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

Институт физико-химических технологий и материаловедения (ИФХТиМ)
(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)
Кафедра «Металлургические технологии и оборудование (МТО)»

ОДОБРЕНО:
на заседании кафедры «МТО»
протокол № 8 от 11.03.2026 г.
Зав. кафедрой
_____ Леушин И.О.
«11» марта 2026г.

Документ подписан электронной подписью в системе электронного документооборота НГТУ им. Р.Е. Алексеева
СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП
Сертификат 6e466def73b388c362d1faf93a6e3720
Владелец Ивашкин Евгений Геннадьевич
Действителен с 04.02.26 по 30.04.27

УТВЕРЖДЕН:
на заседании ученого совета ИФХТиМ
протокол № 5 от «17» 03 2026г.
Директор института
_____ Мацулевич Ж.В.
«17» марта 2026г.

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»

Направленность: Металлургические процессы и ресурсосбережение

Форма обучения: очная

Выпускающая кафедра Металлургические технологии и оборудование (МТО)

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

регистрационный № 22.04.02-м-12

Начальник МО _____ Е.Г. Севрюкова
подпись

Заведующая отделом комплектования НТБ _____ Н.И. Кабанина

НИЖНИЙ НОВГОРОД, 2026

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ…….. 3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ….. 5
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ…… 5
3.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам ….. 5
3.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам…….. 6
4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ……... 13
4.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда…… 13
4.2. Справочно-библиографическая литература……. 13
4.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям……. 14
5. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ…… 15
5.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)……. 15
5.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем…… 15
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ…… 16
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ…… 17
7.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии…… 17
7.2. Методические указания для занятий лекционного типа…….. 18
7.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах 18
7.4. Методические указания по освоению дисциплины на практических занятиях 18
7.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся……. 19
8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ……... 19
8.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости……. 25
8.1.1. Типовые задания к практическим занятиям…… 25
8.1.2.Типовые задания для лабораторных работ…….. 25
8.1.3.Типовые вопросы (задания) для устного (письменного) опроса…… 25
8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине…….. 26
9. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ И ИНВАЛИДОВ…… 27

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает планируемые результаты обучения по дисциплине, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа 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.

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование элементов следующей общепрофессиональной компетенции в соответствии с ОП ВО по направлению подготовки 22.04.02 «Металлургия»:

Освоение дисциплины вносит вклад в формирование компетенций, предусмотренных ОП:

Таблица 1.

Код компетенции	Формулировка компетенции
Профессиональные (ПК)	
ПК-5	Способен проводить разработку, критический анализ металлургических процессов и оценку работы технологического оборудования для их реализации
ПК-6	Способен управлять технологическим обеспечением заготовительного производства

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения по дисциплине, вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (таблица 2).

Таблица 2. Индикаторы достижения компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование дескриптора достижения компетенции	Оценочные материалы (ОМ)
ПК-5.Способен проводить разработку, критический анализ металлургических процессов и оценку работы технологического оборудования для их реализации	ИПК-5.1. Проводит критический анализ металлургических процессов.	***Знать:*** - основные металлургические методы переработки промышленных и бытовых отходов. ***Уметь:*** - применять металлургические методы переработки промышленных и бытовых отходов при проведении исследовательских работ. ***Владеть:*** - навыками разработки планов и методических программ проведения исследований, используя металлургические методы переработки промышленных и бытовых отходов.	Вопросы для устного собеседования. Вопросы к зачету
ПК-6.Способен управлять технологическим обеспечением заготовительного производства	ИПК-6.1. Составляет требования для обеспечения производства.	***Знать:*** - типы, конструкции и основные режимы работы машин для переработки промышленных и бытовых отходов. ***Уметь:*** - анализировать режимы технологических процессов при переработке промышленных и бытовых отходов. ***Владеть:*** - навыками анализа технической подготовки литейного производства при переработке промышленных и бытовых отходов.	Вопросы для устного собеседования. Вопросы к зачету

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Металлургические методы переработки промышленных и бытовых отходов» включена 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.10 «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. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. 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 час.	В т.ч. по семестрам
		1 семестр
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	**108**	**108**
1. Контактная работа:	**55**	**55**
1.1.Аудиторная работа, в том числе:	51	51
занятия лекционного типа (Л)	17	17
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др.)	34	34
лабораторные работы (ЛР)	-	-
1.2.**Внеаудиторная, в том числе**	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
2. Самостоятельная работа (СРС)	**53**	**53**
реферат/эссе (подготовка)	-	-
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)	-	-
контрольная работа	-	-
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)	-	-
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и	53	53

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего час.	В т.ч. по семестрам
		1 семестр
повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)		
Подготовка к экзамену (контроль)	-	-
Подготовка к **зачёту**/ зачёту с оценкой (контроль)	-	-
3. Форма контроля	-	Зачет

