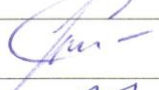


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИШНПТ
Яковлев А.Н.
«25» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Общая химическая технология			
Направление подготовки/специальность	18.03.01 Химическая технология		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Химический инжиниринг		
Специализация	Химическая технология керамических и композиционных материалов		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	3	семестр	5
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	4		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	24	
	Практические занятия	16	
	Лабораторные занятия	24	
	ВСЕГО	64	
Самостоятельная работа, ч		80	
ИТОГО, ч		144	

Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Обеспечивающее подразделение	НОЦ Н.М. Кижнера
Заведующий кафедрой – руководитель НОЦ Н.М. Кижнера на правах кафедры		Краснокутская Е.А.	
Руководитель ООП		Ревва И.Б.	
Преподаватель		Швалев Ю.Б.	

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5.4 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов обучения	
		Код	Наименование
ПК(У)-1	Способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	ПК(У)-1 З 1	Методы оценки эффективности химико-технологического процесса и всего производства в целом, структуру, организацию и технологическое оформление основных химических производств
		ПК(У)-1 У 1	Оценивать технологическую эффективность производства, рассчитывать основные характеристики химического процесса
		ПК(У)-1 В 1	Навыками расчета и определения технологических показателей процесса
ПК(У)-4	Способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	ПК(У)-4 З 1	Общие экологические аспекты химико-технологических процессов
		ПК(У)-4 У 1	Осуществлять обоснование и выбор схемы утилизации сточных вод, твердых отходов, газовых выбросов
		ПК(У)-4 В 1	Расчета и выбора химического реактора с учетом экологических последствий его применения
ПК(У)-11	Способность выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса	ПК(У)-11 З 1	Способы регулирования технологических параметров, влияние их изменения на технологический режим химического процесса
		ПК(У)-11 У 1	Определять оптимальный технологический режим процесса, рассчитывать оптимальные параметры химического процесса
		ПК(У)-11 В 1	Методами организации оптимального технологического режима работы химического реактора и всего процесса в целом

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Общая химическая технология» относится к блоку учебного плана ООП: Б1.БМ2 Базовая часть. Модуль направления подготовки.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Применять знания законов, теорий, уравнений, методов общей химической технологии при изучении и разработке химико-технологических процессов	ПК(У)-4; ПК(У)-11
РД-2	Самостоятельно выполнять анализ эффективности работы химических производств	ПК(У)-1; ПК(У)-11

РД-3	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях, и определять технологические показатели процесса	ПК(У)-4; ПК(У)-11
------	---	----------------------

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Химическая технология как наука	РД-1	Лекции	2
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	2
Раздел 2. Физико-химические закономерности технологических процессов	РД-1	Лекции	6
	РД-2	Практические занятия	8
	РД-3	Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	16
Раздел 3. Химико-технологические системы	РД-2	Лекции	2
	РД-3	Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	24
Раздел 4. Примеры технологических решений в химической промышленности	РД-2	Лекции	4
	РД-3	Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	24
		Самостоятельная работа	16
Раздел 5. Перспективы общей химической технологии	РД-1	Лекции	2
	РД-2	Практические занятия	-
	РД-3	Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	2
Раздел 6. Химические реакторы	РД-2	Лекции	8
	РД-3	Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	20

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Химическая технология как наука

Роль и значение химической технологии в современных условиях развития общества. Направления в развитии химической технологии. Основные продукты химической промышленности, динамика и масштабы их производства. Технологические понятия и определения в химической технологии.

Темы лекций:

1. Основные продукты химической промышленности, динамика и масштабы их производства. Технологические понятия и определения в химической технологии.

