

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИШНПТ

«30» 06 2020 г. А.Н. Яковлев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

ОБЩЕИНЖЕНЕРНЫЙ ПРОЕКТ

Направление подготовки/ специальность	18.03.01 Химическая технология		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Химическая технология		
Специализация	Химическая технология синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		-
	Практические занятия		32
	Лабораторные занятия		-
	ВСЕГО		32
Самостоятельная работа, ч			76
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект)			курсовой проект
ИТОГО, ч			108

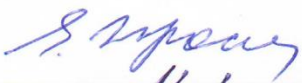
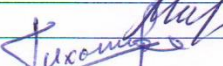

Вид промежуточной
аттестации

зачет,
диф.зачет

Обеспечивающее
подразделение

НОЦ Н.М. Кижнера
ИШНПТ

Заведующий кафедрой -
руководитель НОЦ Н.М.
Кижнера на правах кафедры
Руководитель специализации
Преподаватель

	Е.А. Краснокутская
	Е.В. Михеева
	Н.В. Тихонов

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 6 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
ПК(У)-2	Готовность применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования	РЗ	ПК(У)-2.В4	Владеет базами данных в своей профессиональной области, пакетами прикладных программ для расчета технологических параметров при проектировании и эксплуатации оборудования
			ПК(У)-2.У4	Умеет использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности
			ПК(У)-2.З4	Знает аналитические и численные методы решения различных технологических и проектных задач профессиональной деятельности
ПК(У)-4	Способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	Р4	ПК(У)-4.ВЗ	Владеет техническими средствами и технологиями при разработке технологических процессов с учетом экологических последствий их применения
			ПК(У)-4.УЗ	Умеет принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов
			ПК(У)-4.ЗЗ	Знает технические средства и технологии при разработке технологических процессов

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной 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	
РЗ	Ставить и решать инновационные задачи инженерного анализа, связанные с созданием материалов, изделий, с использованием системного анализа и моделирования объектов и процессов химической технологии.	ПК(У)-2
Р4	Разрабатывать химико-технологические процессы, проектировать, использовать новое оборудование для создания материалов, конкурентоспособных на мировом рынке.	ПК(У)-4

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. Введение в общепромышленный проект.	РД-3, РД-4	Лекции	-
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	4
Раздел 2. Технологический и механический расчеты.	РД-3, РД-4	Лекции	-
		Практические занятия	12
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	32
Раздел 3. Создание конструкторской документации. Выполнение курсового проекта.	РД-3, РД-4	Лекции	-
		Практические занятия	18
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	40

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Введение в общепромышленный проект.

Назначение общепромышленного проекта. Пояснение взаимосвязи дисциплины с дисциплинами-пререквизитами. Общие требования к выполнению дисциплины и результатам.

Темы практических занятий:

1. Назначение общепромышленного проекта. Пояснение взаимосвязи дисциплины с дисциплинами-пререквизитами. Общие требования к выполнению дисциплины и результатам.

Раздел 2. Технологический и механический расчеты.

Технологический расчет, основные принципы и правила. Механический расчет, основные принципы и нормативные документы. Нестандартные конструкции аппаратов.

Темы практических занятий:

1. Материальный баланс процесса.
2. Тепловой баланс процесса.
3. Предварительный выбор стандартизованного оборудования для осуществления процесса.
4. Поверочный расчет выбранного оборудования.
5. Расчет дополнительных элементов конструкций.
6. Расчет нестандартных конструкций.

Раздел 3. Создание конструкторской документации. Выполнение курсового проекта.

Виды конструкторских документов, назначение, принципы составления. Использование САПР для создания чертежей. Проектирование и изображение единиц оборудования и элементов.

Темы практических занятий:

1. Виды конструкторских документов, их назначение.
2. Принципы составления конструкторских документов. Регулирующие нормативные документы.
3. САПР и дополнительное ПО, используемые для создания конструкторских документов. Проектирование оборудования и его элементов.

