

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

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	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 (курсовой проект, курсовая работа)	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.	РД1, РД2	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 (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.

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 2019 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 «26» июня 2019 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)
2020/2021 учебный год	Актуализирован список литературы, программное и информационное обеспечение дисциплины «Общие принципы расчета и выбора обогатительного оборудования» с учетом развития науки, техники и технологий	от 25.06.2020 г. № 4
	Актуализировано содержание разделов рабочей программы дисциплины «Общие принципы расчета и выбора обогатительного оборудования» с учетом развития науки, техники и технологий	