

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

---

Институт физико-химических технологий и материаловедения

---

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института:  
Мацулевич Ж.В.

\_\_\_\_\_

подпись

\_\_\_\_\_

ФИО

« 8 » \_\_\_\_\_ июня \_\_\_\_\_ 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ДВ.4.2 Рециклинг и утилизация отходов литья**  
(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки магистров

Направление подготовки: 22.04.02 Металлургия

Направленность: программа «Металлургические процессы и ресурсосбережение»

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2020

Выпускающая кафедра: МТО

Кафедра-разработчик: МТО

Объем дисциплины 108 ч / 3 з.е.

Промежуточная аттестация зачет

Разработчик: Грачев А.Н., к.т.н., доцент

НИЖНИЙ НОВГОРОД, 2021

Рецензент:

генеральный директор ПАО «Нормаль»



Воядин 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. (подпись)  
(учёная степень, учёное звание) (ФИО)

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-27

Начальник УМУ (подпись) Ермакова Т.И.

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

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Цель и задачи освоения дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.....	5
4. Структура и содержание дисциплины.....	8
5. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины .....	13
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	17
7. Информационное обеспечение дисциплины.....	18
8. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ .....	19
9. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	20
10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины.....	21
11. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины.....	23
12. Лист актуализации рабочей программы дисциплины.....	25

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**1.1.** Целью освоения дисциплины является формирование у магистрантов компетенций, позволяющих: снижать количество отходов литейного производства, перерабатывать их и вторично использовать; повышать выход годного металла.

**1.2. Задачи освоения дисциплины:** зависят от вида профессиональной деятельности магистерской программы «Металлургические процессы и ресурсосбережение»:

### **Технологическая деятельность:**

- основы рециклинга и утилизации отходов литья;
- применять актуальную нормативную документацию при проведении рециклинга и утилизации в производстве литья.

### **Научно-исследовательская деятельность:**

- планирование экспериментальных работ;
- владеть навыками разработки планов и методических программ проведения исследований при проведении рециклинга и утилизации в производстве литья;
- осуществление авторского надзора за проведением экспериментальных работ;
- оценка результатов экспериментальных работ, составление отчета по их результатам;
- оформление технической документации и отчетов.

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

Учебная дисциплина (модуль) «Рециклинг и утилизация отходов литья» 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 следующих дисциплинах: Экология, Введение в металлургические технологии, Неметаллические материалы в производстве металлопродукции, Металлургическая теплотехника, Основы автоматизации металлургических процессов, Организационно-технические решения в металлургии, Теория металлургических процессов, Экология металлургии и рециклинг промышленных отходов, Основы проектирования металлургических производств, Процессы и оборудование для очистки газов в металлургических агрегатах программы бакалавриата.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Рециклинг и утилизация отходов литья» являются: Современные проблемы металлургии, Базовые технологии производства металлических заготовок, Металлургические методы переработки промышленных и бытовых отходов, Экологическая экспертиза литейно-металлургических производств, Модернизация металлургических производств, Технический надзор и экологическая экспертиза объектов металлургии.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин: Инновационные литейно-металлургические технологии, Технологическая подготовка литейно-металлургических производств, Теория и практика поиска новых технических решений, Экологическая оценка инновационных проектов в металлургии, Экономическая оценка инновационных проектов в металлургии, Технический надзор в производстве литья и при выполнении выпускной квалификационной работы.

Дисциплина «Рециклинг и утилизация отходов литья» является одной из основополагающих при выполнении студентами научно-исследовательской работы, прохождении Ознакомительной практики, а также Практики решения задач профессиональной деятельности технологического типа.

Особенностью дисциплины является изучение основ рециклинга и утилизации отходов литья.