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

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

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				
1 семестр								
ПК-5: ИПК 5.1; ПК-6: ИПК-6.1	**Раздел 1** Введение							
	Тема 1.1 Механизмы регулирования ресурсопользования. Концепция устойчивого экологически безопасного промышленного развития.	1			2	Подготовка к лекциям [2,3,4]	Проблемная лекция	
	Тема 1.2 Схема образования и утилизации отходов. Классификация отходов.	1			2	Подготовка к лекциям [2,3,4]	Мини-лекция	
	Работа по освоению 1 раздела:	2			4			
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 1 разделу	2			4			
	Раздел 2 Нормативно-правовое обеспечение управления отходами							
	Тема 2.1. Регламентация сбора, заготовки и поставки отходов для использования в качестве вторичного сырья.	2			4	Подготовка к лекциям [6,9]		
	Тема 2.2. Нормирование образования отходов. Платежи за размещение отходов.	2			2	Подготовка к лекциям [6,9]		
	Работа по освоению 2 раздела:	4			6			
	реферат, эссе (тема)							

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				
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 2 разделу	4			6			
	Раздел 3 Отходы - загрязнители окружающей среды							
	Тема 3.1 Загрязнения и загрязнители	0,5			4	Подготовка к лекциям [1,3,9]	Проблемная лекция	
	Тема 3.2. Техногенные и опасные отходы	1			4	Подготовка к лекциям [1,3,9]		
	Тема 3.3. Основные химические примеси, загрязняющие приземные слои атмосферы	0,5			4	Подготовка к лекциям [1,3,9]	Проблемная лекция	
	Работа по освоению 3 раздела:	2			12			
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 3 разделу	2			12			
	Тема 4.1. Измельчение и разделение отходов по крупности, агрегирование, сепарация	2			4	Подготовка к лекциям [5,6,9]		
	Работа по освоению 4 раздела:	2			4			
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 4 разделу	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				
	Раздел 5 Процессы переработки отходов							
	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			
	Раздел 6 Термические способы переработки отходов							
	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
	Практическое занятие Переработка комплексного сырья на базе агломерационного и доменного производства.			4	1	Подготовка к практическому занятию [6,9, 11]	Моделирование производственных процессов и ситуаций	4
	Практическое занятие Доменная печь – перспективный агрегат для переработки отходов.			2	1	Подготовка к практическому занятию [6,9, 11]	Моделирование производственных процессов и	2

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				
							ситуаций	
	Практическое занятие Ваграночная печь – перспективный агрегат для переработки отходов.			2	1	Подготовка к практическому занятию [6,9, 11]	Моделирование производственных процессов и ситуаций	2
	Работа по освоению 6 раздела:			20	5			
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 6 разделу			20	5			
	Раздел 7 Варианты утилизации различных твердых отходов							
	Тема 7.1. Утилизация металлоотходов	1,5			1	Подготовка к лекциям [6,8,9]	Мини-лекция	
	Тема 7.2. Утилизация макулатуры	0,5			1	Подготовка к лекциям [6,8,9]	Мини-лекция	
	Тема 7.3. Утилизация отходов древесины	0,5			1	Подготовка к лекциям [6,8,9]	Мини-лекция	
	Тема 7.4. Утилизация волокнистых материалов	0,5			1	Подготовка к лекциям [6,8,9]	Мини-лекция	
	Практическое занятие Основные направления переработки отходов полимерных материалов.			4	2	Подготовка к практическому занятию [6,9, 11]	Моделирование производственных процессов и ситуаций	4
	Работа по освоению 7 раздела:	3		4	6			
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 7 разделу	3		4	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				
	Раздел 8 Варианты утилизации различных твердых отходов							
	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]		
	Работа по освоению 8 раздела:	2			2			
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 8 разделу	2			2			
	Раздел 9 Управление отходами							
	Практическое занятие Полигоны для захоронения отходов, использование биогаза			4	2	Подготовка к практическому занятию [6, 9, 11]	Моделирование производственных процессов и ситуаций	4
	Практическое занятие Пирометаллургические способы утилизации отходов энергетической промышленности.			3	2	Подготовка к практическому занятию [6, 9, 11]	Моделирование производственных процессов и ситуаций	3
	Практическое занятие Проблема твердых бытовых отходов (ТБО) и возможности ее решения.			3	2	Подготовка к практическому занятию [6, 9, 11]	Моделирование производственных процессов и ситуаций	3
	Работа по освоению 9 раздела:			10	6			
	реферат, эссе (тема)							

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				
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 9 разделу			10	6			
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	**17**		**34**	**53**			
	ИТОГО по дисциплине	**17**		**34**	**53**			

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. 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.