Темы курсовых работ (вариативно):

1. Рассчитать теплообменный аппарат для подогрева C_6H_{14} до $63\text{ }^{\circ}\text{C}$ водяным паром. Температура горячего теплоносителя – $160\text{ }^{\circ}\text{C}$; Температура холодного теплоносителя – $5\text{ }^{\circ}\text{C}$; Расход холодного теплоносителя – $1000\text{ м}^3/\text{ч}$.
2. Рассчитать теплообменный аппарат для подогрева NaCl (6%) до температуры кипения насыщенным водяным паром. Температура горячего теплоносителя – $180\text{ }^{\circ}\text{C}$; Температура холодного теплоносителя – $20\text{ }^{\circ}\text{C}$; Расход холодного теплоносителя – $400\text{ м}^3/\text{ч}$.
3. Рассчитать теплообменный аппарат для охлаждения NaCl (3%) до $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ водой. Температура горячего теплоносителя – $110\text{ }^{\circ}\text{C}$; Температура холодного теплоносителя – $8\text{ }^{\circ}\text{C}$; Расход горячего теплоносителя – $40\text{ м}^3/\text{ч}$.
4. Рассчитать теплообменный аппарат для подогрева H_2SO_4 (40%) до $80\text{ }^{\circ}\text{C}$, в качестве горячего теплоносителя использовать H_2SO_4 (3%). Температура горячего теплоносителя – $120\text{ }^{\circ}\text{C}$; Температура холодного теплоносителя – $10\text{ }^{\circ}\text{C}$; Расход холодного теплоносителя – $120\text{ м}^3/\text{ч}$.
5. Рассчитать теплообменный аппарат для нагрева NaOH (20%) до $120\text{ }^{\circ}\text{C}$ насыщенным водяным паром. Температура горячего теплоносителя – $150\text{ }^{\circ}\text{C}$; Температура холодного теплоносителя – $50\text{ }^{\circ}\text{C}$; Расход холодного теплоносителя – $250\text{ м}^3/\text{ч}$.
6. Рассчитать теплообменный аппарат для конденсации паров C_6H_{14} холодной водой. Температура горячего теплоносителя – $120\text{ }^{\circ}\text{C}$; Температура холодного теплоносителя – $8\text{ }^{\circ}\text{C}$; Расход горячего теплоносителя – $1000\text{ м}^3/\text{ч}$.
7. Рассчитать теплообменный аппарат для охлаждения трансформаторного масла водой до $40\text{ }^{\circ}\text{C}$. Температура горячего теплоносителя – $120\text{ }^{\circ}\text{C}$; Температура холодного теплоносителя – $20\text{ }^{\circ}\text{C}$; Расход горячего теплоносителя – $300\text{ м}^3/\text{ч}$.
8. Рассчитать теплообменный аппарат для подогрева C_2H_5OH (16%) до температуры кипения насыщенным водяным паром. Температура горячего теплоносителя – $120\text{ }^{\circ}\text{C}$; Температура холодного теплоносителя – $15\text{ }^{\circ}\text{C}$; Расход холодного теплоносителя – $500\text{ м}^3/\text{ч}$.
9. Извлечение хлорофил-каротиновой пасты из хвойной зелени. Исходное сырье – кедровая лапка. Производительность по лапке 5 м^3 в смену. Экстрагент – Нефрас С2-80/120. Конечный продукт – сухой экстракт с остаточным содержанием Нефраса не более 2% масс.
10. Установка получения дистиллированной воды путем выпаривания морской (забортной) воды. Исходное сырье – морская вода Каспийского моря. Производительность – 100 т в сутки. Энергоноситель – охлаждающая вода судовых дизелей, $90\text{ }^{\circ}\text{C}$.
11. Установка получения дегтя медицинского из бересты. Исходное сырье – береста в пачках по 8 кг. Производительность по бересте – 100 кг в смену. Энергоноситель – топочные газы от сжигания березовой древесины влажностью 20%.
12. Гидролиз древесины разбавленной серной кислотой. Исходное сырье –

осиновая щепа. Концентрация кислоты – 1%. Температура – 180 °С. Давление – 1,5 МПа. Без регенерации кислоты. Объем аппарата – 20 м³.

13. Аппарат для перегонки водно-спиртовой смеси. Исходное сырье – водно-спиртовой раствор с содержанием спирта 14%. Конечный продукт – водно-спиртовой раствор с содержанием спирта 50%. Производительность – 30 л в смену по конечному продукту. Подогрев – электрический.