Рабочая программа дисциплины «Рециклинг и утилизация отходов литья» 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)

В таблице 1 представлены дисциплины, формирующие компетенции дисциплины «Рециклинг и утилизация отходов литья»

**Таблица 1 – Формирование компетенций дисциплинами**

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры формирования дисциплины			
	1	2	3	4
<b>ПКС-5</b>				
Металлургические методы переработки промышленных и бытовых отходов	√			
Базовые технологии производства металлических заготовок	√			
Литейные сплавы и плавка	√			
Технологическая подготовка производства отливок	√	√		
Оборудование литейных цехов		√		
Физическое и математическое моделирование в металлургии		√		
Экологическая экспертиза литейно-металлургических производств		√		
Специальные способы литья			√	
Технический надзор в производстве литья			√	
Рециклинг и утилизация отходов литья			√	
Преддипломная практика				√
Подготовка к защите и защита ВКР				√
<b>ПКС-9</b>				
Ресурсосбережение в металлургии		√		
Технический надзор в производстве литья			√	
Рециклинг и утилизация отходов литья			√	
Практика решения задач профессиональной деятельности технологического типа				√
Подготовка к защите и защита ВКР				√

# **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			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. ИПКС-5.2. Проводит оценку работы технологического оборудования для реализации металлургических процессов.	<b>Знать:</b> - основы рециклинга и утилизации отходов литья	<b>Уметь:</b> - применять актуальную нормативную документацию при проведении рециклинга и утилизации в производстве литья	<b>Владеть:</b> - навыками разработки планов и методических программ проведения исследований при проведении рециклинга и утилизации в производстве литья	Комплекты тематик для дискуссий. Кейс-задачи. Творческие задания	Вопросы для письменного опроса: билеты на зачет (13 билетов)
<b>ПКС-9.</b> Способен разрабатывать и реализовывать технологические процессы заготовительного производства	ИПКС-9.1. Разрабатывает технологические процессы заготовительного производства ИПКС-9.2. Реализовывает технологические процессы заготовительного производства	<b>Знать:</b> - нормы расходов сырья, материалов, энергии и требования охраны труда при проведении рециклинга и утилизации в производстве литья	<b>Уметь:</b> - анализировать производственную ситуацию и литейные технологические процессы при проведении рециклинга и утилизации в производстве литья	<b>Владеть:</b> - навыками анализа и осуществления организационной подготовки производства при проведении рециклинга и утилизации в производстве литья		

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

**Квалификационные требования к ТФ:**

*Трудовые действия:*

- разработка планов и методических программ проведения исследований и разработок по определенной тематике;
- 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 С/03.7 Адаптация передового опыта в структурных подразделениях литейного производства

*Трудовые действия:*

- анализ организационной подготовки производства;
- анализ технической оснащенности литейного производства;
- анализ новых технологических процессов;
- анализ конструкций нового литейного оборудования.
- разработка технических заданий для осуществления конструкторской подготовки производства;
- разработка технических заданий для осуществления организационной подготовки производства.

*Трудовые умения:*

- анализировать производственную ситуацию;
- анализировать конструкции литейных машин;
- анализировать литейные технологические процессы;
- рассчитывать параметры требуемых режимов работы литейного оборудования;
- разрабатывать и оформлять конструкторскую документацию;
- устанавливать основные требования к литейным машинам;
- выполнять необходимые технические расчеты на имеющееся литейное оборудование в соответствии с типовыми методиками;
- разрабатывать основные требования к литейным процессам;

*Трудовые знания:*

- принципы работы, конструкция и рабочие процессы основных типов литейных технологических машин;
- методики типовых технических расчетов на имеющееся литейное оборудование;
- стандарты, технические условия и другие нормативные и руководящие материалы по оформлению конструкторской документации;
- правила эксплуатации технологического оборудования;
- нормы расходов сырья, материалов и энергии;
- требования охраны труда;
- методики расчета параметров работы литейного оборудования.

#### 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 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
		№ сем 3
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108	108
1. Контактная работа:		
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	4	4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)		
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 повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	53	53
Подготовка к зачёту (контроль)	-	-



