

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ВШТЭ



## Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.23**    Общая химическая технология

Учебный план: ФГОС3++b180301. 2-23 23-14.plx

Кафедра: 23    Технологии целлюлозы и композиционных материалов

Направление подготовки:  
(специальность) 18.03.01 Химическая технология

Профиль подготовки:  
(специализация) Технология и переработка полимеров

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

### План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
	Лекции	Практ. занятия				
5	УП	34	34	75,75	0,25	Зачет
	РПД	34	34	75,75	0,25	
Итого	УП	34	34	75,75	0,25	
	РПД	34	34	75,75	0,25	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утверждённым приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922

Составитель (и):

Кандидат технических наук, доцент  
ассистент

Павлова Е.А.  
Сердобинцева И.Р.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой технологии целлюлозы и  
композиционных материалов

Аким Э.Л.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Липин В.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

Введение в технологию биорефайнинга

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**ОПК-4: Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья**

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

**Уметь:** рассчитывать основные характеристики химического процесса, выбирать рациональную схему производства заданного 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)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)			
Раздел 1. Химико-технологические процессы	5					,Т
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		
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		
Тема 3. Качественные и количественные критерии оценки эффективности ХТП. Энергетические критерии, эксплуатационные критерии, технологические критерии		4	8	8	ГД	
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		,З	
Тема 5. Гетерогенные ХТП. Скорость процесса, его стадии, обеспечение максимальных показателей ХТП	6	4	10			
Раздел 3. Химические реакторы						,Т

Тема 6. Классификация химических реакторов. Протекание ХТП в реакторах идеального вытеснения и полного смешения	2	6	6		
Тема 7. Реакторы полного смешения и идеального вытеснения. Отклонения реакторов от идеальных моделей	2		6		
Тема 8. Факторы, определяющие выбор типа реактора. Устойчивость работы реактора. Основные требования, предъявляемые к промышленным реакторам	2		6		
Тема 9. Общие принципы расчёта реакторов периодического и непрерывного действия. Последовательность расчёта при проектировании. Каскад реакторов	2		6	ГД	
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		
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		,Т
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	34	34	75,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)	0,25				
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>	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-4	<p>1. Демонстрирует знания критериев работоспособности и надежности применяемого на сегодняшний день оборудования для различных типов химико-технологического процесса.</p> <p>2. Использует полученные знания при рассмотрении взаимного влияния параметров отдельных стадий технологического процесса друг на друга.</p> <p>3. Демонстрирует навыки владения методами графического изображения технологического оборудования, соответствующими нормам и стандартам технической документации, и методиками расчёта энергетического баланса ХТС.</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>
Не зачтено	<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	Формулировки вопросов
Семестр 5	
1	Понятие о химико-технологическом процессе (ХТП), о химико-технологической системе. Иерархическая организация процессов в химическом производстве
2	Классификация ХТП по агрегатному состоянию реагирующих веществ, по типу химической реакции, по обратимости и по характеру протекания процессов во времени
3	Технологический режим. Параметры технологического режима
4	Энергетические критерии оценки эффективности ХТП
5	Эксплуатационные критерии оценки эффективности ХТП
6	Технологические критерии оценки эффективности ХТП
7	Гомогенные обратимые и необратимые ХТП
8	Равновесие в ХТП. Кинетические показатели обратимых ХТП
9	Экзотермические и эндотермические гомогенные обратимые процессы.
10	Скорость гетерогенного ХТП. Стадии гетерогенного ХТП
11	Условия обеспечения максимальных показателей гетерогенного ХТП
12	Классификация химических реакций.
13	Протекание ХТП в реакторе идеального вытеснения
14	Материальный и энергетический баланс в ХТП

15	Протекание ХТП в реакторе полного смешения
16	Примеры отклонения реакторов от идеальных моделей
17	Факторы, определяющие выбор типа реактора. Понятие об устойчивости работы реактора
18	Основные требования, предъявляемые к промышленным реакторам
19	Общие принципы расчета реактора периодического действия
20	Общие принципы расчета реактора непрерывного действия
21	Последовательность расчета при проектировании реакторов
22	Общие требования к химико-технологической системе (ХТС). Состав ХТС и виды моделей ХТС
23	Технологические связи элементов ХТС, их название и характеристика
24	Характеристика и классификация сырья для ХТП. Возобновляемые и невозобновляемые источники сырья. Подготовка сырья к ХТП
25	Источники энергии в химическом производстве и их рациональное использование

### 5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

### 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 не допускается.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
<b>6.1.1 Основная учебная литература</b>				
Закгейм, А. Ю.	Общая химическая технология. Введение в моделирование химико-технологических процессов	Москва: Логос	2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/66419.html">http://www.iprbookshop.ru/66419.html</a>
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	<a href="http://www.iprbookshop.ru/102528.html">http://www.iprbookshop.ru/102528.html</a>
Швалёв, Ю. Б., Горлушко, Д. А.	Общая химическая технология. Ч.1. Химические процессы и реакторы	Томск: Томский политехнический университет	2019	<a href="http://www.iprbookshop.ru/96108.html">http://www.iprbookshop.ru/96108.html</a>
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	<a href="http://www.iprbookshop.ru/59863.html">http://www.iprbookshop.ru/59863.html</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				

Брянкин, К. В., Леонтьева, А. И., Орехов, В. С.	Общая химическая технология. Часть 2	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ	2012	<a href="http://www.iprbookshop.ru/64137.html">http://www.iprbookshop.ru/64137.html</a>
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	<a href="http://nizrp.narod.ru/obshchemtechnolog.htm">http://nizrp.narod.ru/obshchemtechnolog.htm</a>
Буринская А. А.	Химическая технология волоконистых материалов. Самостоятельная работа. Лабораторные занятия	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2017	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2017121">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2017121</a>

## 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