШТЭ



Рабочая программа дисциплины

Б1.О.22

Общая химическая технология

Учебный план: ФГОС3++b180302-1_21-14.plx

Кафедра: **23** Технологии целлюлозы и композиционных материалов

Направление подготовки:
 (специальность) 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,
 нефтехимии и биотехнологии

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

Уровень образования: бакалавриат

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				
5	УП	34	34	75,75	0,25	4	Зачет
	РПД	34	34	75,75	0,25	4	
Итого	УП	34	34	75,75	0,25	4	
	РПД	34	34	75,75	0,25	4	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020 г. № 923

Составитель (и):

Кандидат технических наук, доцент

Кузнецов А.Г.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой технологии целлюлозы и композиционных материалов

Аким Э.Л.

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 общей химической технологии

1.2 Задачи дисциплины:

- Рассмотреть основные принципы разработки химико-технологических процессов и их инженерного оформления;
- Раскрыть методы обоснованного подхода к выбору способа получения химического продукта в промышленных условиях;
- Продемонстрировать знания, необходимые для принятия конкретного технологического решения при разработке технологических процессов.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

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

- Экология
- Органическая химия
- Информационные технологии
- Инженерная и компьютерная графика
- Общая и неорганическая химия
- Аналитическая химия и физико-химические методы анализа
- Физическая химия
- Процессы и аппараты химической технологии

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-3: Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии

Знать: основные принципы организации химического производства, его иерархической структуры; общие закономерности химических процессов; основные химические производства, основы теории процесса в химическом реакторе, методик выбора реактора и расчета процесса в нем; основные реакционные процессы и реакторы химической технологии.

Уметь: рассчитывать основные характеристики химического процесса, выбирать рациональную схему производства за данного продукта, оценивать технологическую эффективность производства, выбирать тип реактора и рассчитывать технологические параметры для заданного процесса, определять параметры наилучшей организации процесса в химическом реакторе.

Владеть: методами расчета и анализа процессов в химических реакторах, определения технологических показателей процесса; методами выбора химических реакторов, методами управления химико-технологическими процессами.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновационные формы занятий	Форматы текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)			
Раздел 1. Химико-технологические процессы	5					О
Тема 1. Введение в общую химическую технологию. Предмет и задачи курса. Понятие о химическом производстве, химико-технологической системе и иерархической организации процессов в химическом производстве		2	4	2,75	ИЛ	
Тема 2. Классификация химико-технологических процессов (ХТП). Классификация ХТП: по агрегатному состоянию реагирующих веществ, по обратимости, по типу химической реакции, по характеру протекания процессов во времени. Технологический режим. Параметры технологического режима		2	4	6	ИЛ	
Тема 3. Качественные и количественные критерии оценки эффективности ХТП. Энергетические критерии, эксплуатационные критерии, технологические критерии		4	8	8	ИЛ	
Раздел 2. Закономерности в гомогенных и гетерогенных ХТП						
Тема 4. Гомогенные ХТП. Гомогенные необратимые ХТП, гомогенные обратимые ХТП. Равновесие в ХТП. Кинетические показатели обратимых ХТП. Экзотермические и эндотермические гомогенные обратимые процессы	6	4	11	ИЛ	О	
Тема 5. Гетерогенные ХТП. Скорость процесса, его стадии, обеспечение максимальных показателей ХТП	6	4	10	ИЛ		
Раздел 3. Химические реакторы					О	

Тема 6. Классификация химических реакторов. Протекание ХТП в реакторах идеального вытеснения и полного смешения		2	6	6	ИЛ	
Тема 7. Реакторы полного смешения и идеального вытеснения. Отклонения реакторов от идеальных моделей		2		6	ИЛ	
Тема 8. Факторы, определяющие выбор типа реактора. Устойчивость работы реактора. Основные требования, предъявляемые к промышленным реакторам		2		6	ИЛ	
Тема 9. Общие принципы расчёта реакторов периодического и непрерывного действия. Последовательность расчёта при проектировании. Каскад реакторов		2		6	ИЛ	
Раздел 4. Химико-технологические системы						
Тема 10. Химико-технологические системы (ХТС). Общие требования к ХТС, состав ХТС, виды моделей ХТС. Технологические связи элементов ХТС их названия и характеристика		2		6	ИЛ	
Тема 11. Сырьевая и энергетическая подсистема ХТС. Характеристика и классификация сырья. Возобновляемые и не возобновляемые источники сырья. Подготовка сырья к ХТП. Источники энергии в химическом производстве и их рациональное использование. Материальный и энергетический баланс в ХТП		4	4	8	ИЛ	0
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		34	34	75,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25				
Всего контактная работа и СР по дисциплине		68,25		75,75		