**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 активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа		Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Практические занятия, час					
3 семестр								
ПКС-5: ИПКС-5.1 ИПКС-5.2	Раздел 1. Отходы литейного произ- водства							
	Тема 1.1. Классификация отходов литейного производства	1		2	подготовка к лекциям 1.2 (с. 7)			
	Практическое занятие №1 Класси- фикация отходов литейного произ- водства		2	4	подготовка к ПЗ 1.2 (с. 7)			
	Тема 1.2. Пути образования отходов литейного производства							
	Тема 1.2.1. Образование металличе- ских отходов	0,5		1	подготовка к лекциям 1.2 (с. 41-42)			
	Практическое занятие №2 образо- вание металлических отходов		1	2	подготовка к ПЗ 1.2 (с. 41- 42)			
	Тема 1.2.2. Образование шлаков при плавке стали, чугуна, сплавов цветных металлов	0,5			подготовка к лекциям 1.3 (с. 169-175)			
	Практическое занятие №3 образо- вание шлаков при плавке стали, чугуна, сплавов цветных металлов		1	2	подготовка к ПЗ 1.3 (с. 169-175)			
	Тема 1.2.3. Образование шламов	0,5		1	подготовка к лекциям 1.4 (с. 461-464)			
	Практическое занятие №4 образо- вание шламов		1	2	подготовка к ПЗ 1.4 (с. 461-464)			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы			Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа		Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Практические занятия, час					
	Тема 1.2.4. Образование пыли	0,5		1	подготовка к лекциям 1.2 (с. 42-48)			
	Практическое занятие №5 Образо- вание пыли		1	2	подготовка к ПЗ 1.2 (с. 42-48)			
	Тема 1.2.5. Образование отходов формовочных и стержневых смесей	1		2	подготовка к лекциям 1.5 (с. 100-102)			
	Практическое занятие №6 образо- вание отходов формовочных и стержневых смесей		2	4	подготовка к ПЗ 1.5 (с. 100-102)			
	Самостоятельная работа по освое- нию 1 раздела:			23				
	Итого по 1 разделу	4	8	23				
ПКС-9: ИПКС-9.1 ИПКС-9.2.	Раздел 2. Рециклинг и утилизация отходов литейного производства							
	Тема 2.1. Рециклинг и утилизация металлических отходов	2		2	подготовка к лекциям 1.1 (с. 241-243); 1.7 (с. 35-90)			
	Практическое занятие №6 Рецик- линг и утилизация металлических отходов		4	2	подготовка к ПЗ 1.1 (с. 241-243); 1.7 (с. 35-90)			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы			Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа		Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Практические занятия, час					
	Тема 2.2. Рециклинг и утилизация шлаков литейного производства	2		2	подготовка к лекциям 1.1 (с. 241-243); 1.4 (с. 457-461); 1.6 (с. 195-201)			
	Практическое занятие №7 Рециклинг и утилизация шлаков литейного производства		4	4	подготовка к ПЗ 1.1 (с. 241-243); 1.4 (с. 457-461); 1.6 (с. 195-201)			
	Тема. 2.3. Рециклинг и утилизация шламов	3		3	подготовка к лекциям 1.1 (с. 241-246); 1.4 (с. 461-464)			
	Практическое занятие №8 Рециклинг и утилизация шламов		6	4	подготовка к ПЗ 1.1 (с. 241-246); 1.4 (с. 461-464)			
	Тема 2.4. Рециклинг и утилизация пыли	3		3	подготовка к лекциям 1.1 (с. 228-237)			
	Практическое занятие №9 Рециклинг и утилизация пыли		6	4	подготовка к ПЗ 1.1 (с. 228-237)			
	Тема 2.5. Рециклинг и утилизация отработанных формовочных песков и смесей	3		3	подготовка к лекциям 1.8 (с. 229-247)			
	Практическое занятие №10 Рециклинг и утилизация отработанных формовочных песков и смесей		6	3	Подготовка к ПЗ 1.8 (с. 229-247)			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы			Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа		Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Практические занятия, час					
	Самостоятельная работа по освое- нию 2 раздела:			30				
	Итого по 2 разделу	13	26	30				
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	17	34	53				
	ИТОГО по дисциплине	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

#### Тесты для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся

Комплект оценочных материалов для проведения текущей аттестации включает:

- комплекты тематик для дискуссий;
- кейс-задачи;
- творческие задания.

#### Комплект оценочных материалов для промежуточной аттестации.

Комплект оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации в форме зачета включает в себя:

- тестовые профессиональные задачи, привязанные к тематике будущей выпускной квалификационной работы магистра;
- контрольные вопросы.

