

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
«30» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Проектирование современных производств по переработке минерального и техногенного сырья

Направление подготовки/специальность	18.04.01 «Химическая технология»		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Технологии переработки минерального и техногенного сырья		
Специализация	Химическая технология керамики и композиционных материалов Процессы и аппараты по переработке минерального и техногенного сырья		
Уровень образования	высшее образование – магистратура		
Курс	1	семестр	2
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		16
	Практические занятия		32
	Лабораторные занятия		32
	ВСЕГО		80
Самостоятельная работа, ч			136
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект)			курсовой проект
ИТОГО, ч			216

Вид промежуточной аттестации	Экзамен, Диф.зачет	Обеспечивающее подразделение	НОЦ Н.М. Кижнера
------------------------------	--------------------	------------------------------	------------------

Заведующий кафедрой - руководитель научно-образовательного центра на правах кафедры		Краснокутская Е.А.
Руководитель ООП		Казьмина О.В.
Преподаватель		Тихонов Н.В.

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 освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
УК(У)-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК(У)-2.В1	Владеет навыками самостоятельного проектирования технологического процесса по переработке минерального и техногенного сырья
		УК(У)-2.У1	Умеет разрабатывать технологические циклы производства по переработке минерального и техногенного сырья
		УК(У)-2.31	Знает методы проектирования технологических процессов по переработке минерального и техногенного сырья
УК(У)-3	Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК(У)-3.В1	Владеет организацией и управлением командным взаимодействием в решении поставленных целей; созданием команды для выполнения практических задач; умением работать в команде
		УК(У)-3.У1	Умеет подбирать методы и методики исследования профессиональных практических задач; уметь анализировать и интерпретировать результаты научного исследования
		УК(У)-3.31	Знает методы научного исследования в области управления; методы верификации результатов исследования; методы интерпретации и представления результатов исследования
ПК(У)-6	Способность к оценке экономической эффективности технологических процессов, оценке инновационно-технологических рисков при внедрении новых технологий	ПК(У)-6.В1	Владеет навыками разработки технико-экономического обоснования, технического задания на проектирование производства по переработке минерального и техногенного сырья
		ПК(У)-6.У1	Способен осуществлять технологический расчет оборудования, выбор стандартного и проектирование нестандартного оборудования по комплексному использованию минерального и техногенного сырья
		ПК(У)-6.31	Знает современные подходы к контролю технологического процесса и выбору оборудования по использованию минерального и техногенного сырья

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 естественно-научные, математические и инженерные знания для создания новых материалов.	ПК(У)-6
РД-2	Применять глубокие знания в области современных технологий химического производства для решения междисциплинарных инженерных задач.	УК(У)-2
РД-3	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)-6, УК(У)-2
РД-4	Разрабатывать химико-технологические процессы, проектировать, использовать новое оборудование для создания материалов, конкурентоспособных на мировом рынке.	ПК(У)-6
РД-5	Самостоятельно учиться и непрерывно повышать квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности.	УК(У)-2
РД-6	Применять глубокие знания в области разработки современных технологий химического производства материалов, полученных на основе минерального и техногенного сырья, для решения междисциплинарных инженерных задач.	УК(У)-2 ПК(У)-6

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. Общие сведения о минеральном и техногенных видах сырья как объектах для промышленной переработки.	Р-5	Лекции	2
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	10
Раздел 2. Предпроектная стадия проектирования современных производств по переработке минерального и техногенного сырья.	Р-1–Р-3, Р-5	Лекции	6
		Практические занятия	16
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	22
Раздел 3. Проектная стадия проектирования современных производств по переработке минерального и техногенного сырья.	Р-4, Р-5	Лекции	8
		Практические занятия	16
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	22
Раздел 4. Рабочая документация.	Р-4, Р-5	Лекции	-
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	28
		Самостоятельная работа	22

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 5. Курсовой проект	Р-6	Лекции	-
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	60

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Общие сведения о минеральном и техногенных видах сырья как объектах для промышленной переработки.

Виды техногенного сырья, основные виды промышленной деятельности как источники образования техногенного сырья, состав и возможные варианты переработки.

Темы лекций:

1. Минеральное и техногенное сырье как объект для промышленной переработки.

Раздел 2. Предпроектная стадия проектирования современных производств по переработке минерального и техногенного сырья.

Определение мощности проектируемого производства на основании требований к объемам перерабатываемого техногенного сырья или поставленным задачам по производству конечной продукции. Выбор технологии переработки техногенного сырья, основанный на типе сырья, его качестве, условиях хранения и требуемого конечного результата переработки. Составление эскизной технологической схемы производства в соответствии с ГОСТ и иными нормативными документами. Расчет балансов. Выбор площадки размещения производства на примерах. Формирование задания на выполнение курсового проекта по дисциплине.

Темы лекций:

1. Определение мощности проектируемого производства. Расчет материальных и тепловых балансов по стадиям производства.
2. Выбор метода (технологии) проектируемого производства. Эскизная технологическая схема.
3. Выбор площадки строительства. Задание на проектирование и исходные материалы.

Темы практических занятий:

1. Расчет материальных и тепловых балансов по стадиям производства.
2. Выбор технологии производства товарных продуктов из техногенного сырья.
3. Выбор площадки строительства на основе общедоступных данных.
4. Формирование задания на проектирование производства (техническое задание).

Раздел 3. Проектная стадия проектирования современных производств по переработке минерального и техногенного сырья.

Введение в проектную стадию проектирования производств. Знакомство с основными принципами составления и анализа имеющейся информации. Разработка основного документа проектирования – генерального плана проекта. Подбор серийного оборудования из открытых источников информации (каталоги производителей и т.п.). Расчет нестандартного оборудования при отсутствии серийно-производимого для

конкретных производственных нужд. Проверка прочности рассчитанного оборудования. Разработка принципиальной технологической схемы и компоновка производства на ее основании.

