

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Нижегородский государственный технический университет**  
**им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)**

---

---

**Образовательно-научный институт физико-химических технологий  
и материаловедения (ИФХТиМ)**

*(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)*

**УТВЕРЖДАЮ:**

**Директор института:**

\_\_\_\_\_  
Мацулевич Ж.В.  
подпись  
“8” июня 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ОД.3 «Металлургические методы переработки промышленных  
и бытовых отходов»**

*(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)*

**для подготовки магистров**

Направление подготовки: 22.04.02 «Металлургия»

*(код и направление подготовки, специальности)*

Направленность: программа «Металлургические процессы и ресурсосбережение»

*(наименование профиля, программы магистратуры, специализации)*

Форма обучения: очная  
*(очная, очно-заочная, заочная)*

Год начала подготовки 2020

Выпускающая кафедра «Металлургические технологии и оборудование» (МТО)

Кафедра-разработчик «Металлургические технологии и оборудование» (МТО)

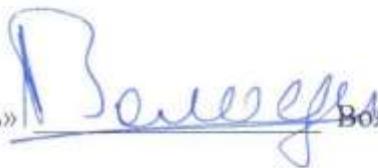
Объем дисциплины 108 часов / 3 з.е.

Промежуточная аттестация зачет

Разработчик: Леушина Л.И., к.т.н., доцент



Рецензент:  
генеральный директор ПАО «Нормаль»



Володин А.В.

«20» мая 2021 г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++)  
по направлению подготовки 22.04.02 «Металлургия»,  
утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 24.04.2018 г. № 308  
на основании учебного плана, принятого УМС НГТУ  
протокол от 24.12.2019 г. № 4

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от 03.06.2021 г. № 11

Зав. кафедрой д.т.н., профессор Леушин И.О. \_\_\_\_\_  
(учёная степень, учёное звание) (ФИО) \_\_\_\_\_ (подпись)

Программа рекомендована к утверждению Учебно-методическим советом института ИФХТИМ ,  
протокол от 08.06.2021 г. № 1

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ регистрационный № 22.04.02-М-12

Начальник УМУ Ермакова Т.И.  
\_\_\_\_\_ (подпись)

Заведующая отделом комплектования НТБ Ермолаева Г.Н.  
\_\_\_\_\_ (подпись)

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Цель и задачи освоения дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.....	4
4. Структура и содержание дисциплины.....	8
5. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины.....	15
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	18
7. Информационное обеспечение дисциплины.....	20
8. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ.....	22
9. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	22
10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины.....	23
11. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины.....	25
Лист актуализации рабочей программы дисциплины.....	28

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**1.1. Целью освоения дисциплины является** формирование и развитие у магистрантов компетенций, позволяющих планировать и организовывать решение важных проблем производственного и глобального рециклинга в сфере обращения и переработки отходов производства и потребления с помощью применения металлургических технологий.

**1.2. Задачи освоения дисциплины** Дисциплина «Металлургические методы переработки промышленных и бытовых отходов» готовит к решению задач профессиональной деятельности научно-исследовательского и технологического типов:

- осуществлять сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
- осуществлять планирование, постановку и проведение экспериментов в областях и сферах профессиональной деятельности;
- проводить анализ результатов экспериментов, осуществлять выбор оптимальных решений, подготавливать и составлять обзоры, отчеты и научные публикации;
- проводить разработку, критический анализ металлургических процессов и оценку работы технологического оборудования для их реализации;
- управлять технологическим обеспечением заготовительного производства;
- руководить технологическим подразделением предприятия;
- выбирать и применять методы моделирования металлургических процессов; разрабатывать и реализовывать технологические процессы заготовительного производства;
- разрабатывать проекты реконструкции действующих и строительства новых цехов, промышленных агрегатов и оборудования.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Учебная дисциплина «Металлургические методы переработки промышленных и бытовых отходов» включена в перечень в перечень дисциплин вариативной части (формируемой участниками образовательных отношений), определяющий направленность ОП. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП по направлению подготовки 22.04.02 «Металлургия».

Дисциплина базируется на дисциплинах программы бакалавриата.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении дисциплин: Б1.В.ОД.9 «Экологическая оценка инновационных проектов в металлургии», Б1.В.ОД.4 «Технологическая подготовка литейно-металлургических производств», Б1.В.ДВ.2.2 Автоматизация производства в металлургии», а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Металлургические методы переработки промышленных и бытовых отходов» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

## **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Процесс изучения дисциплины направлен на:

- формирование элементов следующих профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по направлению подготовки: 22.04.02 «Металлургия»: ПКС-5, ПКС-6.

