

УТВЕРЖДАЮ  
 Директор ВШТЭ



## Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.23**

Общая химическая технология

Учебный план:

ФГОС3++b180301.12-1\_21-14.plx

Кафедра:

**23**

Технологии целлюлозы и композиционных материалов

Направление подготовки:  
 (специальность)

18.03.01 Химическая технология

Профиль подготовки:  
 (специализация)

Химическая технология органических веществ

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 18.03.01 Химическая технология, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020 г. № 922

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

Тришин Ю.Г.

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 органических веществ

## 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, методики 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	Формат 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				
<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</p>	Вопросы устного собеседования Практико-ориентированные задания

### 5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	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.	Обучающийся своевременно выполнил практические задания и представил результаты в соответствии с требованиями.
Незачтено	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.	Обучающийся не выполнил (выполнил частично) практические задания, не представил результаты.

## 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. Подготовкасырья 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
<b>6.1.1 Основная учебная литература</b>				
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>
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>
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>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				

Швалёв, Ю. Б., Горлушко, Д. А.	Общая химическая технология. Ч.1. Химические процессы и реакторы	Томск: Томский политехнический университет	2019	<a href="http://www.iprbooks.ru/op.ru/96108.html">http://www.iprbooks.ru/op.ru/96108.html</a>
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.iprbooks.ru/op.ru/64137.html">http://www.iprbooks.ru/op.ru/64137.html</a>
Субочева, М. Ю., Орехов, В. С., Брянкин, К. В., Дегтярев, А. А.	Химическая технология органических веществ. Часть 1	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ	2012	<a href="http://www.iprbooks.ru/op.ru/64616.html">http://www.iprbooks.ru/op.ru/64616.html</a>
Нуртдинов, С. Х., Султанова, Р. Б., Фахрутдинова, Р. А., Багаутдинова, Д. Б.	Химическая технология органических веществ. Часть 2	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет	2010	<a href="http://www.iprbooks.ru/op.ru/63541.html">http://www.iprbooks.ru/op.ru/63541.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.iprbooks.ru/op.ru/59863.html">http://www.iprbooks.ru/op.ru/59863.html</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