Темы лекций:

1. Проект. Состав и принципы составления. Анализ исходных данных.
2. Разработка генерального плана проекта.
3. Выбор технологического оборудования с учетом специфики производства.

Общие принципы анализа и расчета оборудования. Обоснование выбора нестандартного оборудования и общие принципы.

4. Разработка принципиальной технологической схемы и общая компоновка производства.

Темы практических занятий:

1. Состав проектной документации. Нормативная база.
2. Составление эскизного генерального плана проекта на примерах.
3. Выбор оборудования для модельного производства на примерах. Расчет нестандартного оборудования. Расчет на прочность элементов оборудования.
4. Составление принципиальной технологической схемы модельного производства на примерах.

Раздел 4. Рабочая документация.
--

Отработка навыков формирования требуемого (минимального) пакета рабочей документации при проектировании в соответствии с требованиями нормативных документов.

Темы лабораторных работ:

1. Выполнение технико-экономического обоснования проекта.
2. Технологические решения для реализации проекта.
3. Управление производством, предприятием и организацией условий охраны труда рабочих и служащих.
4. Архитектурно-строительные решения проекта.
5. Инженерное оборудование, сети и системы.
6. Сметная документация. Эффективность инвестиций.
7. Составление генерального плана проекта.

Раздел 5. Курсовой проект.

Выдача заданий на курсовое проектирование индивидуально подобранных производств, включающих в производственную цепочку переработку минерального и/или техногенного сырья. Консультирование.

Темы лабораторных работ:

1. Выполнение технико-экономического обоснования проекта.
2. Технологические решения для реализации проекта.
3. Управление производством, предприятием и организацией условий охраны труда рабочих и служащих.
4. Архитектурно-строительные решения проекта.
5. Инженерное оборудование, сети и системы.
6. Сметная документация. Эффективность инвестиций.
7. Обсуждение заданий на курсовое проектирование.

Темы курсовых работ (вариативно):

1. Проект производства угольных сорбентов, полученных по технологии «Термококс-С» производительностью 4000 т/год.
2. Проект производства удобрений из куриного помета гранулированных, ферментированных для перевода азота в органическую форму, производительностью 1000 кг/сут.
3. Проект производства удобрений из свиного помета пеллетированных, мощностью 1500 кг/сут.
4. Проект производства наномодифицированного бетона с добавлением сферопластика, производительностью 15 м³/сут.
5. Проект производства биоразлагаемых пластиковых пакетов из вторсырья с применением биосинтетических сополимеров, производительностью 25 000 шт./смена.

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 лабораторным работам и 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. Лесина, Юлия Александровна. Основы проектирования предприятий биотехнологической промышленности: учебное пособие [Электронный ресурс] / Ю. А. Лесина; Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 1241 KB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2009. — Заглавие с титульного экрана. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. — Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2009/m128.pdf>.
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. Белозеров, Борис Павлович. Проектирование химических предприятий, технологического оборудования и основы САПР: учебное пособие [Электронный ресурс] / Б. П. Белозеров, А. Ю. Агеев, А. А. Филипас; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 5.6 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2014. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. — Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m094.pdf>.

Дополнительная литература

1. Основы проектирования химических производств: учебник для вузов [Электронный ресурс] / В. И. Косинцев [и др.]; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ); под ред. А. И. Михайличенко. – 2-е изд. испр. и доп.. – 1 компьютерный файл (pdf; 6.4 МВ). – Москва: Академкнига, 2010. – Заглавие с титульного экрана. – Электронная версия печатной публикации. – Свободный доступ из сети Интернет. – Системные требования: Adobe Reader. Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext/m/2011/m04.pdf>

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>.

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

1. Google Chrome
2. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic
3. Tracker Software PDF-XChange Viewer
4. Design Science MathType 6.9 Lite
5. Autodesk AutoCAD Mechanical 2015 Education
6. Autodesk Inventor Professional 2015 Education

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

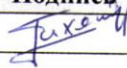
В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	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, учебный корпус № 2, учебная 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 (учебная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а, корпус №2, учебная аудитория 003А	• Доска аудиторная поворотная - 1 шт.; • Комплект учебной мебели на 28 посадочных мест; • Компьютер - 1 шт.; • Проектор - 1 шт.; • Латр 2,5х10А - 1 шт.; • Комбинированная установка для исследования гидродинамических явлений - 1 шт.; • Калориметр К-77 - 1 шт.; • Машина флотационная МЕХАНОБР 189ФЛ - 1 шт.; • Вибрационная конусная мельница-дробилка ВКМД 6 - 1 шт.; • Электромагнитный валковый сепаратор Механобр

		ЭВС-10/5 - 1 шт.; • Насос дозирующий - 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 117	• Шкаф общелабораторный - 2 шт.; • Комплект учебной мебели на 25 посадочных мест. • Компьютер - 1 шт.; • Проектор - 1 шт.
4.	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	• Комплект учебной мебели на 35 посадочных мест; • Шкаф для приборов - 1 шт.; • Тумба подкатная - 1 шт.; • 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.;

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 18.04.01 Химическая технология / профиль «Технология переработки минерального и техногенного сырья» (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент		Тихонов Н.В.

Программа одобрена на заседании выпускающего научно-образовательного центра Н.М. Кижнера на правах кафедры (протокол от «26» июня 2019 г. № 4).

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)
2020/2021 учебный год	Изменена форма рабочей программы в соответствии с приказом ТПУ от 06.05.2020 г. № 127-7/об «Об утверждении форм документов ООП»	от 25.06.2020 г. № 4