Таблица 1 - Формирование компетенций дисциплиной

<i>Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно</i>	<i>Семестры формирования компетенций дисциплиной</i>
--	--

	1	2	3	4
<i>Код компетенции ПКС-5</i>				
<b>Б1.В.ОД.3 Металлургические методы переработки промышленных и бытовых отходов</b>	+			
Б1.В.ДВ.1.1 Экологическая экспертиза литьево-металлургических производств		+		
Б1.В.ДВ.1.2 Физическое и математическое моделирование в металлургии		+		
Б1.В.ДВ.4.1 Технический надзор в производстве литья			+	
Б1.В.ДВ.4.2 Рециклинг и утилизация отходов литья			+	
ФТД..1 Базовые технологии производства металлических заготовок	+			
ФТД.3 Литейные сплавы и плавка	+			
ФТД.4 Технологическая подготовка производства отливок	+	+		
ФТД.5 Оборудование литейных цехов		+		
ФТД.6 Специальные способы литья			+	
Б2.П.4 Преддипломная практика				+
Б3.Д.1 Подготовка к защите и защита ВКР				+
<i>Код компетенции ПКС-6</i>				
<b>Б1.В.ОД.3 Металлургические методы переработки промышленных и бытовых отходов</b>	+			
Б1.В.ОД.4 Технологическая подготовка литьево-металлургических производств			+	
Б1.В.ОД.10 Экологическая оценка инновационных проектов в металлургии			+	
Б1.В.ДВ.5.1 Модернизация металлургических производств	+	+		
Б1.В.ДВ.5.2 Технический надзор и экологическая экспертиза объектов металлургии	+	+		
ФТД.1 Базовые технологии производства металлических заготовок	+			
Б2.П.1 Практика решения задач профессиональной деятельности технологического типа				+
Б3.Д.1 Подготовка к защите и защита ВКР				+

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 2.

**ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С  
ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП**

Таблица 2- Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Трудовая функция	Оценочные средства	
		Текущего контроля	Промежуточной аттестации				
<b>ПКС-5.</b> Способен проводить разработку, критический анализ металлургических процессов и оценку работы технологического оборудования для их реализации	ИПКС-5.1. Проводит критический анализ металлургических процессов.	Знать: - основные металлургические методы переработки промышленных и бытовых отходов; - основные понятия теории переработки и утилизации отходов	Уметь: - применять металлургические методы переработки промышленных и бытовых отходов при проведении исследовательских работ; - проводить оценку воздействия конкретного отхода на окружающую среду	Владеть: - навыками разработки планов и методических программ проведения исследований, используя металлургические методы переработки промышленных и бытовых отходов; - навыками оценки экономичности переработки отхода и расчета платы за природопользование	ТФ С/01.6 Осуществление научного руководства и проведение исследований по отдельным задачам	Банк вопросов	Вопросы к зачету с оценкой
<b>ПКС-6.</b> Способен управлять технологическим обеспечением заготовительного производства	ИПКС-6.1. Составляет требования для обеспечения производства.	Знать: - типы, конструкции и основные режимы работы машин для переработки промышленных и бытовых отходов; - требования охраны труда, используя металлургические методы переработки промышленных и бытовых отходов; - виды опасных и бытовых отходов, их	Уметь: - анализировать режимы технологических процессов при переработке промышленных и бытовых отходов.	Владеть: - навыками анализа технической подготовки литейного производства при переработке промышленных и бытовых отходов; - навыками грамотного использования существующей нормативно-правовой документации, лимитирующей	ТФ Л/01.7 Управление производственными процессами в соответствии с требованиями технологической документации	Банк вопросов	Вопросы к зачету с оценкой

		классификацию, паспортизацию.		негативное воздействие твердых отходов на окружающую среду и человека			
--	--	-------------------------------	--	---	--	--	--

**Трудовая функция:** ТФ С/01.6 Осуществление научного руководством проведением исследований по отдельным задачам

**Квалификационные требования к ТФ:**

*Трудовые действия:*

- проведение анализа и теоретического обобщения научных данных в соответствии с задачами исследования.

*Трудовые умения:*

- применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний;
- оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (патенты, научно-техническая документация).

*Трудовые знания:*

- методы проведения исследований и разработок.

**Трудовая функция:** ТФ L/01.7 Управление производственными процессами в соответствии с требованиями технологической документации

**Квалификационные требования к ТФ:**

*Трудовые действия:*

- руководство по обеспечению улучшения процесса производства и снижения затрат на производство продукции.

*Трудовые умения:*

- обеспечивать соответствие технического оснащения подразделения и профессионального уровня персонала сложности решаемых задач;
- организовывать выполнение мероприятий по улучшению условий и повышению производительности труда;
- внедрять инновационные технологии и материалы.

*Трудовые знания:*

- требования охраны труда, пожарной, экологической, промышленной и электробезопасности;
- требования стандартов менеджмента качества.

## **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед., 108 часов, распределение часов по видам работ (по семестрам) представлено в таблице 3.

