

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**

**Теоретические основы переработки твердых промышленных отходов**

Направление подготовки/ специальность	<b>18.04.01 Химическая технология</b>		
Образовательная программа (направленность (профиль))	<b>Технологии переработки минерального и техногенного сырья</b>		
Специализация	<b>Процессы и аппараты по переработке минерального и техногенного сырья</b>		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	<b>1</b>	семестр	<b>1</b>
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	<b>3</b>		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		<b>8</b>
	Практические занятия		<b>24</b>
	Лабораторные занятия		<b>-</b>
	ВСЕГО		<b>32</b>
	Самостоятельная работа, ч		<b>76</b>
	ИТОГО, ч		<b>108</b>

Вид промежуточной аттестации	<b>зачет</b>	Обеспечивающее подразделение	<b>НОЦ Н.М. Кижнера</b>
------------------------------	--------------	------------------------------	-----------------------------

Заведующий кафедрой - руководитель научно-образовательного центра на правах кафедры (НОЦ Н.М. Кижнера)		Е.А. Краснокутская
Руководитель ООП		О.В. Казьмина
Преподаватель		Д.А. Горлушко

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)-7	Способность оценивать эффективность новых технологий и внедрять их в производство	ПК(У)-7.В1	Владеет навыками оценки эффективности новых технологий переработки твердых промышленных отходов
		ПК(У)-7.У1	Способен осуществить подбор оборудования для переработки твердых промышленных отходов
		ПК(У)-7.З1	Знает основные способы переработки твердых промышленных отходов

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой 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		
Код	Наименование	Компетенция
РД 1	Применять теоретические знания при оценке эффективности технологии переработки твердых промышленных отходов	ПК(У)-7
РД 2	Знать основные виды оборудования, применяемого для переработки минерального и техногенного сырья, выбирать рациональную схему переработки	ПК(У)-7

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.
<b>Раздел 1.</b> <b>Общие представления о промышленных отходах</b>	РД 1	Лекции	<b>2</b>
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	<b>16</b>
<b>Раздел 2.</b> <b>Подготовительные и вспомогательные операции переработки ТПО</b>	РД 1 РД 2	Лекции	<b>4</b>
		Практические занятия	<b>14</b>
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	<b>30</b>
<b>Раздел 3.</b> <b>Основные операции переработки ТПО</b>	РД 1 РД 2	Лекции	<b>2</b>
		Практические занятия	<b>10</b>
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	<b>30</b>

Содержание разделов дисциплины:

### **Раздел 1. Общие представления о промышленных отходах**

В разделе рассматривается содержание курса и его связь с другими дисциплинами. Основные понятия и классификация отходов. Различные этапы обращения с отходами. Классификация машин и аппаратов для переработки минерального сырья, в том числе и твердых промышленных отходов. Назначение и характеристика химических аппаратов.

#### **Темы лекций:**

1. Основные понятия и классификация отходов. Различные этапы обращения с отходами.

### **Раздел 2. Подготовительные и вспомогательные операции переработки ТПО**

Второй раздел посвящен изучению конструкций, принципов действия, областей применения и методам расчета машин и аппаратов, предназначенных для осуществления подготовительных операций переработки сырья, таких как измельчение и классификация. Рассматриваются вспомогательные операции переработки сырья, такие как сгущение и обезвоживание.

#### **Темы лекций:**

2. Измельчение твердых материалов.
3. Классификация промышленных измельчителей.

#### **Темы практических занятий:**

1. Измельчители раскалывающего и разламывающего действия.
2. Измельчители ударного действия.
3. Коллоидные измельчители. Основы техники безопасности при эксплуатации измельчителей
4. Методы разделения сыпучих материалов на фракции.
5. Транспортирующие машины.
6. Гидравлическая классификация.
7. Отстаивание и фильтрование. Расчет отстойника непрерывного действия.

### **Раздел 3. Основные операции переработки ТПО**

В разделе рассматриваются основные методы обогащения: гравитационные методы обогащения, флотация магнитная сепарация. Излагаются конструкции, принципы действия и области применения машин и аппаратов, предназначенных для обогащения сырья.

#### **Темы лекций:**

4. Гравитационные методы обогащения.

#### **Темы практических занятий:**

8. Устройство и принцип работы отсадочной машины и концентрационных столов.
9. Обогащение в тяжелых средах.
10. Флотация и магнитная сепарация.
11. Отделение магнитной фракции от золошлакового материала.
12. Определение содержания свободного оксида кальция ускоренным методом в золошлаковых материалах.