14. Установка для получения гумата натрия. Исходное сырье – торф месторождения Орловка Томского района. Производительность по торфу – 5 т, влажность 40%.

15. Рассчитать теплообменный аппарат для подогрева C₆H₁₄ до 58 °С водяным паром. Температура горячего теплоносителя – 150 °С; Температура холодного теплоносителя – 5 °С; Расход холодного теплоносителя – 1000 м³/ч.

16. Рассчитать теплообменный аппарат для охлаждения трансформаторного масла водой до 40 °С. Температура горячего теплоносителя – 120 °С; Температура холодного теплоносителя – 20 °С; Расход горячего теплоносителя – 300 м³/ч.

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;
- Изучение материалов, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ;
- Подготовка к практическим занятиям;
- Выполнение курсовой работы или проекта, работа над междисциплинарным проектом;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Учебно-методическое обеспечение

1. Лашинский, Александр Александрович. Основы конструирования и расчета химической аппаратуры: справочник / А. А. Лашинский, А. Р. Толчинский. – 3-е изд., стер. – Москва: Альянс, 2015. – 752 с.: ил. – Библиогр.: с. 749-752. – ISBN 978-5-903034-24-6.

2. Семакина О.К. Машины и аппараты химических, нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Семакина О.К. – Электрон. текстовые данные. – Томск: Томский политехнический университет, 2016. – 154 с. – Схема доступа: <http://www.iprbookshop.ru/83969.html>. – ЭБС «IPRbooks»

3. 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, 2016. – 576 с.: ил. – Библиогр.: с. 502-509. – ISBN 978-5-91872-031-8.

Дополнительная литература:

1. Шейнблит, Александр Ефимович. Курсовое проектирование деталей машин: учебное пособие для средних специальных учебных заведений / А. Е. Шейнблит. – 3-е изд., стер. – Екатеринбург: АТП, 2015. – 456 с.: ил. – Библиогр.: с. 350. – ISBN 5-7406-0257-3.

2. Касаткин, Андрей Георгиевич. Основные процессы и аппараты химической технологии: учебник для вузов / А. Г. Касаткин. – Изд. стер. – Москва: Альянс, 2014. – 750 с.: ил. – Библиогр.: с. 715-718. – Предметный указатель: с. 720-750. – ISBN 978-5-903034-62-8.

6.2 Информационное и программное обеспечение

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

1. Электронный курс. Схема доступа: <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2389>
2. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>
3. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
4. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>
5. Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
6. Электронно-библиотечная система «Консультант студента»
<http://www.studentlibrary.ru/>

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

7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Amazon Corretto JRE 8; Autodesk AutoCAD Mechanical 2015 Education; Autodesk Inventor Professional 2015 Education; Design Science MathType 6.9 Lite; Document Foundation LibreOffice; Far Manager; Google Chrome; Mozilla Firefox ESR; Oracle VirtualBox; PTC Mathcad 15 Academic Floating; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; XnView Classic

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, 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	Аудитории - помещения для самостоятельной работы обучающихся, имеется подключение к сети "Интернет" и доступ в электронную информационно-образовательную среду 634034, Томская область, г. Томск, Белинского улица, 53а, 309	Комплект учебной мебели на 145 посадочных мест Компьютер - 3 шт.; Принтер - 1 шт.
3	Аудитории - помещения для самостоятельной работы обучающихся, имеется подключение к сети "Интернет" и доступ в электронную информационно-образовательную среду 634034, Томская область, г. Томск, Белинского улица, 53а, 210/3	Комплект учебной мебели на 10 посадочных мест; Компьютер - 10 шт.; Проектор - 1 шт.

Разработчик:

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры общей химии и химической технологии (протокол от «22» июня 2017 г. № 12/17).

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

Я. Я. Я. / Краснокутская Е.А.
Подпись ФИО

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании научно-образовательного Центра Н.М. Кижнера на правах кафедры (протокол)
2019	1. Добавлены темы курсовых проектов (в качестве примера). 2. Изменен ФОС. 3. Изменены компетенции.	Протокол № 4 от 26.06.2019 г.