Таблица 3  
**Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам**

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час		
	Всего	В т.ч. по	1 семестр
		семестрам	
<b>Формат изучения дисциплины</b>		с использованием элементов электронного обучения	
<b>Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	
<b>1.1. Аудиторная работа, в том числе:</b>	51	51	
занятия лекционного типа (Л)	17	17	
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др.)	34	34	
лабораторные работы (ЛР)	-	-	
<b>1.2. Внеаудиторная, в том числе</b>	4	4	
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)	-	-	
текущий контроль, консультации по дисциплине	3,65	3,65	
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,35	0,35	
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>53</b>	<b>53</b>	
реферат/эссе (подготовка)	-	-	
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)	-	-	
контрольная работа	-	-	
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)	-	-	
самостоятельный изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	35	35	
Подготовка к экзамену (контроль)	-	-	
Подготовка к зачёту/ зачёту с оценкой (контроль)	18	18	

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

## 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

### 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 4 - Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)			
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час						
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час							
<b>1 семестр</b>											
ПКС-5: ИПКС-5.1; ПКС-6: ИПКС-6.1	<b>Раздел 1 Введение</b>										
	<b>Тема 1.1</b> Механизмы регулирования ресурсопользования. Концепция устойчивого экологически безопасного промышленного развития.	1			2	Подготовка к лекциям [2,3,4]	Проблемная лекция				
	<b>Тема 1.2</b> Схема образования и утилизации отходов. Классификация отходов.	1			2	Подготовка к лекциям [2,3,4]	Мини-лекция				
	<b>Работа по освоению 1 раздела:</b>  реферат, эссе (тема)  расчётно-графическая работа (РГР)	2			4						
	<b>контрольная работа</b>										
	<b>Итого по 1 разделу</b>	2			4						
	<b>Раздел 2 Нормативно-правовое обеспечение управления отходами</b>										
	<b>Тема 2.1.</b> Регламентация сбора, заготовки и поставки отходов для использования в качестве вторичного сырья.	2			4	Подготовка к лекциям [6,9]					
	<b>Тема 2.2.</b> Нормирование образования	2			2	Подготовка к лекциям [6,9]					

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)			
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час						
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час							
	отходов. Платежи за размещение отходов.										
	<b>Работа по освоению 2 раздела:</b>	4			6						
	реферат, эссе (тема)										
	расчётно-графическая работа (РГР)										
	контрольная работа										
	<b>Итого по 2 разделу</b>	4			6						
	<b>Раздел 3 Отходы - загрязнители окружающей среды</b>										
	<b>Тема 3.1.</b> Загрязнения и загрязнители	0,5			4	Подготовка к лекциям [1,3,9]	Проблемная лекция				
	<b>Тема 3.2.</b> Техногенные и опасные отходы	1			4	Подготовка к лекциям [1,3,9]					
	<b>Тема 3.3.</b> Основные химические примеси, загрязняющие приземные слои атмосферы	0,5			4	Подготовка к лекциям [1,3,9]	Проблемная лекция				
	<b>Работа по освоению 3 раздела:</b>	2			12						
	реферат, эссе (тема)										
	расчётно-графическая работа (РГР)										
	контрольная работа										
	<b>Итого по 3 разделу</b>	2			12						
	<b>Тема 4.1.</b> Измельчение и разделение отходов по крупности, агрегирование, сепарация	2			4	Подготовка к лекциям [5,6,9]					
	<b>Работа по освоению 4 раздела:</b>	2			4						