Раздел 2. Физико-химические закономерности технологических процессов

Термодинамика химико-технологических процессов. Влияние термодинамических параметров на глубину протекания химико-технологических процессов. Расчет равновесного состава смесей. Кинетика химико-технологических процессов. Кинетические уравнения. Влияние технологических параметров процесса на его скорость. Способы интенсификации гомогенных процессов. Понятие оптимальных температур. Оптимальные температуры для обратимых и необратимых экзо- и эндотермических процессов. Расчет равновесного состава смесей. Гетерогенные химико-технологические процессы, классификация. Гетерогенные процессы в системе газ-твердое. Основные стадии гетерогенного процесса, области протекания гетерогенного процесса. Лимитирующая стадия и способы ее определения. Способы интенсификации гетерогенных процессов в системе газ-твердое. Промышленный катализ. Критерии эффективности промышленных катализаторов. Гетерогенный катализ, области применения, способы получения промышленных гетерогенных катализаторов.

Темы лекций:

2. Термодинамика и кинетика химико-технологических процессов.
3. Гетерогенные процессы в системе газ-твердое.
4. Промышленный катализ.

Темы практических занятий:

1. Расчет термодинамических параметров химико-технологических процессов;
2. Расчет кинетики химико-технологических процессов;
3. Расчет расходных коэффициентов в химической технологии.

Раздел 3. Химико-технологические системы

Структура химико-технологических систем. Классификация величин, характеризующих химико-технологическую систему. Анализ и синтез химико-технологических систем. Однородные химико-технологические системы.

Темы лекций:

5. Общие представления о химико-технологической системе.

Раздел 4. Примеры технологических решений в химической промышленности

Сырье в химической промышленности, требования к сырью, классификация минерального сырья, способы обогащения минерального сырья. Использование воздуха и воды в химической промышленности, промышленная водоподготовка. Основные химические производства. Примеры и структура технологического оформления промышленных химических процессов.

Темы лекций:

6. Сырье, вода и воздух в химической промышленности.
7. Технология связанного азота, серной кислоты и минеральных удобрений.

Названия лабораторных работ:

1. Обогащение минерального сырья. Флотация.
2. Обогащение минерального сырья. Электромагнитная сепарация.
3. Обжиг серного колчедана.
4. Определение скорости коррозии металлов.

Раздел 5. Перспективы общей химической технологии

Современные тенденции в развитии теории и практики химической технологии. Новые химико-технологические процессы. Перспективные источники сырья и энергии для химической промышленности.

Темы лекций:

8. Новые химико-технологические процессы.

Раздел 6. Химические реакторы

Моделирование химических реакторов и протекающих в них химических процессов. Структура математической модели химического реактора. Уравнение материального баланса для элементарного объема проточного химического реактора. Классификация химических реакторов и режимов их работы. Реактор идеального смешения. Реактор идеального вытеснения. Сравнение эффективности проточных реакторов идеального смешения и идеального вытеснения. Каскад реакторов идеального смешения. Уравнение теплового баланса. Тепловые режимы химических реакторов. Оптимальный температурный режим и способы его осуществления в промышленных реакторах. Реакторы для гомогенных процессов. Реакторы для гетерогенных процессов с твердой фазой. Реакторы для газожидкостных процессов. Реакторы для гетерогенных каталитических процессов.

Темы лекций:

9. Структура математической модели химического реактора. Классификация химических реакторов и режимов их работы.

10. Реактор идеального смешения. Реактор идеального вытеснения. Сравнение эффективности проточных реакторов идеального смешения и идеального вытеснения. Каскад реакторов идеального смешения.

11. Уравнение теплового баланса. Тепловые режимы химических реакторов.

12. Промышленные химические реакторы.