№пп	Наименование издания	Количество в библиотеке
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

4.2. Справочно-библиографическая литература

№пп	Наименование издания	Количество в библиотеке
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 [и др.]; под ред. В.В. Денисова. - Ростов н/Д: Феникс, 2013. - 624с.	5
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
10	Грачев А.Н. Ресурсосбережение в металлургии: учеб. пособие / А.Н. Грачев. - Н.Новгород : НГТУ им. Р.Е. Алексеева, 2023. - 95 с.	1
11	Сажина Е.Н. Нормативы по защите окружающей среды: учеб. пособие / Е.Н. Сажина, А.В. Овчарова, К.К. - Н.Новгород: НГТУ им. Р.Е. Алексеева, 2024. - 81 с.	1
12	Архипова А.В. Экологичность и безопасность производственных процессов: учеб.пособие / А.В. Архипова. - Н.Новгород: НГТУ им. Р.Е. Алексеева, 2021. - 269 с.	1
13	Мамин, Р.Г. Инновационные механизмы управления отходами / Р.Г. Мамин, Т.П. Ветрова, Л.А. Шилова. – М.: МИСИ-Московский государственный строительный университет, 2017. – 138с.	1
14	Загиров, Н.Н. Технологические основы получения материалов и изделий из сыпучих стружковых отходов меди и ее сплавов методами обработки давлением / Н.Н. Загиров, Ю.Н. Логинов. – Изд-во «Сибирский федеральный университет», 2015. – 171с.	1

15	Шубов, Л.Я. Технология отходов / Л.Я. Шубов, М.Е. Ставровский, А.В. Олейник. – М.: Альфа-М, 2022. – 352с.	1
16	Шубов, Л.Я. Технология твердых бытовых отходов / Л.Я. Шубов, М.Е. Ставровский, А.В. Олейник. – М.: Альфа-М, 2021. – 400с.	1

4.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

№пп	Наименование издания	Количество в библиотеке
13	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. Леушина, Е.А. Чернышов, Нижний Новгород, 2020. – 43 с.	10
14	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
15	Металлургические методы переработки промышленных и бытовых отходов: учебно-метод. пособие к практическим занятиям для студентов-магистрантов направления подготовки 22.04.02 «Металлургия» всех форм обучения / НГТУ им. Р.Е. Алексеева; сост.: Л.И. Леушина. – Нижний Новгород, 2022. – 46с.	10

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

5. 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).

5.1. 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. «Инжиниринг» [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: www.bestmetallurg.narod.ru – Загл. с экрана.
14. Портал Российской Ассоциации Литейщиков [Электронный ресурс]. - Режим доступа: 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.

5.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 5 - Перечень электронных библиотечных систем

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

В таблице 6 указан перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

Таблица 6 - Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
1	2
Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level; номер лицензии 44804588; дата выдачи 15.11.2008; авторизационный номер лицензиата 64795440ZZE1011	Libre Office 26 (Свободное ПО, MPL 2.0)
- Dr.Web 2026 SRBK-Z197-67LX-4N3W	Яндекс.Браузер (Проприетарное ПО)

Компас 3D v21. Лицензионное соглашение № Нп-24-00076 от 28.06.24	7-zip (Свободное ПО, GNU LGPL)
Mathcad 15 Лицензия PKG-7543-FN, MNT- PKG -7543-FN-T2 договор № 28-13/13-057 от 26.02.13	PDM STEP Suite 5.1010 (Свободное ПО, Lite)
LVMFlow 4.5r5, лицензия №8200.G54	

В таблице 7 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 8 - 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	https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts
2	Базы данных Национального совета по оценочной деятельности	http://www.ncva.ru
3	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети
4	Информационно-справочная система «Техэксперт»	доступ из локальной сети

6. 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 8).

В таблице 8 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;

-помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые должны оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГТУ.

Таблица 8 - Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	**1**	**2**	**3**
1	**3211** Мультимедийная	1. Доска меловая; 2. Экран настенный;	- Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level; номер лицензии

	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	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 «Специальные виды литья» 9. Учебный стенд «Огнеупорные материалы»	44804588; дата выдачи 15.11.2008; авторизационный номер лицензиата 64795440ZZE1011. - Dr.Web 2026 SRBK-Z197-67LX-4N3W

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. 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 работа 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.

7.2. 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.

7.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

-

7.4. 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.

Металлургические методы переработки промышленных и бытовых отходов: учебно-метод. пособие к практическим занятиям для студентов-магистрантов направления

подготовки 22.04.02 «Металлургия» всех форм обучения / НГТУ им. Р.Е. Алексеева; сост.: Л.И. Леушина. – Нижний Новгород, 2022. – 46с.

7.5. 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.

