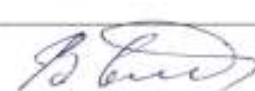


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Общениженерный проект			
Направление подготовки/ специальность	18.03.01 Химическая технология		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Химическая технология		
Специализация	Машины и аппараты химических производств.		
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	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной аттестации	ДЗ, КП	Обеспечивающее подразделение	НОЦ Н.М. Кижнера
Заведующий кафедрой – руководитель НОЦ Н.М. Кижнера на правах кафедры			Е.А. Краснокутская
Руководитель специализации			В.М. Беляев
Преподаватель			Н.В. Тихонов

2020г.

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	Код результата освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
УК(У)-2	Способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	РЗ	УК(У)-2.В14	Владеет навыками постановки проблемы и определения цели проекта
			УК(У)-2.У14	Умеет выбирать и обосновывать тему проекта
			УК(У)-2.З14	Знает основной понятийный аппарат проектной деятельности
УК(У)-3	Способность осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	РЗ	УК(У)-3.В1	Владеет опытом делегирования полномочия в группе
			УК(У)-3.У1	Умеет формировать рабочую группу (проектную команду) исходя из цели и задач проекта
			УК(У)-3.З1	Знает основные принципы делегирования полномочий
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	РЗ	ПК(У)-4.В3	Владеет техническими средствами и технологиями при разработке технологических процессов с учетом экологических последствий их применения
			ПК(У)-4.У3	Умеет принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов
			ПК(У)-4.З3	Знает технические средства и технологии при разработке технологических процессов
ПК(У)-22	Готовность использовать информационные технологии при разработке проектов	Р4	ПК(У)-22.В2	Владеет методами и средствами проектирования технологий и оборудования различного назначения.
			ПК(У)-22.У2	Умеет использовать информационные технологии при разработке проектов технологий и оборудования различного назначения
			ПК(У)-22.З2	Знает средства информационных технологий при разработке проектов изделий различного назначения

2. Место дисциплины (модуля) 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	
РД-1	Применять глубокие знания в области современных технологий химического производства для решения междисциплинарных инженерных задач.	ПК(У)-2
РД-2	Ставить и решать инновационные задачи инженерного анализа, связанные с созданием материалов, изделий, с использованием системного анализа и моделирования объектов и процессов химической технологии.	УК(У)-2
РД-3	Разрабатывать химико-технологические процессы, проектировать, использовать новое оборудование для создания материалов, конкурентоспособных на мировом рынке.	ПК(У)-4
РД-4	Самостоятельно учиться и непрерывно повышать квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности.	УК(У)-2 УК(У)-3
РД-5	Применять глубокие знания в области разработки современных технологий физико-химического производства материалов и продуктов для решения междисциплинарных инженерных задач.	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. Введение в общинженерный проект.	РД-1, РД-2, РД-3	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, РД-5, РД-6	Лекции	-
		Практические занятия	18
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	40

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Введение в общинженерный проект.

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

Темы практических занятий:

1. Назначение общинженерного 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 щепка. Концентрация кислоты – 1%. Температура – $180\text{ }^{\circ}\text{C}$. Давление – $1,5\text{ МПа}$.

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

Основная литература:

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, Ольга Константиновна. Машины и аппараты химических, нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств: учебное пособие [Электронный ресурс] / О. К. Семакина; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 2.8 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2016. — Заглавие с титульного экрана. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2016/m096.pdf>.

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. ЭБС ТПУ. Схема доступа: <https://www.lib.tpu.ru/ebs.html>.
2. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс]: национальный стандарт Рос. Федерации от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании. Дата обновления 01.01.2009. Доступ из электронного фонда правовой и норм.-технической системы «Техэксперт». Схема доступа: <http://docs.cntd.ru/>.
3. Общеинженерный проект (18.03.01). Схема доступа: <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2389>.

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

7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; Cisco Webex Meetings; Design Science MathType 6.9 Lite; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; Zoom Zoom

1.2 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, 105	Доска аудиторная поворотная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 28 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
2.	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.; Комплект учебной мебели на 17 посадочных мест; Компьютер - 16 шт.; Принтер - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 18.03.01 Химическая технология / профиль «Машины и аппараты химических производств» (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность		ФИО
Доцент		Тихонов Н.В.

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

 / 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)
2018-2019	Изменены Фонды Оценочных Средств дисциплины 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». Введено групповое (подгруппа из 3-х человек) выполнение проектов с дифференциацией проектных ролей в группе и отработкой командной работы.	№ 8/1 от 18.06.2018 г.
2019-2020	Изменено содержание разделов рабочей программы дисциплины «Общеинженерный проект» для дифференциации преподаваемого материала от схожей по названию дисциплины «Конструкторский проект».	№ 4 от 26.06.2019 г.
2020-2021	Изменена форма рабочей программы дисциплины в соответствии с приказом ТПУ от 06.05.2020 г. № 127-7/об «Об утверждении форм документов ООП».	№ 5/1 от 01.09.2020 г.