## 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 практическим и семинарским занятиям;
- работа в электронном курсе.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

#### Основная литература

1. Семакина, О. К. Машины и аппараты для переработки минерального сырья / О. К. Семакина, Д. А. Горлушко. — ТПУ, 2014. — 91 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/62927> (дата обращения: 15.02.2019). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст : электронный.
2. Ветошкин, А. Г. Технологии защиты окружающей среды от отходов производства и потребления / А. Г. Ветошкин. — 2-е изд., испр. и доп. — Лань, 2016. — 304 с. — Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки. — ISBN 978-5-8114-2035-3. URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=72577](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72577) (дата обращения: 14.02.2019). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст : электронный.
3. Семакина О.К. Машины и аппараты химической технологии, нефтехимии и биотехнологии: учебное пособие /О. К. Семакина; НИ ТПУ — Томск: Изд-во ТПУ, 2014. — 93 с. URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m245.pdf> (дата обращения: 15.02.2019). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст : электронный.

#### Дополнительная литература

1. Бобович, Б. Б. Обращение с отходами производства и потребления: Учебное пособие: ВО - Бакалавриат / Московский политехнический университет. — 1. — Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019. — 436 с.. — ВО - Бакалавриат.. — URL: <http://new.znanium.com/go.php?id=949431> (дата обращения: 17.02.2019). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст : электронный. URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m245.pdf>
2. Основные процессы и аппараты химической технологии: пособие по проектированию / под ред. Ю. И. Дытнерского. — 5-е изд., стер. — Москва: Альянс, 2010. — 493 с.
3. Поникаров, И. И. Расчеты машин и аппаратов химических производств и нефтегазопереработки (примеры и задачи): учебное пособие для вузов / И. И. Поникаров, С. И. Поникаров, С. В. Рачковский. — Москва: Альфа-М, 2011. — 718 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 «Машины и аппараты для переработки минерального сырья» URL: <http://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=159>

Горлушко, Дмитрий Александрович. Машины и аппараты для переработки минерального сырья : электронный курс [Электронный ресурс] / Д. А. Горлушко; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт природных ресурсов (ИПР), Кафедра общей химической технологии (ОХТ). — Электрон. дан. — Томск: ТПУ Moodle, 2014. — Заглавие с экрана. — Доступ по логину и паролю. Схема доступа: <http://design.lms.tpu.ru/course/info.php?id=127>

2. Основные учебники, практикумы и справочники по химии: <http://chemistry-chemists.com/Uchebniki.html>
3. Электронная библиотека по химии <http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/>
4. Химия в московском университете: <http://www.chem.msu.ru/rus/weldept.html>
5. Образовательный сервер ХимХелп - полный курс химии: [www.himhelp.ru](http://www.himhelp.ru)
6. Образовательные ресурсы Интернета по химии: [http://sc.adm-edu.spb.ru/vmk/Fiz\\_Mat/Him.pdf](http://sc.adm-edu.spb.ru/vmk/Fiz_Mat/Him.pdf)
7. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
8. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>
9. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>
10. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/>
11. Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU - [https://elibrary.ru/projects/subscription/rus\\_titles\\_open.asp](https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp)

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

1. Adobe Acrobat Reader DC
2. Cisco Webex Meetings
3. Design Science MathType 6.9 Lite
4. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic
5. Tracker Software PDF-XChange Viewer

## 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 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д.43, учебный корпус №2, аудитория 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 (учебная лаборатория) 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект,	Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест; Шкаф общелабораторный - 1 шт.; Стол-мойка - 1 шт.; Стол лабораторный - 2 шт. Шкаф сушильно-стерилизационный - 1 шт.; Весы лабораторные ВЛГЭ-150г с гирей калибровочной 100 F1 - 2 шт.; Латр 2,5x10А - 1 шт.; Мешалка магнитная ММ-5 - 1 шт.;

	д.43, учебный корпус №2, аудитория 103А	РН-метр - 1 шт.; РН-метр Н-5123 - 1 шт.; Баня песочно-масляная ППО - 1 шт.; Вольтметр цифровой - 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).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент НОЦ Н.М. Кижнера		Д.А. Горлушко

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/  
подпись

**Лист изменений рабочей программы дисциплины:**

<b>Учебный год</b>	<b>Содержание /изменение</b>	<b>Обсуждено на заседании НОЦ Н.М. Кижнера (протокол)</b>