МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЯТШ
_____Долматов О.Ю.
«_ __»_____2020г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Основы проектирования химических производств

Направление подготовки/ специальность	**18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики**		
Образовательная программа (направленность (профиль))	**Химическая технология материалов ядерного топливного цикла**		
Специализация	**Химическая технология материалов ядерного топливного цикла**		
Уровень образования	высшее образование - специалитет		
Курс	5	семестр	**10**
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	**3**		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		**16**
	Практические занятия		**8**
	Лабораторные занятия		**---**
	ВСЕГО		**24**
Самостоятельная работа, ч			**84**
ИТОГО, ч			**108**

Вид промежуточной аттестации	**Зачет Диф. зачет (курсовой)**	Обеспечивающее подразделение	**ОЯТЦ ИЯТШ**

Руководитель отделени ЯТЦ		Горюнов А.Г.
Руководитель ООП		Леонова Л.А.
Преподаватель		Шагалов В.В

2020г.

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)-18	Способен к проведению анализа технических заданий на проектирование и проектов с учетом существующего международного и национального ядерного законодательства	Р9	ПК(У)-18.В1	Владеет опытом проводить технико-экономическое обоснование проекта, составление спецификации
			ПК(У)-18.В2	Владеет конструкционным расчетом и подбором материалов при проектировании аппарата
			ПК(У)-18.В3	Владеть работой с нормативной и технологической документацией, составлять литературный обзор по заданной теме в области технологии материалов современной энергетики
			ПК(У)-18.У1	Умеет провести технико-экономическое обоснование проекта; оформить все разделы проекта в соответствии с нормами ескд
			ПК(У)-18.У2	Умеет провести аппаратурный, механический, гидравлический расчет аппаратов; подобрать материал и комплектующие для проектируемого аппарата
			ПК(У)-18.У3	Умеет собирать, систематизировать, обобщать, анализировать научную, научно-техническую, патентную литературу
			ПК(У)-18.З1	Знает основные стадии проектирования химических производств и оборудования; виды конструкторских документов; обозначение изделий и конструкторских документов
			ПК(У)-18.З2	Знает принцип и порядок расчета аппарата, классификацию используемых материалов при проектировании химических установок
			ПК(У)-18.З3	Знает основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации
ПК(У)-20	Способен разрабатывать новые технологические схемы на основе результатов научно-исследовательских работ	Р9	ПК(У)-20.В1	Владеет разработкой технологической схемы производства, эскизного конструирования различных групп аппаратов
			ПК(У)-20.В2	Владеет опытом составления баланса материальных и тепловых потоков химического процесса
			ПК(У)-20.У1	Умеет составить принципиальную технологическую схему и блок-схему производства, разместить технологическое оборудование
			ПК(У)-20.У2	Умеет рассчитать материальный и тепловой баланс химико-

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
				технологического процесса
			ПК(У)-20.31	Знает последовательность разработки технологической схемы производства, нормы размещения технологического оборудования
			ПК(У)-20.32	Знает порядок, основные принципы и правила расчета материальных и тепловых потоков
ПСК(У)-1.1	Способен к безопасному проведению, контролю, усовершенствованию и разработке технологических процессов производства основных функциональных материалов ядерного топливного цикла, в том числе с использованием радиоактивных материалов	Р10	ПСК(У)-1.1.У2	Умеет разрабатывать технологические схемы процессов производства основных функциональных материалов ядерного топливного цикла, в том числе с использованием радиоактивных материалов
			ПСК(У)-1.1.З2	Знает технологические особенности производства материалов современной энергетики

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	
РД1	Знать принципы и основы проектирования химических производств	ПК(У)-18
РД2	Уметь проводить расчет основной химической аппаратуры и выполнять задачи, связанные с разработкой конструкторской документацией	ПК(У)-18
РД3	Владеть опытом решения задач, связанных с выбором и разработкой технологических схем производства	ПК(У)-20
РД4	Уметь рассчитывать основные характеристики химического процесса	ПСК(У)-1.1