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)			
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час						
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час							
	реферат, эссе (тема)										
	расчётно-графическая работа (РГР)										
	контрольная работа										
	Итого по 4 разделу	2			4						
	<b>Раздел 5 Процессы переработки отходов</b>										
	Тема 5.1. Характеристика методов переработки, утилизации и обезвреживания отходов	1			4	Подготовка к лекциям [5,6,9]					
	Тема 5.2. Особенности переработки отходов	1			4	Подготовка к лекциям [5,6,9]					
	Работа по освоению 5 раздела:	2			8						
	реферат, эссе (тема)										
	расчётно-графическая работа (РГР)										
	контрольная работа										
	Итого по 5 разделу	2			8						
	<b>Раздел 6 Термические способы переработки отходов</b>										
	Практическое занятие Беспламенные термические способы утилизации отходов			6	1	Подготовка к практическому занятию [6,9, 11]	Моделирование производственных процессов и ситуаций	6			
	Практическое занятие Пламенные термические способы утилизации отходов			6	1	Подготовка к практическому занятию [6,9, 11]	Моделирование производственных процессов и ситуаций	6			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)			
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час						
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час							
	<b>Практическое занятие</b> Переработка комплексного сырья на базе агломерационного и доменного производства.			4	1	Подготовка к практическому занятию [6,9, 11]	Моделирование производственных процессов и ситуаций	4			
	<b>Практическое занятие</b> Доменная печь – перспективный агрегат для переработки отходов.			2	1	Подготовка к практическому занятию [6,9, 11]	Моделирование производственных процессов и ситуаций	2			
	<b>Практическое занятие</b> Ваграночная печь – перспективный агрегат для переработки отходов.			2	1	Подготовка к практическому занятию [6,9, 11]	Моделирование производственных процессов и ситуаций	2			
	<b>Работа по освоению 6 раздела:</b>			20	5						
	<b>реферат, эссе (тема)</b>										
	<b>расчётно-графическая работа (РГР)</b>										
	<b>контрольная работа</b>										
	<b>Итого по 6 разделу</b>			20	5						
	<b>Раздел 7</b> Варианты утилизации различных твердых отходов										
	<b>Тема 7.1.</b> Утилизация металлоотходов	1,5			1	Подготовка к лекциям [6,8,9]	Мини-лекция				
	<b>Тема 7.2.</b> Утилизация макулатуры	0,5			1	Подготовка к лекциям [6,8,9]	Мини-лекция				
	<b>Тема 7.3.</b> Утилизация отходов древесины	0,5			1	Подготовка к лекциям [6,8,9]	Мини-лекция				
	<b>Тема 7.4.</b> Утилизация волокнистых материалов	0,5			1	Подготовка к лекциям [6,8,9]	Мини-лекция				
	<b>Практическое занятие</b> Основные направления переработки отходов			4	2	Подготовка к практическому занятию	Моделирование производственных	4			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)			
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час						
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час							
	полимерных материалов.					[6,9, 11]					
	<b>Работа по освоению 7 раздела:</b>	3		4	6						
	реферат, эссе (тема)										
	расчётно-графическая работа (РГР)										
	контрольная работа										
	<b>Итого по 7 разделу</b>	3		4	6						
	<b>Раздел 8 Варианты утилизации различных твердых отходов</b>										
	Тема 8.1. Методы сбора шламов	1			1	Подготовка к лекциям [6,8,9]					
	Тема 8.2. Утилизация отходов химической промышленности	1			1	Подготовка к лекциям [6,8,9]					
	<b>Работа по освоению 8 раздела:</b>	2			2						
	реферат, эссе (тема)										
	расчётно-графическая работа (РГР)										
	контрольная работа										
	<b>Итого по 8 разделу</b>	2			2						
	<b>Раздел 9 Управление отходами</b>										
	<b>Практическое занятие</b> Полигоны для захоронения отходов, использование биогаза			4	2	Подготовка к практическому занятию [6, 9, 11]	Моделирование производственных процессов и ситуаций	4			
	<b>Практическое занятие</b> Пирометаллургические способы			3	2	Подготовка к практическому занятию [6,	Моделирование производственных	3			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)			
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час						
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час							
utiлизации отходов энергетической промышленности.					9, 11]		процессов и ситуаций				
<b>Практическое занятие</b> Проблема твердых бытовых отходов (ТБО) и возможности ее решения.			3	2	Подготовка к практическому занятию [6, 9, 11]		Моделирование производственных процессов и ситуаций	3			
<b>Работа по освоению 9 раздела:</b> реферат, эссе (тема) расчётно-графическая работа (РГР)				10	6						
<b>контрольная работа</b>											
<b>Итого по 9 разделу</b>				10	6						
<b>ИТОГО ЗА СЕМЕСТР</b>		17		34	53						
<b>ИТОГО по дисциплине</b> (в том числе не менее 50% с использованием интерактивных образовательных технологий)		17		34	53						

## **5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.**

### **5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

- 1) Типовые вопросы для подготовки к контрольным мероприятиям (текущий контроль)
  1. Поясните термин «рециклинг».
  2. Поясните термин «регенерация отхода». Каким образом она осуществляется?
  3. Поясните термин «рекуперация отхода». Каким образом она осуществляется?
  4. Какими признаками должен обладать отход для его применения в качестве топлива в нагревательном агрегате?
- 2) Типовые вопросы, выносимые на промежуточную аттестацию (зачет)
  1. Каким образом и с какой целью осуществляется процесс агрегирования отходов?
  2. Каким образом и с какой целью осуществляется процесс смешения материалов?
  3. Какие физические методы сепарации отходов Вам известны? в чем заключается их идея?
  4. Какие гидро- и аэродинамические процессы используют при переработке отходов?
  5. Какие теплообменные процессы используют при переработке отходов?

### **5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов. Критерии выставления оценок по традиционной четырехбалльной системе представлены в таблице 6.