#### Примеры тестовых профессиональных задач:

1. Описать процессы шлакообразования в литейном производстве.
2. Описать процессы образования шламов в литейном производстве.
3. Образование пыли в литейном производстве.
4. Рециклинг и утилизация сталеплавильных шлаков.
5. Рециклинг и утилизация ваграночных шлаков.
6. Рециклинг и утилизация шлаков алюминиевого литья.
7. Рециклинг и утилизация шламов литейного производства.
8. Рециклинг и утилизация пыли литейного производства.
9. Категории опасности отработанных формовочных и стержневых смесей.
10. Существующие способы регенерации отработанных смесей.

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет) приведен в п. 11.1.6 рабочей программы.

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

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине может применяться **балльно-рейтинговая/традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов.

В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания приведены в таблице 5.

Таблица 5

Шкала оценивания	Зачет
$40 < R \leq 50$	зачет
$30 < R \leq 40$	
$20 < R \leq 30$	
$0 < R \leq 20$	незачет

При промежуточном контроле успеваемость студентов оценивается как: «зачет», «незачет».

**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 зачтено» 0-59% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от тах рейтинговой оценки контроля
<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	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не освоены понятия, определения и примеры рециклинга и утилизации отходов литья; непонимание их использования для критического анализа металлургических процессов; неумение делать обобщения, выводы, что препятствует усвоению последующего материала	Фрагментарные, поверхностные знания лекционного курса; изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала; допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя; затруднения при изложении понятий, определений и примеров рециклинга и утилизации отходов литья; непонимание их использования для критического анализа металлургических процессов	Знает материал на достаточно хорошем уровне; владеет понятиями, определениями и примерами рециклинга и утилизации отходов литья; знает способы их использования для проведения критического анализа металлургических процессов	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании

	ИПКС-5.2. Проводит оценку работы технологического оборудования для реализации металлургических процессов	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не освоены понятия, определения и примеры рециклинга и утилизации отходов литья; непонимание их использования для оценки работы технологического оборудования для реализации металлургических процессов; неумение делать обобщения, выводы, что препятствует усвоению последующего материала	Фрагментарные, поверхностные знания лекционного курса; изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала; допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя; затруднения при изложении понятий, определений и примеров рециклинга и утилизации отходов литья; непонимание их использования для оценки работы технологического оборудования для реализации металлургических процессов	Знает материал на достаточно хорошем уровне; владеет понятиями, определениями и примерами рециклинга и утилизации отходов литья; знает способы их использования для оценки работы технологического оборудования для реализации металлургических процессов	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании
<b>ПКС-9.</b> Способен разрабатывать и реализовывать технологические процессы заготовительного производства	ИПКС-9.1. Разрабатывает технологические процессы заготовительного производства	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не освоены понятия, определения и примеры рециклинга и утилизации отходов литья; непонимание их использования для разработки технологических процессов заготовительного производства; неумение делать обобщения, выводы, что препятствует усвоению последующего материала	Фрагментарные, поверхностные знания лекционного курса; изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала; допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя; затруднения при изложении понятий, определений и примеров рециклинга и утилизации отходов литья; непонимание их использования для разработки технологических процессов заготовительного производства	Знает материал на достаточно хорошем уровне; владеет понятиями, определениями и примерами рециклинга и утилизации отходов литья; знает способы разработки технологических процессов заготовительного производства	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании

	ИПКС-9.2. Реализовывает технологические процессы заготовительного производства	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не освоены понятия, определения и примеры рециклинга и утилизации отходов литья; непонимание их использования для реализации технологических процессов заготовительного производства; неумение делать обобщения, выводы, что препятствует усвоению последующего материала	Фрагментарные, поверхностные знания лекционного курса; изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала; допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя; затруднения при изложении понятий, определений и примеров рециклинга и утилизации отходов литья; непонимание их использования для реализации технологических процессов заготовительного производства	Знает материал на достаточно хорошем уровне; владеет понятиями, определениями и примерами рециклинга и утилизации отходов литья; знает способы реализации технологических процессов заготовительного производства	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании
--	--	--	--	---	---



Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку « <b>отлично</b> » 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 « <b>хорошо</b> » 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 « <b>удовлетворительно</b> » 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 « <b>неудовлетворительно</b> » 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

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных ниже на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль).

1.1. Ресурсо- и энергосбережение в литейном производстве: Учебник / Г.Я. Вагин [и др.]. – М.: Форум, 2012. – 271 с.