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 проектирование***	**РД1** Знать принципы и основы проектирования химических производств	Лекции	**2**
		Практические занятия	**2**
		Лабораторные занятия	**-**
		Самостоятельная работа	**14**
Раздел 2. ***Выбор и разработка технологической схемы производства. Эскизная конструктивная разработка основной химической аппаратуры***	**РД3** Владеть опытом решения задач, связанных с выбором и разработкой технологических схем производства **РД4** Уметь рассчитывать основные характеристики химического процесса	Лекции	**6**
		Практические занятия	**2**
		Лабораторные занятия	**-**
		Самостоятельная работа	**25**
Раздел 3. ***Графическое представление химической установки***	**РД2** Уметь проводить расчет основной химической аппаратуры и выполнять задачи, связанные с разработкой конструкторской документацией	Лекции	**6**
		Практические занятия	**2**
		Лабораторные занятия	**-**
		Самостоятельная работа	**25**
Раздел 4. ***Материалы для химических установок***	**РД2** Уметь проводить расчет основной химической аппаратуры и	Лекции	**2**
		Практические занятия	**2**
		Лабораторные занятия	**-**
		Самостоятельная работа	**20**

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. ***Введение в проектирование***

Проектирование как вид инженерной деятельности. Правовые основы проектирования. Проектно-сметная документация. Технико-экономическое обоснование проекта. Основные стадии проектирования химических производств и оборудования. Виды конструкторских документов. Обозначение изделий и конструкторских документов. Содержание разделов исходных данных для проектирования производства.

Название практического занятия:

Элементы расчётов химических процессов. Характеристики потоков

Раздел 2. ***Выбор и разработка технологической схемы производства. Эскизная конструктивная разработка основной химической аппаратуры***

Общие положения. Последовательность разработки технологической схемы. Принципиальная технологическая схема. Размещение технологического оборудования. Общие положения. Реакторы. Особенности эскизного конструирования различных групп аппаратов.

Название практического занятия:
Материальные расчёты химических процессов.

Раздел 3. ***Графическое представление химической установки***
Общие положения. Основная технологическая схема. Блок-схема процесса химической технологии. Мнемосхема трубопроводов и встроенных приборов. Мнемосхемы трубопроводов и встроенных приборов технических установок. Графические символы технологических установок (выдержка из DIN 28004, ч. 3, и DIN 2429).

Название практического занятия:
Тепловые расчёты. Тепловой баланс, теплоёмкость, энтальпия.

Раздел 4. ***Материалы для химических установок***
Классификация материалов. Свойства материалов. Стали и чугуны. Легкие металлы. Тяжелые металлы. Природные материалы. Синтетические материалы. полимеризационные пластмассы. Каучуки и эластомеры. Поликонденсационные пластмассы. Углеродные (графитовые) материалы. Комбинированные материалы.

Название практического занятия:
Конструкционный расчет и подбор материалов при проектировании аппарата

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;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Подготовка к семинарским занятиям;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям;

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

1. Основы проектирования химических производств и оборудования : учебник для вузов / В. И. Косинцев [и Основы проектирования химических производств и оборудования : учебник для вузов / В. И. Косинцев [и др.]; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – 2-е изд. – Изд-во ТПУ, 2013. – 394 с.: ил.. – Учебники Томского политехнического университета. – Библиогр.: с. 382-390. – ISBN 978-5-4387-0244-3. – Режим доступа: portal.tpu.ru/SHARED/k/KOSINTSEV/study/Tab/book-3.doc. Текст: электронный.
2. Харлампиди, Х. Э. Общая химическая технология. Методология проектирования химико-технологических процессов : учебник / Х. Э. Харлампиди. — 2-е изд., перераб. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1478-9. — Текст : электронный //

Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/37357 — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Егорова, Л. А. Лабораторный практикум по общей химической технологии : учебное пособие / Л. А. Егорова, Л. Н. Мишенина, С. А. Галанов. — Томск : ТГУ, 2013. — 44 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/44994 — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