**Таблица 6 - Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не засчитено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «засчитено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «засчитено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «засчитено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля

<p><b>ПКС 5.</b> Способен проводить разработку, критический анализ metallurgических процессов и оценку работы технологического оборудования для их реализации</p>	<p>ИПКС-5.1. Проводит критический анализ metallurgических процессов.</p>	<p>Задача решена менее чем на 50% Студент не способен эффективно применить знания основных положений учебной дисциплины только в решении наиболее часто встречающиеся проблем в конкретной области. Студент способен к решению некоторых практических задач из числа предусмотренных рабочей программой, но слабо знаком с рекомендованной справочной литературой.</p>	<p>Задача решена более чем на 50%. Продемонстрированы знания основных положений учебной дисциплины только в решении наиболее часто встречающиеся проблем в конкретной области, умения решать конкретные практические задачи из числа предусмотренных рабочей программой, студент знаком с рекомендованной справочной литературой.</p>	<p>Задача решена более чем на 75%. Студент способен обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем. Способен самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента.</p>	<p>Задача решена более чем на 90%. Студент свободно и уверенно оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками ее анализа и синтеза, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы. Уверенно решает конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использует справочную литературу, делает обоснованные выводы из результатов расчетов или экспериментов.</p>
---	--	--	---	---	---

<b>ПКС 6.</b> Способен управлять технологическим обеспечением заготовительного производства	ИПКС-6.1. Составляет требования для обеспечения производства.	<p>Задача решена менее чем на 50% Студент не способен эффективно применить знания основных положений учебной дисциплины только в решении наиболее часто встречающиеся проблем в конкретной области. Студент способен к решению некоторых практических задач из числа предусмотренных рабочей программой, но слабо знаком с рекомендованной справочной литературой.</p>	<p>Задача решена более чем на 50%. Продемонстрированы знания основных положений учебной дисциплины только в решении наиболее часто встречающиеся проблем в конкретной области, умения решать конкретные практические задачи из числа предусмотренных рабочей программой, студент знаком с рекомендованной справочной литературой.</p>	<p>Задача решена более чем на 75%. Студент способен обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем. Способен самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента.</p>	<p>Задача решена более чем на 90%. Студент свободно и уверенно оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками ее анализа и синтеза, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы. Уверенно решает конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использует справочную литературу, делает обоснованные выводы из результатов расчетов или экспериментов.</p>
---	---	--	---	---	---

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда**

Учебно-методическое обеспечение дисциплины реализуется в рамках функционирующей в вузе электронной информационно-образовательной среды. В дополнение к этому в образовательном процессе используется библиотечный фонд печатных изданий.

<b>№пп</b>	<b>Наименование издания</b>	<b>Количество в библиотеке</b>
1	Баскаков, А.П. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учебник (Гриф) / А.П. Баскаков, В.А. Мунц. – М.: Изд. Дом «Бастет», 2013. – 367с.	10
2	Брюхань, Ф.Ф. Промышленная экология: учебник (Гриф) / Ф.Ф. Брюхань, М.В. Графкина, Е.Е. Сдобнякова. – М.: Форум, 2011. – 208с.	8
3	Молвина, Л.И. Обеспечение экологической безопасности производственной деятельности: учеб. пособие / Л.И. Молвина, А.Б. Елькин. - Н.Новгород: НГТУ им. Р.Е. Алексеева, 2013. - 147с.	50

### **6.2. Справочно-библиографическая литература**

<b>№пп</b>	<b>Наименование издания</b>	<b>Количество в библиотеке</b>
4	Симонян, Л.М. Оценка и пути достижения экологически чистого металлургического производства: курс лекций: учеб. пособие (Гриф) / Л.М. Симонян, К.Л. Косырев, А.И. Кочетов. – М.: Изд. Дом МИСиС, 2011. - 92с.	2
5	Денисов, В.В. Основы инженерной экологии: учеб. пособие / В.В. Денисов	5

	[и др.]; под ред. В.В. Денисова. - Ростов н/Д: Феникс, 2013. - 624с.	
6	Черноусов, П.И. Рециклинг. Технологии переработки и утилизации техногенных образований и отходов в черной металлургии: монография / П.И. Черноусов. - М.: Изд. Дом МИСиС, 2011. - 428с.	2
7	Шайерс, Дж. Рециклинг пластмасс: наука, технологии, практика :Пер.с англ. / Шайерс Дж. - 2-е изд. - СПб.: НОТ, 2014. - 640 с.	1
8	Шмитц, К. Рециклинг алюминия: Справ.руководство:Пер.с англ. / К. Шмитц, Й. Домагала, П. Хааг; Ред.совет:А.А.Аксенов [и др.]. - М.: АЛЮСИЛ МВИТ, 2008. - 528 с.	1
9	Бобович Б.Б.Переработка отходов производства и потребления: справ. издание / Б.Б. Бобович, В.В. Девяткин; Под ред.Б.Б.Бобовича. - М.: Интермет Инжиниринг, 2000. - 496 с.	7