Темы практических занятий:

1. Расчеты изотермических процессов в химических реакторах;
2. Расчеты неизотермических процессов в химических реакторах.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в следующих видах и формах:

- работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- подготовка к лабораторным, практическим и семинарским занятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Общая химическая технология: учебное пособие / под ред. А. Г. Амелина. – Екатеринбург: АТП, 2015. – 400 с. – ISBN 5-6307-0462-4. <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C326752> (контент). – *Загл. с экрана.*
2. Расчеты химико-технологических процессов / Под ред. И.П. Мухленова – М.: Альянс, 2015.– 248с. – ISBN 978-5-91872-079-0. <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C293958> (контент). – *Загл. с экрана.*
3. Общая химическая технология. Основные концепции проектирования химико-технологических систем: учебник / И.М. Кузнецова [и др.]; под ред. Х.Э. Харлампиди.– Санкт-Петербург: Лань, 2014.– 381 с. – ISBN 978-5-8114-1479-6. <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C270750> <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C293958> (дата обращения 17.03.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Швалев Юрий Борисович. Общая химическая технология. Промышленные химико-технологические процессы: учебное пособие / Ю.Б. Швалев; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – Томск: Изд-во ТПУ, 2010. – 192 с. <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m228.pdf> (контент). – *Загл. с экрана.*

Дополнительная литература:

1. Лабораторный практикум по общей химической технологии: учебное пособие / В.А. Аверьянов [и др.]; под ред. В. С. Бескова.– Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014.– 279 с. – ISBN 978-5-9963-1377-8 http://www.lib.tpu.ru/res_col.html (контент). – *Загл. с экрана.*
2. В.С. Бесков. Общая химическая технология. – М.: Академкнига, 2006.– 452с. – ISBN 5-94628-149-6. http://www.lib.tpu.ru/res_col.html (контент). – *Загл. с экрана.*
3. Общая химическая технология в 2 т.: / под ред. И. П. Мухленова . – 5-е изд., стер. – М.: Альянс, 2009/ – Т. 1: Теоретические основы химической технологии.– 2009.– 256 с. – ISBN 978-5903034-78-9. <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C185132> (контент). – *Загл. с экрана.*
4. Общая химическая технология в 2 т.: / под ред. И. П. Мухленова.– М.: Альянс, 2009 / – Т. 2: Важнейшие химические производства.– 2009.– 263 с. – ISBN 978-5-903034-79-6/ <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C185146> (контент). – *Загл. с экрана.*
5. Кутепов, Алексей Митрофанович. Общая химическая технология: учебник для вузов / А.М. Кутепов, Т.И. Бондарева, М.Г. Беренгартен.– Москва: Академкнига, 2004. – 528 с. – ISBN 5-94628-079-1. <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C98779> (контент). – *Загл. с экрана.*

6. Смирнов Николай Николаевич. Химические реакторы в примерах и задачах : учебное пособие / Н.Н. Смирнов, А.И. Волжинский, В.А. Плесовских. – СПб.: Химия, 1994. – 276 с.
<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C36620>
(контент). – Загл. с экрана.
7. Игнатенков Владимир Иванович. Примеры и задачи по общей химической технологии: учебное пособие для вузов / В.И. Игнатенков, В.С. Бесков. – Москва: Академкнига, 2006. – 198 с. – ISBN 5-94628-148-8.
<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C105067>
(контент). – Загл. с экрана.

6.2 Информационное и программное обеспечение

1. Электронный курс «Общая химическая технология»: <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2691>
2. Электронный курс «Катализ и технология катализаторов»: <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=158>
3. Общая химическая технология: виртуальный лабораторный комплекс [Электронный ресурс]: <http://lms.tpu.ru/course/view.php?id=11201>
4. Сайт электронных учебников и пособий по химии: <http://www.rushim.ru/books/books.htm>
5. Основные учебники, практикумы и справочники по химии: <http://chemistry-chemists.com/Uchebniki.html>
6. Электронная библиотека по химии <http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/>
7. Химия в московском университете: <http://www.chem.msu.ru/rus/weldept.html>
8. Образовательный сервер ХимХелп - полный курс химии: www.himhelp.ru/
9. Образовательные ресурсы Интернета по химии: http://sc.adm-edu.spb.ru/vmk/Fiz_Mat/Him.pdf
10. Основы теоретической химии. Неорганическая химия: <http://bobyh.ru/lecture/himiya/>
11. Сайты ведущих российских компаний:
www.rosneft.ru
www.lukoil.ru
www.surgutneftegas.ru
www.slavneft.ru
www.gazprom-neft.ru
www.russneft.ru
12. Сайты крупнейших зарубежных компаний:
www.uop.com
www.exxonmobil.com
www.axens.net
www.shell.com