1. Швалев, Ю.Б. Общая химическая технология. Промышленные химико-технологические процессы: учебное пособие [Электронный ресурс] / Ю. Б. Швалев. – Электрон. дан. – Томск: Изд-во ТПУ, 2010. – 192 с. – URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m228.pdf – Режим доступа: доступ из корпоративной сети ТПУ. - Текст : электронный.
2. Натареев, С. В. Системный анализ и математическое моделирование процессов химической технологии : учебное пособие / С. В. Натареев. — Иваново : ИГХТУ, 2007. — 80 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/4496 — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Шевченко, Т. М. Химическая технология неорганических веществ. Основные производства : учебное пособие / Т. М. Шевченко, А. В. Тихомирова. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2012. — 195 с. — ISBN 978-5-89070-858-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/6649 — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Ильин, А. П. Современные проблемы химической технологии неорганических веществ : учебное пособие / А. П. Ильин, А. А. Ильин. — Иваново : ИГХТУ, 2011. — 133 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/4522 — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Натареев, С. В. Моделирование и расчет процессов химической технологии : учебное пособие / С. В. Натареев. — Иваново : ИГХТУ, 2008. — 144 с. — ISBN 948-5-9616-0287-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/4502 — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_154412/?frame
2. Сайт электронных учебников и пособий по химии: http://www.rushim.ru/books/books.htm
3. Сайт технической литературы: http://techlibrary.ru/
4. Химическая библиотека: http://www.fptl.ru/Chem%20block_Biblioteka.html
5. Электронная библиотека по химии http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/
6. Электронная библиотека по химической технологии: http://hemsintez24.ru/processy-i-apparaty-himicheskoy-tehnologii

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

- – Acrobat Reader DC and Runtime Software Distribution Agreement;
- – Visual C++ Redistributable Package; Mozilla Public License 2.0;
- – K-Lite Codec Pack;

- – GNU Lesser General Public License 3;
- – GNU Affero General Public License 3;
- – Far Manager;
- – Berkeley Software Distribution License 2-Clause

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 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, 332	Комплект оборудования для проведения лекций по дисциплине: - Доска аудиторная настенная - 2 шт.; - Комплект учебной мебели на 120 посадочных мест; - Компьютер - 1 шт.; - Проектор - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех ти-пов, курсового проектиро-вания, консультаций, теку-щего контроля и промежу-точной аттестации (учебная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, 338	компьютер- 1 шт.
3.	Для всех дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы. Помещение для самостоятельной работы 634034, Томская область, г. Томск, Белинского улица, 53а, 311	Комплект оборудования для СРС: - Компьютер - 38 шт.; - Принтер - 3 шт.; - Проектор - 1 шт., - Комплект учебной мебели на 50 посадочных мест

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики» / специализация «Химическая технология материалов ядерного топливного цикла» (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент ОЯТЦ		В.В. Шагалов

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры ХТРЭ (протокол от 23.05.2017, № 5).

Руководитель выпускающего отделения ЯТЦ
д.т.н., профессор _____/А.Г. Горюнов/
подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании подразделения (протокол)
2018/2019 уч. год	Внесены изменения в п.6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Протокол №3 от 31.05.2018
2018/2019 уч. год	Вступили в действие «Система оценивания результатов обучения в ТПУ (Система оценивания)» приказ №58/од от 25.07.2018 г.) «Положение о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации в ТПУ приказ №59/од от 25.07.2018 г.», утратили силу «Положение о проведении текущего оценивания и промежуточной аттестации в ТПУ» приказ №88/од от 27.12.2013 г., «Руководящие материалы по текущему контролю и успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации студентов Томского политехнического университета (приказ №77/од от 29.11.2011г.)»	Протокол №3-д от 27.08.2018 г
2019/2020 уч. год	Внесены изменения в п. 7 Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины и внесены изменения в п.6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Протокол №16 от 28.06.2019
2020/2021 уч. год	Внесены изменения в п.6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Протокол №28-д от 25.06.2020
2021/2022 уч.год	Внесены изменения в п.6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Протокол №43-д от 31.08.2021