### 6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

№пп	Наименование издания	Количество в библиотеке
10	Леушин, И.О. Подготовка и защита выпускной квалификационной работы магистра: учебно-методическое пособие для студентов-магистрантов направления подготовки 22.04.02 «Металлургия» всех форм обучения / НГТУ; сост: И.О. Леушин, В.Н. Гущин, В.А. Коровин, Л.И. Леушкина, Е.А. Чернышов, Нижний Новгород, 2020. – 43 с.	10
11	Малоотходные (безотходные) технологии в литейном производстве: учебно-метод. пособие к практическим занятиям для студентов-магистрантов направления подготовки 22.04.02 «Металлургия» для всех форм обучения / НГТУ им. Р.Е. Алексеева; сост.: А.Н. Грачев, Т.Д. Курилина. – Нижний Новгород, 2021. – 45с.	10

Журналы: «Рециклинг отходов», «Литейное производство», «Литейщик России», «Инженерное образование», «Заготовительные производства в машиностроении», «Известия вузов. Черная металлургия», «Известия вузов. Цветная металлургия», «Черные металлы».

## **7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

### **7.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Перечень программных продуктов, используемых при проведении различных видов занятий по дисциплине (открытый доступ):

1. Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. – Режим доступа:<http://elib.tolgas.ru/> - Загл. с экрана.
3. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа:<http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.
4. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://openedu.ru/>. - Загл с экрана.
5. Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.viniti.ru>. – Загл. с экрана.
6. Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru/>. – Загл. с экрана.
7. Федеральный портал. Российское образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.edu.ru/> – Загл. с экрана.
8. Российский образовательный портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.school.edu.ru/default.asp> – Загл. с экрана.
9. «Инженеринг» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.enginrussia.ru> – Загл. с экрана.
10. Университетские сети знаний [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.unicor.ru> – Загл. с экрана.
11. Федеральный образовательный портал. Инженерное образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.techno.edu.ru> – Загл. с экрана.
12. Портал для студентов для поиска информации по изучаемым дисциплинам [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.twirpx.com> – Загл. с экрана.
13. Портал «Металлург» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.bestmetallurg.narod.ru> – Загл. с экрана.
14. Портал Российской Ассоциации Литейщиков [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.ruscastings.ru> – Загл. с экрана.
15. Справочно-информационная система «Отходы.ру» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.waste.ru> – Загл. с экрана.
16. Всероссийский экологический портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://ecoportal.su/> – Загл. с экрана.
17. Научно-практический портал «Экология производства» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.ecoindustry.ru/> – Загл. с экрана.

## 7.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

**Таблица 7 - Перечень электронных библиотечных систем**

№	Наименование ЭБС	Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС
1	2	3
1	Консультант студента	<a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>
2	Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
3	Юрайт	<a href="https://biblio-online.ru/">https://biblio-online.ru/</a>

В таблице 8 указан перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

**Таблица 8 - Перечень программного обеспечения**

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
1	2
Microsoft Ofice 2007 Russian Academic OPEN No Level; номер лицензии 44804588; дата выдачи 15.11.2008; авторизационный номер лицензиата 64795440ZZE1011	Adobe Acrobat Reader (FreeWare)
Операционная система Windows XP(×32); лицензия MSDN Academic Alliance, ID: 700493612, Shipping information Vladimir Reshetov	
Антивирус Dr.Web (с/н H365-W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021)	

В таблице 9 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

**Таблица 9 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	2	3
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	<a href="https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts">https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts</a>
2	Базы данных Национального совета по оценочной деятельности	<a href="http://www.ncva.ru">http://www.ncva.ru</a>
3	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети
4	Информационно-справочная система «Техэксперт»	доступ из локальной сети

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице **10** указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации»<https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>

Таблица 10 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

<b>№</b>	<b>Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ</b>	<b>Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в данном разделе (таблица 11).

Таблица 11 - Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине

<b>№</b>	<b>Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</b>
<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1	<b>3211</b> Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) (кафедра «Металлургические	1. Доска меловая; 2. Экран настенный; 3. Мультимедийный проектор (BenQ); 4. Компьютер PC Intel Pentium-G630/2 Gb RAM/HDD 500 5. Рабочее место преподавателя 6. Рабочее место студента - 12 чел. 7. Библиотека кафедры. 8. Учебный стенд	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level; номер лицензии 44804588; дата выдачи 15.11.2008; авторизационный номер лицензиата 64795440ZZE1011. - Операционная система Windows XP(×32); лицензия MSDN Academic Alliance, ID: 700493612, Shipping information Vladimir Reshetov. - Антивирус Dr.Web (с/н H365-W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021); - SIKE.Конструкция ДСП retail; - SIKE.Конструкция АПК retail.

