

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕ-
 ЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИ-
 ВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
 Директор ИШНПТ
 Яковлев А.Н.
 «16» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная

Основное оборудование химических и нефтехимических производств		
Направление подготовки/ специальность	18.03.01 Химическая технология	
Образовательная программа (направленность (профиль))	Химический инжиниринг	
Специализация	Машины и аппараты химических производств.	
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат	
Курс	5	семестр 9
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3	
Виды учебной деятельности	Временной ресурс	
Контактная (аудиторная) ра- бота, ч	Лекции	10
	Практические занятия	8
	Лабораторные занятия	-
	ВСЕГО	18
Самостоятельная работа, ч		90
ИТОГО, ч		108

Вид промежуточной атте- стации	Обеспечивающее подразделение	НОЦ Н.М.Кижнера
Заведующий кафедрой - ру- ководитель научно- образовательного центра на правах кафедры		Е.А.Краснокутская
Руководитель ООП		Д.А.Горлушко
Преподаватель		В.В.Тихонов

2020г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
ПК(У)-3	Готов использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности	ПК(У)-3.В2	Владеет техническими средствами и технологиями при разработке технологических процессов с учетом экологических последствий их применения
		ПК(У)-3.У2	Умеет принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов
		ПК(У)-3.32	Знает технические средства и технологии при разработке технологических процессов
ПК(У)-11	Способен выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса	ПК(У)-11 В 1	Владеет методами и средствами диагностики, контроля, технического состояния технологического оборудования
		ПК(У)-11 У 1	Умеет пользоваться приборами для контроля свойств веществ и материалов
		ПК(У)-11 31	Знает средства получения веществ и материалов с помощью физических, физико-химических и химических процессов
ПК(У)-22	Способен использовать информационные технологии при разработке проектов	ПК(У)-22.В1	Владеет методами и средствами проектирования технологий и оборудования различного назначения
		ПК(У)-22.У1	Умеет использовать информационные технологии при разработке проектов технологий и оборудования различного назначения
		ПК(У)-22.В31	Знает средства информационных технологий при разработке проектов изделий различного назначения

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Готовность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности	ПК(У)-3
РД-2	Способен выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса	ПК(У)-11
РД-3	Способен использовать информационные технологии при разработке проектов	ПК(У)-22

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. Теплообменная аппаратура.	РД-1; РД-2; РЗ	Лекции	6
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	46
Раздел 2. Массообменная аппаратура.	РД-1; РД-2; РД-3	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	44

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Теплообменные аппараты.

В разделе представлены конструкции и особенности работы основных теплообменных аппаратов, используемых в химической и нефтеперерабатывающей отраслях промышленности. Рассмотрены кожухотрубчатые, пластинчатые, спиральные, витые, оросительные, воздушного охлаждения, погружные змеевиковые теплообменники, а также теплообменные аппараты, изготовленные из неметаллических материалов.

Темы лекций:

1. Классификация машин и аппаратов химических производств. Назначение и характеристика химических аппаратов. Технические требования к химическому оборудованию. Испытания аппаратов. Классификация теплообменников. Факторы, влияющие на выбор конструкции теплообменников. Типы кожухотрубчатых теплообменников. Конструктивные особенности теплообменников типов Н, К, П, У. Элементы кожухотрубчатых теплообменников.
2. Технологический расчёт методом последовательного приближения и подбор стандартного теплообменника. Методы расчета элементов кожухотрубчатых теплообменников на прочность.
3. Пластинчатые теплообменники. Спиральные теплообменники. Аппараты воздушного охлаждения, «труба в трубе», погружные и блочные. Теплообменники из неметаллических конструкционных материалов: графитовые, стеклянные, пластмассовые.

Темы практических занятий:

1. Расчёт и подбор стандартного кожухотрубчатого теплообменника.
2. Определение температурных напряжений в трубах и корпусе.

Раздел 2. Массообменные аппараты.

Раздел посвящен массообменной аппаратуре, представленной конструкциями тарельчатых и насадочных колонн. Уделено внимание экстракционным аппаратам для системы жидкость–жидкость.

Рассмотрены конструкции аппаратов для сушки твердых, пастообразных и жидких материалов.

Темы лекций:

1. Колонные массообменные аппараты. Основные параметры контактных устройств. Классификация контактных устройств.
2. Экстракционные аппараты. Сущность процесса сушки и её виды.

Темы практических занятий:

1. Конструктивный расчет колонных аппаратов. Расчет опорной обечайки колонного аппарата.
2. Материальный и тепловой баланс сушилок. Расчет на прочность корпуса барабанной сушилки.

5. Организация самостоятельной работы студентов

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

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям;

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение:

Основная литература:

1. Дытнерский, Юрий Иосифович Процессы и аппараты химической технологии: учебник : в 2 ч. / Ю. И. Дытнерский - Изд. стер. - Москва : Альянс, 2015 <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C274450>

2. Поникаров И.И. Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки : учебник / И. И. Поникаров, М. Г. Гайнуллин . – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Альфа-М, 2006. – 606 с.: ил. – Библиогр.: с. 599–601. – ISBN 5-98281-059-2.

<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5Cinfram%5Cznanium%5Cbibl%5C106863>

3. Поникаров, Иван Ильич. Расчеты машин и аппаратов химических производств и нефтегазопереработки (примеры и задачи) : учебное пособие для вузов / И. И. Поникаров, С. И. Поникаров, С. В. Рачковский. — Москва: Альфа-М, 2011. — 718 с.: ил.. — Библиогр. в конце глав.. — ISBN 978-5-98281-132-5.

<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C212913>

Дополнительная литература

1. Павлов Константин Феофанович Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии : учебное пособие для вузов / К. Ф. Павлов, П. Г. Романков, А. А. Носков. — 10-е изд., перераб. и доп.. — репринтное издание. — Москва: Альянс, 2013. — 576 с.: ил.

<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C248746>

6.2. Информационное и программное обеспечение

1. Электронно-библиотечная система Издательства «Лань» <http://e.lanbook.com/books>

2. Электронно-библиотечная система IPR BOOKS <http://www.iprbookshop.ru/586.html>

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

Acrobat Reader DC and Runtime Software Distribution Agreement; XnView Classic; Visual C++ Redistributable Package; PDF-XChange Viewer; Mozilla Public License 2.0; MathType 6.9 Lite; K-Lite Codec Pack; GNU Lesser General Public License 3; GNU General Public License 2 with the Classpath Exception; GNU General Public License 2; GNU Affero General Public License 3; Far Manager; Chrome; Berkeley Software Distribution License 2-Clause; Autodesk AutoCAD Mechanical 2015 Education; Autodesk Inventor Professional 2015 Education

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 (компьютерный класс), 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а, аудитория 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; Компьютер - 16 шт.; Принтер - 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, аудитория 105	Доска аудиторная поворотная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 28 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 18.03.01 Химическая технология / «Химический инжиниринг» Машины и аппараты химических производств (приема 2018 г., заочная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент		Тихонов В.В.

Программа одобрена на заседании выпускающего НОЦ Н.М. Кижнера (протокол № 8/1 от 18.06.2018 г.).

Заведующий кафедрой - руководитель научно-образовательного центра на правах кафедры, д.х.н., профессор

 Е.А. Краснокутская
подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании НОЦ Н.М. Кижнера (протокол)
2018/2019 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	№ 4 от 26.06.2019
2019/2020 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	№ 5/1 от 01.09.2020