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	<p>1. Имеет представление об основных реакционных процессах и их общих закономерностях.</p> <p>2. Определяет параметры наилучшей организации процесса в химическом реакторе и поясняет свой выбор.</p> <p>3. Демонстрирует владение методами расчёта и анализа процессов в химических реакторах; решает задачи по определению технологических показателей процесса и их</p>	<p>Вопросы устного собеседования</p> <p>Практико-ориентированные задания</p>

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	<p>Обучающийся показывает всестороннее и глубокое знание основных физических и химических законов, свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях; усвоил основную и знаком с дополнительной литературой; может объяснить взаимосвязь основных физических законов и параметров технологической системы; проявляет творческие способности в использовании учебного материала.</p>	<p>Обучающийся своевременно выполнил практические задания и представил результаты в соответствии с требованиями.</p>
Незачтено	<p>Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; не может сформулировать основные физические и химические законы; 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.</p>	<p>Обучающийся не выполнил (выполнил частично) практические задания, не представил результаты.</p>

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	Формулировка вопросов
Семестр 5	
1	Стадии гетерогенного ХТП
2	Скорость гетерогенного ХТП
3	Экзотермические и эндотермические гомогенные обратимые процессы.
4	Равновесие в ХТП. Кинетические показатели обратимых ХТП
5	Гомогенные обратимые и необратимые ХТП
6	Технологические критерии оценки эффективности ХТП
7	Эксплуатационные критерии оценки эффективности ХТП
8	Энергетические критерии оценки эффективности ХТП
9	Технологический режим. Параметры технологического режима
10	Классификация ХТП по обратимости и по характеру протекания процессов во времени
11	Классификация ХТП по агрегатному состоянию реагирующих веществ и по типу химической реакции
12	Иерархическая организация процессов в химическом производстве
13	Понятие о химико-технологической системе
14	Понятие о химико-технологическом процессе (ХТП)
15	Материальный и энергетический баланс в ХТП
16	Источники энергии в химическом производстве и их рациональное использование
17	Возобновляемые и невозобновляемые источники сырья. Подготовка сырья к ХТП
18	Характеристика и классификация сырья для ХТП

19	Технологические связи элементов ХТС, их названия и характеристика
20	Состав ХТС и виды моделей ХТС
21	Общие требования к химико-технологической системе (ХТС)
22	Каскад реакторов
23	Общие принципы расчета реактора непрерывного действия
24	Общие принципы расчета реактора периодического действия
25	Основные требования, предъявляемые к промышленным реакторам
26	Понятие об устойчивости работы реактора
27	Факторы, определяющие выбор типа реактора
28	Допущения, применяемые к реальным реакторам по отношению к идеальным моделям
29	Протекание ХТП в реакторе полного смешения
30	Протекание ХТП в реакторе идеального вытеснения
31	Классификация химических реакторов
32	Условия обеспечения максимальных показателей гетерогенного ХТП

5.2.2 Типовые тестовые задания

Непредусмотрено

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Какое количество растворов серной кислоты с концентрацией 92% и 48% массовых долей по серной кислоте нужно смешать, чтобы получить 1000 кг 83 %-ой серной кислоты?

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

Время на подготовку ответа на вопросы зачёта 30 минут. Ответ на вопросы зачёта - 10 минут. Пользоваться какой-либо литературой или конспектами лекций недопускается.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Закгейм, А. Ю.	Общая химическая технология. Введение в моделирование химико-технологических процессов	Москва: Логос	2014	http://www.iprbookshop.ru/66419.html
Швалёв, Ю. Б., Горлушко, Д. А.	Общая химическая технология. Ч.1. Химические процессы и реакторы	Томск: Томский политехнический университет	2019	http://www.iprbookshop.ru/96108.html
Бусыгин, Н. Ю., Багров, И. В.	Моделирование энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна	2017	http://www.iprbookshop.ru/102528.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				

Каирбеков, Ж. К., Мойса, Р. М., Аубакиров, Е. А., Ташмухамбетова, Ж. Х., Василина, Г. К., Мылтыкбаева, Ж. К.	Практикум по общей химической технологии	Алматы: Казахский национальный университет им. аль- Фараби	2013	http://www.iprbookshop.ru/59863.html
А.И. Степанов, Э.Л. Аким	Общая химическая технология [Текст]: методические указания. Для студентов заочной формы обучения	М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – СПб.: СПбГТУРП	2008	http://nizrp.narod.ru/obshchemtechnolog.htm
Брянкин, К. В., Леонтьева, А. И., Орехов, В. С.	Общая химическая технология. Часть 2	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ	2012	http://www.iprbookshop.ru/64137.html

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/>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftOfficeProfessional 2013

MicrosoftWindows 8

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

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