	технологии и оборудование»), 603155, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, ул. Минина, дом 28а, корп. 3	«Специальные виды литья» 9. Учебный стенд «Огнеупорные материалы»	
2	<b>3217</b> Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) (кафедра «Металлургические технологии и оборудование»), 603155, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, ул. Минина, дом 28а, корп. 3	1. Доска меловая; 2. Экран настенный; 3. Мультимедийный проектор (BenQ); 4. Компьютер PC Intel Pentium-G630/2 Gb RAM/HDD 500 5. Рабочее место преподавателя 6. Рабочее место студента - 12 чел. 7. Лабораторный учебный стенд «Автоматика и управление» 8. Термическая печь	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level; номер лицензии 44804588; дата выдачи 15.11.2008; авторизационный номер лицензиата 64795440ZZE1011. - Операционная система Windows XP(x32); лицензия MSDN Academic Alliance, ID: 700493612, Shipping information Vladimir Reshetov. - Антивирус Dr.Web (с/н H365-W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021); - SIKE.Конструкция ДСП retail; - SIKE.Конструкция АПК retail.

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии**

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работы в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- интерактивные технологии;
- разноуровневые задания;
- собеседование.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине преподаватель может применять балльно-рейтинговую систему контроля и оценку успеваемости студентов.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии за набранными за семестр баллами. Студентам,

набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

**Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне**, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

**Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне**, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий

**Результат обучения считается несформированным**, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

### **10.2. Методические указания для занятий лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

### **10.3. Методические указания по освоению дисциплины на практических занятиях**

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий согласно технологической карте дисциплины.

Методические указания к практическим занятиям представлены в методической разработке:

Малоотходные (безотходные) технологии в литейном производстве: учебно-метод. пособие к практическим занятиям для студентов-магистрантов направления подготовки 22.04.02 «Металлургия» для всех форм обучения / НГТУ им. Р.Е. Алексеева; сост.: А.Н. Грачев, Т.Д. Курилина. – Нижний Новгород, 2021. – 45с.

#### **10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в таблице 11). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

### **11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости**

#### **11.1.1. Типовые задания к практическим занятиям**

- 1) Проведите анализ технологии – источника образования отходов, назовите виды образующихся отходов, охарактеризуйте их опасность для окружающей среды и здоровья человека, предложите варианты их переработки и утилизации.
- 2) Составьте технологическую схему образования шламов мокрой очистки дымовых газов, укажите направления их переработки.

#### **11.1.2. Типовые вопросы (задания) для устного (письменного) опроса**

1. Охарактеризуйте современную экологическую обстановку.
2. Какие механизмы регулирования ресурсопользования Вам известны?
3. Влияние загрязнения окружающей среды на качество жизни человека.
4. Концепция устойчивого экологически безопасного промышленного развития.
5. Нарисуйте обобщенную схему образования и утилизации отходов и дайте комментарий.
6. Какие виды классификации отходов Вам известны?

В рамках изучения дисциплины «Металлургические методы переработки промышленных и бытовых отходов» могут использоваться такие средства текущего контроля, как подготовка реферата и презентации.

*Примеры тематик рефератов:*

1. Утилизация и обезвреживание отходов пластмасс металлургическими методами.
2. Утилизация шреддинг-пылей в доменных печах.

*Примеры тематик для презентаций:*

1. Пирометаллургические технологии переработки пыли и шлаков.
2. Гидрометаллургические технологии переработки пыли и шлаков.
3. Печь Ванюкова.

**11.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине**

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине: зачет с оценкой в устной форме.

**Перечень вопросов и заданий для подготовки к зачету с оценкой**

6. Регламентация сбора, заготовки и поставки отходов для использования в качестве вторичного сырья.
7. Регламентация транспортировки отходов.
8. Требования к трансграничным перемещениям опасных отходов.
9. Порядок установления лимитов на размещение отходов.
10. Нормирование образования отходов.
11. Платежи за размещение отходов.
12. Лицензирование деятельности по обращению с отходами.
13. Измельчение и разделение отходов по крупности.
14. Агрегирование отходов.
15. Смешение материалов.
16. Физические методы сепарации отходов.
17. Гидро- и аэродинамические процессы, используемые при переработке отходов.
18. Теплообменные процессы, используемые при переработке отходов.
19. Диффузионные процессы при переработке отходов.
20. Химические процессы переработки отходов.
21. Биохимические процессы переработки отходов.
22. Беспламенные термические способы утилизации отходов.
23. Сжигание отходов.
24. Промышленные установки для сжигания отходов.
25. Плазменный способ утилизации отходов.
26. Полигоны для захоронения отходов.
27. Использование биогаза из захоронений отходов.
28. Захоронение отходов в море.
29. Утилизация металлоотходов.
30. Утилизация шламов металлургического производства.
31. Утилизация металлургических шлаков.
32. Утилизация оgneупоров.
33. Утилизация тепла металлургических производств.
34. Переработка комплексного сырья на базе агломерационного и доменного производства.
35. Доменная печь – перспективный агрегат для переработки отходов.
36. Применение техногенных материалов в доменной печи.
37. Утилизация шламов гальванического производства в малых доменных печах.
38. Утилизация отходов пластмасс в доменных печах.
39. Ваграночная печь – перспективный агрегат для переработки отходов.

