

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 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Общие принципы расчета и выбора обогатительного оборудования			
Направление подготовки/ специальность	18.04.01 Химическая технология		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Технологии переработки минерального и техногенного сырья		
Специализация	Процессы и аппараты по переработке минерального и техногенного сырья		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	8	
	Практические занятия	32	
	Лабораторные занятия	24	
	ВСЕГО	64	
Самостоятельная работа, ч		152	
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовая работа, курсовой проект)		курсовой проект	
ИТОГО, ч		216	

Вид промежуточной аттестации	экзамен	Обеспечивающее подразделение	НОЦ Н.М. Кижнера
Заведующий кафедрой - руководитель научно-образовательного центра на правах кафедры (НОЦ Н.М. Кижнера) Руководитель ООП Преподаватель			Е.А. Краснокутская
			О.В. Казьмина
			В.М. Беляев
	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 обучения	
		Код	Наименование
ПК(У)-2	Готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи	ПК(У)-2.У3	Способен определять основные характеристики процессов с участием твердой фазы, использовать математические модели процессов, определять параметры процессов в промышленных аппаратах с участием твердой фазы
		ПК(У)-2.33	Знает закономерности массопереноса в пористых телах; растворение и кристаллизация; основные уравнения адсорбции и ионного обмена, описание массопередачи в системе жидкость-жидкость
ПК(У)-3	Способность использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты	ПК(У)-3.В4	Владеет навыками проектирования элементов нового оборудования для переработки минерального и техногенного сырья; расчета и конструирования с использованием современных программных средств (MathCAD, Autodesk Inventor)
		ПК(У)-3.В5	Владеет методами проектных и проверочных расчетов элементов конструкций
		ПК(У)-3.У4	Способен использовать численные методы для решения математических задач; языки и системы программирования для решения профессиональных задач; современные программные средства (MathCAD, Autodesk Inventor) для расчета и конструирования
		ПК(У)-3.У5	Способен использовать методики расчётов элементарных конструктивных систем, проводить кинематическое, силовое и динамическое исследование механизмов
		ПК(У)-3.34	Знает технические и программные средства реализации информационных технологий; типовые численные методов решения математических задач и алгоритмы их реализации
		ПК(У)-3.35	Знает условия равновесия тела и системы тел, поведение материалов при различных воздействиях, условия прочности и жесткости
ПК(У)-4	Готовность к решению профессиональных производственных задач - контролю технологического процесса, разработке норм выработки, технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, к выбору оборудования и технологической оснастки	ПК(У)-4.В3	Способен выбирать оборудование технологической схемы, конструкции аппаратов, методики расчета оборудования; осуществление расчета материального баланса
		ПК(У)-4.У3	Способен использовать методики расчета аппаратного оформления производства силикатных материалов; разрабатывать оптимальные гибкие технологические схемы производства силикатных материалов
		ПК(У)-4.33	Знает методологию создания химических производств; автоматизированные системы расчета химического оборудования

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части, вариативному междисциплинарному профессиональному модулю 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 теоретические знания в области переработки минерального и техногенного сырья для оптимального и рационального подбора технологического оборудования.	ПК(У)-2
РД 2	Самостоятельно выполнять проектные и поверочные расчёты для обеспечения надёжности и безаварийности работы технологического оборудования для переработки минерального и техногенного сырья.	ПК(У)-3, 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.
Лекция 1. Оборудование для дробления, измельчения, классификации и подготовки к обогащению.	РД1, РД2	Лекции	2
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	34
Лекция 2. Гравитационное обогащение. Процессы и оборудование для осуществления.	РД1, РД2	Лекции	2
		Практические занятия	10
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	38
Лекция 3. Флотационное обогащение.	РД1, РД2	Лекции	2
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	38
Лекция 4. Электрические, магнитные и специальные процессы и оборудование для обогащения.		Лекции	2
		Практические занятия	6
		Лабораторные работы	6
		Самостоятельная работа	42

Содержание разделов дисциплины:

Лекция 1. Оборудование для дробления, измельчения, классификации и подготовки к обогащению.
--

Темы практических занятий:

1. Дробильное оборудование. Технологический расчёт – 4 часа.
2. Грохоты. Расчёт вибрационного грохота – 4 часа.

Названия лабораторных работ:

1. Испытание работы непрерывного вибрационного грохота.
2. Испытание по извлечению магнитной фракции золы – 4 часа.

Лекция 2. Гравитационное обогащение. Процессы и оборудование для осуществления.

Темы практических занятий:

5. Расчёт осадителей. Расчёт осаждения в тяжёлых средах.
6. Расчёт разделения на винтовом сепараторе – 4 часа.
7. Расчёт разделителя в восходящем потоке воды – 4 часа.

Названия лабораторных работ:

3. Разработка программы расчёта осадителя – 6 часов.

Лекция 3. Флотационное обогащение.