8. 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

Таблица 9 - Формирование компетенций дисциплиной

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	*Семестры формирования компетенций дисциплиной*			
	1	*2*	*3*	*4*
Код компетенции ПК-5				
Б1.В.ОД.2 Основы бизнеса в металлургии		+		
Б1.В.ОД.3 Металлургические методы переработки промышленных и бытовых отходов	+			
Б1.В.ДВ.1.1 Проектирование и производство оснастки			+	
Б1.В.ДВ.1.2 Технологическая подготовка литейно-металлургических производств			+	
Б1.В.ДВ.2.1 Аддитивные технологии и производства		+		
Б1.В.ДВ.2.2 Автоматизация производства в металлургии		+		
Б1.В.ДВ.3.1 Основы коммерциализации технологий			+	
Б1.В.ДВ.3.2 Экспертиза инновационно-инвестиционных решений в металлургии			+	
Б1.В.ДВ.4.1 Системный анализ в металлургии			+	
Б1.В.ДВ.4.2 Предпринимательская деятельность 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		+		
ФТД.2 Технологическая подготовка производства отливок		+		
ФТД.3 Специальные способы литья			+	
Б2.П.4 Преддипломная практика				+

Б3.Д.1 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы				+
Код компетенции *ПК-6*				
Б1.В.ОД.3 Металлургические методы переработки промышленных и бытовых отходов	+			
Б1.В.ОД.4 Технологическая подготовка литейно-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		+		
ФТД.2 Технологическая подготовка производства отливок		+		
Б2.П.1 Практика решения задач профессиональной деятельности технологического типа				+
Б3.Д.1 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы				+

Таблица 10 - 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**
ПК-5.Способен проводить разработку, критический анализ металлургических процессов и оценку работы технологического оборудования для их реализации	ИПК-5.1. Проводит критический анализ металлургических процессов.	Знать: - основные металлургические методы переработки промышленных и бытовых отходов.	Уметь: - применять металлургические методы переработки промышленных и бытовых отходов при проведении исследовательских работ.	Владеть: - навыками разработки планов и методических программ проведения исследований, используя металлургические методы переработки промышленных и бытовых отходов.	ТФ С/01.6 Осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам	Банк вопросов	Вопросы к зачету
ПК-6.Способен управлять технологическим обеспечением заготовительного производства	ИПК-6.1. Составляет требования для обеспечения производства.	**Знать:** - типы, конструкции и основные режимы работы машиндля переработки промышленных и бытовых отходов	**Уметь:** - анализировать режимы технологических процессов при переработке промышленных и бытовых отходов	**Владеть:** - навыками анализа технической подготовки литейного производства при переработке промышленных и бытовых отходов	ТФ I/02.7 Организация мероприятий по повышению качества изготовления изделий в литейном производстве в автомобилестроении	Банк вопросов	Вопросы к зачету

Трудовая функция: ТФ С/01.6 Осуществление научного руководства 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 I/02.7 Организация мероприятий по повышению качества изготовления изделий в литейном производстве в автомобилестроении

Квалификационные требования к ТФ:
Трудовые действия:
- анализ потребностей в ресурсах для развития производственного процесса изготовления изделий в литейном производстве в автомобилестроении;
- разработка и внедрение плана мероприятий по совершенствованию технологических процессов и улучшению организации труда в литейном производстве в автомобилестроении.

Трудовые умения:
- анализировать наличие ресурсов и потребность в ресурсах для развития подразделения в литейном производстве в автомобилестроении;
- анализировать причинно-следственные связи возникновения несоответствий технологического процесса и изделий в литейном производстве в автомобилестроении.

Трудовые знания:
- требования охраны труда, пожарной, экологической, промышленной безопасности и электробезопасности;
- технология литейного производства;
- методы анализа видов и последствий потенциальных отказов.

Таблица 11 - 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 зачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка **«удовлетворительно»** / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка **«хорошо» /** «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка **«отлично» /** «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
ПК 5. Способен проводить разработку, критический анализ металлургических процессов и оценку работы технологического оборудования для их реализации	ИПК-5.1. Проводит критический анализ металлургических процессов.	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.	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.	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.	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.

ПК-6.Способен управлять технологическим обеспечением заготовительного производства	ИПК-6.1. Составляет требования для обеспечения производства.	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.	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.	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.	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.

Оценка	Критерии оценивания
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.

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

8.1.1. 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.

8.1.2.Типовые задания для лабораторных работ

-

8.1.3.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 шредданг-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.

8.2. 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 в устной форме.

Перечень вопросов и заданий для подготовки к зачету

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

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

9. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ И ИНВАЛИДОВ

Согласно Федеральному закону от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» ст. 79, п.8 профессиональное обучение и профессиональное образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляются на основе образовательных программ, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся. Адаптированная рабочая программа разрабатывается по каждой направленности при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.