40. Утилизация цинк-содержащих металлических пылей.
41. Ваграночный процесс OxiCup.
42. Ваграночный процесс MR-OCF.
43. Ваграночный процесс KSK.
44. Ваграночный процесс Star.
45. Классификация отходов пластмасс.
46. Варианты утилизации и обезвреживания отходов пластмасс.
47. Переработка резиносодержащих отходов.
48. Переработка продуктов нефтепереработки и золы ТЭС.
49. Извлечение ванадия из техногенного сырья.
50. Европейский и отечественный опыт авторециклинга. Авторециклинг с применением шреддинг-установок. Утилизация шреддинг-пылей в доменных печах.
51. Классификация ТБО.
52. Основные направления переработки ТБО.
53. Переработка ТБО с извлечением вторичных ресурсов: переработка бумажных отходов, утилизация консервных банок, стеклобоя, автомобильных покрышек, строительных отходов, пищевых отходов и производства перегноя.
54. Термические методы переработки ТБО.
55. Твердофазное сжигание ТБО.
56. Жидкофазное сжигание ТБО.

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института ИФХТиМ  
Мацулевич Ж.В.

“ \_\_\_\_ ” 202\_\_ г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины**  
**Б1.В.Од.3 «Металлургические методы переработки промышленных**  
**и бытовых отходов»**

для подготовки магистров

Направление: 22.04.02 «Металлургия»

Направленность: программа «Металлургические процессы и ресурсосбережение»

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2020

Курс 1

Семестр 1

<sup>23</sup> а) В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 20\_\_ г. начала подготовки.

б) В рабочую программу вносятся следующие изменения (указать на какой год начала подготовки):

- 1) .....;
- 2) .....;
- 3) .....

Разработчик (и): \_\_\_\_\_  
(ФИО, ученая степень, ученое звание) «\_\_» 2021\_г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_» 2021\_г.

Заведующий кафедрой МТО Леушин И.О. \_\_\_\_\_

**Лист актуализации принят на хранение:**

Заведующий выпускающей кафедрой МТО Леушин И.О. «\_\_» 2021\_г.

Методический отдел УМУ: \_\_\_\_\_ «\_\_» 2021\_г.

**РЕЦЕНЗИЯ**  
на рабочую программу дисциплины  
**«Металлургические методы переработки промышленных и бытовых отходов»**  
**ОП ВО по направлению 22.04.02 «Металлургия»,**  
**программа «Металлургические процессы и ресурсосбережение»**  
**(квалификация выпускника – магистр)**

Володиным Анатолием Вячеславовичем, генеральным директором ПАО «Нормаль» (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины **«Металлургические методы переработки промышленных и бытовых отходов»** ОП ВО по направлению 22.04.02 «Металлургия», программа «Металлургические процессы и ресурсосбережение» (магистратура) разработанной в ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева», на кафедре «Металлургические технологии и оборудование» (разработчик – Леушкин Л.И., к.т.н., доцент).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Программа соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 22.04.02 «Металлургия». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к вариативной части учебного цикла – Б1.

Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 22.04.02 «Металлургия».

В соответствии с Программой за дисциплиной **«Металлургические методы переработки промышленных и бытовых отходов»** закреплены **компетенции ПКС-5, ПКС-6**. Дисциплина и представленная Программа способны реализовать их в объявленных требованиях.

**Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Общая трудоёмкость дисциплины **«Металлургические методы переработки промышленных и бытовых отходов»** составляет 3 зачётные единицы (108 часов). Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина **«Металлургические методы переработки промышленных и бытовых отходов»** взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 22.04.02 «Металлургия» и возможность дублирования в содержании отсутствует.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Программа дисциплины **«Металлургические методы переработки промышленных и бытовых отходов»** предполагает не менее 50% занятий в интерактивной форме.

Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 22.04.02 «Металлургия».

Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (устный и письменный опрос; собеседование; разноуровневые задачи; творческое задание, презентация реферата), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, – зачет, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 22.04.02 «Металлургия».

Нормы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источника (базовые учебники), дополнительной литературой – 8 наименований, периодическими изданиями – 8, источников со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 17 и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 22.04.02 «Металлургия».

Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины **«Металлургические методы переработки промышленных и бытовых отходов»** и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине **«Металлургические методы переработки промышленных и бытовых отходов»**.

## ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины **«Металлургические методы переработки промышленных и бытовых отходов»** ОПОП ВО по направлению 22.04.02 «Металлургия», программа **«Металлургические процессы и ресурсосбережение»** (квалификация выпускника – магистр), разработанная Леушиной Любовью Игоревной, к.т.н., доцентом, соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент:

Володин А.В., генеральный директор ПАО «Нормаль»

«20» мая 2021 г.

  
(подпись)



Подпись рецензента Володина Анатолия Вячеславовича заверяю