Темы практических занятий:

8. Уравнение равновесия. Флотационная сила.
9. Расчёт флотационной машины.
10. Материальный баланс процесса флотации на примере сульфидных руд. Составление технологических схем – 4 часа.

Названия лабораторных работ:

4. Исследование пенной флотации сульфидных руд.
5. Исследование масляной флотации угольной пыли. Метод ГЖС. – 4 часа.

Лекция 4. Электрические, магнитные и специальные процессы и оборудование для обогащения.

Темы практических занятий:

11. Принцип устройства и кинематическая схема электромагнитного сепаратора.
12. Схемы комплексного обогащения многокомпонентного минерального и техногенного сырья. – 4 часа.

Названия лабораторных работ:

6. Изучение магнетизирующего обжига - 4 часа.
7. Изучение извлечения слабомагнитных руд неодимовыми магнитами.

5. Организация самостоятельной работы студентов

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

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- 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. Беляев, В.М. Конструирование и расчет элементов оборудования отрасли. Тонкостенные сосуды и аппараты химических производств. учебное пособие Ч. 1: – 3-е изд., доп. и испр. / В. М. Беляев, В. М. Миронов. – Томск : Изд-во ТПУ. – 2016. – URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2016/m092.pdf> (дата обращения: 12.02.2019). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. – Текст : электронный.
2. Беляев, В.М., Миронов В.М. Конструирование и расчет элементов оборудования отрасли. Толстостенные сосуды и вращающиеся детали: учебное пособие Ч. 2: – 2-е изд., доп. и испр. – Томск : Изд-во ТПУ, 2016. – URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2016/m095.pdf> (дата обращения: 12.02.2019). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. – Текст : электронный.
3. Беляев В.М. Расчет и конструирование основного оборудования отрасли: учеб. пособие / В.М. Беляев, В.М. Миронов. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2020. – 292 с. – URL: <http://ezproxy.ha.tpu.ru:2230/fulltext2/m/2012/m216.pdf> дата обращения: 12.02.2019). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. – Текст : электронный.

Дополнительная литература

1. Канторович З.Б. Основы расчета химических машин и аппаратов. Учебник. – М.: Машгиз, 1960. – 743 с.
2. Расчет и конструирование машин и аппаратов химических производств. Примеры и задачи : учебное пособие для вузов / М. Ф. Михалев [и др.]; под ред. М. Ф. Михалева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: АРИС, 2010. — 310 с.
3. Лашинский, Александр Александрович. Конструирование сварных химических аппаратов : справочник / А. А. Лашинский; под ред. А. Р. Толчинского. — 2-е изд., стер. — Москва: Альянс, 2008. — 384 с.
4. Васильцов Э.А., Ушаков В.Г. Аппараты для перемешивания жидких сред. Справ. пособие. – М.: Машиностроение, 1979. – 272 с.

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. Электронный курс «Расчет и конструирование основного оборудования по переработке минерального и техногенного сырья» / В. М. Беляев, Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), [Электронный ресурс]. – URL: <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=3287> (дата обращения: 12.02.2019). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. – Текст : электронный.
2. Электронный курс «Конструирование и расчет элементов оборудования отрасли» / В. М. Беляев, Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), [Электронный ресурс]. – URL: <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=3289> (дата обращения: 12.02.2019). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. – Текст : электронный.

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

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

1. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic

2. Document Foundation LibreOffice
3. Autodesk Inventor Professional 2015 Education
4. Google Chrome
5. PTC Mathcad 15 Academic Floating
6. Tracker Software PDF-XChange Viewer
7. Cisco Webex Meetings
8. Zoom Zoom

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 634034, Томская область, г. Томск, Советская улица, д. 73, стр. 1, учебный корпус №19, учебная аудитория 113	Доска аудиторная поворотная – 1 шт.; Компьютер - 14 шт.; Проектор - 1 шт., Принтер - 1 шт. Комплект учебной мебели на 13 посадочных мест.
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, учебный корпус №2, учебная 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 18.04.01 Химическая технология профиль «Технологии переработки минерального и техногенного сырья», специализация «Процессы и аппараты по переработке минерального и техногенного сырья» (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчики:

Должность	Подпись	ФИО
Доцент НОЦ Н.М. Кижнера		В.М. Беляев

Программа одобрена на заседании выпускающего научно-образовательного центра Н.М. Кижнера (протокол от «25» июня 2020 г. № 4).

Заведующий кафедрой - руководитель
научно-образовательного центра на правах кафедры
(НОЦ Н.М. Кижнера),
д.х.н., профессор

 /Е.А. Краснокутская/

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание/изменение	Обсуждено на заседании НОЦ Н.М. Кижнера (протокол)
2021/2022 учебный год	1. Обновлено материально-техническое обеспечение дисциплины. 2. Обновлен фонд оценочных средств.	от 30 августа 2021 г. № 6