1.2. Колтыгин, А.В. Экологические проблемы литейного производства: Учеб. пособие для студентов специальности 110400 / А.В. Колтыгин; Под ред. Л.Я. Козлова; М-во образования Рос. Федерации. Моск. гос. ин-т стали и сплавов. Технол. ун-т (МИСиС). Каф. технологии литейн. пр-ва. – М.: Учеба, 2003. – 99 с.

1.3. Трухов А.П. Литейные сплавы и плавка: Учебник / А.П. Трухов, А.И. Маляров. – М.: Академия, 2004. – 336 с.

1.4. Кудрин, В.А. Теория и технология производства стали: Учебник / В.А. Кудрин. – М.: Мир; АТС, 2003. – 528 с.

1.5. Беляев, С.В. Основы металлургического и литейного производства: Учеб. пособие / С.В. Беляев, И.О. Леушин; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – Н. Новгород, 2011. – 152 с.

1.6. Фомин, Б.А. Металлургия вторичного алюминия / Б.А. Фомин, В.И. Москвитин, С.В. Махов. – М.: Экомет, 2004. – 240 с.

1.7. Инженерно-экологический справочник: Учеб. пособие: В 3-х т. Т.3 / А.С. Тимонин [и др.]; НГТУ им. Р.Е. Алексеева; Под общ. ред. А.С. Тимонина. – 3-е изд., перераб. – М.; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. – 1042 с.

1.8. Экология литейного производства: Учеб. пособие / Ю.С. Юсфин [и др.]; М-во образования РФ. Брян. гос. техн. ун-т; Под ред. А.Н. Болдина и др. – Брянск: Изд-во БГТУ, 2001. – 316 с.

### 6.2. Справочно-библиографическая литература

#### Журналы:

2.1. «Литейное производство»

2.2. «Литейщик России»

2.3. «Инженерное образование»

- 2.4. «Заготовительные производства в машиностроении»
- 2.5. «Известия вузов. Черная металлургия»
- 2.6. «Известия вузов. Цветная металлургия»
- 2.7 «Черные металлы»

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

3.1. 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. Гуцин, В.А. Коровин, Л.И. Леушина, Е.А. Чернышов, Нижний Новгород, 2020. – 43 с.

Электронные версии учебно-методических разработок кафедры доступны по ссылке: <https://www.nntu.ru/structure/view/podrazdeleniya/kafedra-metallurgicheskie-tehnologii-i-oborudovanie> в разделе «Учебно-методическая работа» и подразделе «Учебно-методические разработки кафедры»

## **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)**

1. Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. [Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса](http://elibrary.ru/defaultx.asp) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elib.tolgash.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](http://www.bestmetallurg.narod.ru) – Загл. с экрана.
14. Портал Российской Ассоциации Литейщиков [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [www.ruscastings.ru](http://www.ruscastings.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 Office 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>2</b>	<b>3</b>	<b>4</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 технологии и оборудование»), 603155, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, ул. Мина, 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. Библиотека кафедры. 8. Учебный стенд «Специальные виды литья» 9. Учебный стенд «Огнеупорные материалы»	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.

1	2	3	4
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. Мина, 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(×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.

## 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 работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- *балльно-рейтинговая технология оценивания;*
- *разбор конкретных ситуаций;*
- *кейс задача;*
- *творческое задание.*

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 соответ-

ствии 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 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 занятиях семинарского типа**

Практические (семинарские) 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 (семинарские) 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 по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

#### **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.

## **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 (семинарским) занятиям (темы докладов/сообщений)**

1. Классификация отходов литейного производства
2. Образование металлических отходов
3. Образование шлаков при плавке литейных сплавов.
4. Рециклинг и утилизация металлических отходов.
5. Рециклинг и утилизация шлаков.

**11.1.2. Перечень дискуссионных тем для круглого стола (дискуссии, диспута, дебатов)**

1. Перспективы рециклинга и утилизации шламов литейного производства.
2. Перспективы рециклинга и утилизации пылей литейного производства.
3. Перспективы рециклинга и утилизации металлических отходов литейного производства.
4. Перспективы рециклинга и утилизации шлаков литейного производства.
5. Перспективы рециклинга и утилизации отработанных формовочных и стержневых смесей.