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а 301	Комплект учебной мебели на 110 посадочных мест Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а 116	Доска магнитно-меловая(100*200) - 1 шт.; Интерактивный комплект QOMOQWB300 - 1 шт.; Сабвуфер MICROLAB M200 - 1 шт.; Презентатор ScreenMedia V-101 - 1 шт.; Мобильная подставка Qomo - 1 шт.; Доска магнитно-маркерная, белая, поворотная на стойке (передвижная) 100x150 см - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 35 посадочных мест; Шкаф для приборов - 1 шт.; Тумба подкатная - 1 шт.; Принтер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.; Компьютер - 1 шт.
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а 105	Доска аудиторная поворотная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 28 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
4.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а 127	Доска аудиторная поворотная - 1 шт.; Шкаф для документов - 2 шт.; Тумба стационарная - 1 шт.; Тумба подкатная - 1 шт.; Стеллаж - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 17 посадочных мест; Принтер - 1 шт.; Компьютер - 16 шт
5.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а 234	Рефрактометр ИРФ 454Б2М - 1 шт.; Модуль Электрохимия - 1 шт.; Модуль Термический анализ - 3 шт.; Автоматический поляриметр АР300 - 1 шт.; Контроллер универсальный центральный - 4 шт.; Универсальный контроллер - 5 шт.; Установка для электрохимических измерений - 2 шт.; Насос вакуумный для фильтрации МВНК 2*2 - 1 шт.; Модуль Термостат калориметр - 2 шт.; Перемешивающее устройство ПЭ-6500 - 2 шт.; Установка "Термический анализ" - 3 шт.; Баня водяная одноместная лаб. б/эл. плитки - 2 шт.; рН-метр /иономер ИТАН - 4 шт.; Рефрактометр ИРФ-454 Б2М - 1 шт.; Установка "Термостат-калориметр" - 4 шт.; Учебно-лабораторный комплекс для проведения лабораторных работ по физической химии - 1 шт.; Доска поворотная, на стойке, магнитно-меловая, зеленая, 120x150 - 1 шт.; Рефрактомер УРЛ - 1 шт.; Мешалка магнитная ММ-5 М1(с подогревом) - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 20 посадочных мест; Полка - 4 шт.
6.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 30 227	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 98 посадочных мест; Компьютер - 94 шт.; Проектор - 1 шт.

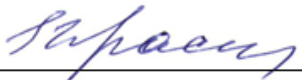
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 18.03.01 Химическая технология, профиль «Химическая технология керамических и композиционных материалов» (приема 2018 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	Подпись	ФИО
Доцент		Швалев Ю.Б.

Программа одобрена на заседании выпускающего Научно-образовательного центра Н.М. Кижнера (протокол от «18» июня 2018 г. № 8/1).

Заведующий кафедрой - руководитель
НОЦ Н.М. Кижнера на правах кафедры,
д.х.н., профессор

 /Краснокутская Е.А./
подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании НОЦ Н.М Кижнера (протокол)
2018/19 учебный год	Изменены фонды оценочных средств дисциплин в соответствии с приказами ТПУ от 25.07.2018 г. № 58/од «Об утверждении и введении в действие «Системы оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете» и от 25.07.2018 г. № 59/од «Об утверждении и введении в действие иной редакции «Положения о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации в ТПУ».	Протокол от 03.09.2018 г. № 10
2019/2020 учебный год	Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем	Протокол от 26.06.2019 г. № 4
2020/2021 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен список литературы	Протокол от 01.09.2020 г. № 5/1