**11.1.3. Типовые темы творческих заданий/проектов**

Индивидуальные творческие задания (проекты):

1. Способы рециклинга и утилизации отработанных формовочных и стержневых смесей.
2. Способы подготовки металлических отходов к рециклингу и утилизации.
3. Направления рециклинга и утилизации шлаков литейного производства.

**11.1.4. Типовые тестовые задания**

**Тема 1. Отходы литейного производства**

1. Привести классификацию отходов литейного производства.
2. Образование шлаков при плавке стали, чугуна, сплавов цветных металлов.

**Тема 2. Рециклинг и утилизация отходов литейного производства**

1. Привести примеры утилизации шламов литейного производства.
2. Привести примеры утилизации шлаков литейного производства.

**11.1.5. Типовые кейс-задачи**

Задания:

- Обосновать выбор способа регенерации формовочной смеси.
- Предложить способ утилизации отхода литейного производства (по указанию преподавателя).

**11.1.6. 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*

1. Процессы шлакообразования в литейном производстве.
2. Образование пыли и шламов в литейном производстве.
3. Рециклинг и утилизация сталеплавильных шлаков.
4. Рециклинг утилизация ваграночных шлаков.
5. Рециклинг и утилизация шлаков вторичного алюминиевого литья.
6. Рециклинг и утилизация шламов литейного производства.
7. Рециклинг и утилизация пыли.
8. Механическая регенерация отработанных литейных песков.
9. Регенерация на вибрационных установках.
10. Пневматическая регенерация песка.
11. Воздушная сепарация.
12. Термическая регенерация песка.
13. Гидравлическая регенерация песка.
14. Комбинированные методы регенерации песка.

15. Электрическая сепарация формовочных песков.
16. Категории опасности отработанных формовочных смесей.
17. Физические основы регенерации отработанных смесей.
18. Подготовка отработанных смесей при регенерации.
19. Оборудование для подготовительных операций (магнитной сепарации, просеивания, дробления).
20. Существующие способы регенерации отработанных смесей.
21. Механическая регенерация отработанных формовочных смесей.
22. Термический способ регенерации отработанных смесей.
23. Гидравлический способ регенерации отработанных смесей.
24. Новые и перспективные методы регенерации формовочных смесей.
25. Сравнение различных способов регенерации отработанных смесей.
26. Способы утилизации формовочных смесей литейного производства.



УТВЕРЖДАЮ:  
Директор ИФХТиМ

«\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины  
«Б1.В.ДВ.4 Рециклинг и утилизация отходов литья»**

для подготовки магистров

Направление: 22.04.02 Metallургия

Направленность: программа ««Metallургические процессы и ресурсосбережение»

Форма обучения очная

Год начала подготовки: 2020

Курс 2

Семестр 3

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: Грачев А.Н., к.т.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

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

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

**Лист актуализации принят на хранение:**

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

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

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Рециклинг и утилизация отходов литья»  
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 «Рециклинг и утилизация отходов литья» 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 – Грачев А.Н., доцент, 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 ФГОСВО направления 22.04.02 «Металлургия».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Рециклинг и утилизация отходов литья» закреплены компетенции ПКС-5 и ПКС-9. 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 «Рециклинг и утилизация отходов литья» составляет 3 зачётные единицы (108 часов). Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Рециклинг и утилизация отходов литья» 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 «Рециклинг и утилизация отходов литья» 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 (письменный опрос, решение кейс-задач, выполнение творческих заданий), 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: литературой – 8 (базовые учебники), периодическими изданиями – 7, источников со ссылкой на электронные ресурсы,

Интернет-ресурсы – 14 и соответствует требованиям ФГОСВО направления 22.04.02 «Металлургия».

Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «**Рециклинг и утилизация отходов литья**» 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 «**Рециклинг и утилизация отходов литья**».

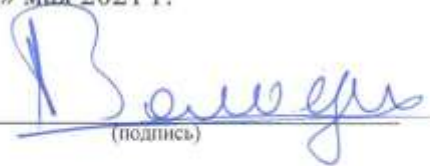
### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «**Рециклинг и утилизация отходов литья**» ОПОП ВО по направлению 22.04.02 «Металлургия», программа «Металлургические процессы и ресурсосбережение» (квалификация выпускника – магистр), разработанная Грачевым Александром Николаевичем, доцентом, 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