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 2026 г.

Документ подписан электронной подписью в системе электронного документооборота НГТУ им. Р.Е. Алексеева
СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП
Сертификат 6e466daf733b388c262d1fef93a6e3720
Владелец Ивашкин Евгений Геннадьевич
Действителен с 04.02.26 по 30.04.27

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ОД.5 Ресурсосбережение в металлургии
(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: Грачев А.Н., к.т.н., доцент

регистрационный № 22.04.02-м-14

Начальник МО _____ Е.Г. Севрюкова
подпись

Заведующая отделом комплектования НТБ _____ Н.И. Кабанина

НИЖНИЙ НОВГОРОД, 2026 год

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…… 6
3.1. РАСПРЕЛЕЛЕНИЕ ТРУДОЕМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ…. 6
3.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ…….. 6
4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ…….. 12
4.1. УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА, ПЕЧАТНЫЕ ИЗДАНИЯ БИБЛИОТЕЧНОГО ФОНДА…… 12
4.2. СПРАВОЧНО-БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА……. 12
4.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ……. 12
5. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ……. 12
5.1. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)…….. 12
5.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ……. 13
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ…… 14
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ…….. 15
7.1. ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ, ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ……. 15
7.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ЗАНЯТИЙ ЛЕКЦИОННОГО ТИПА…… 16
7.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ НА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯХ..... 16
7.4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ…. 16
8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ…….. 17
9. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ И ИНВАЛИДОВ……. 22

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 2018г. № 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-9	Способен разрабатывать и реализовывать технологические процессы 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-9. Способен разрабатывать и реализовывать технологические процессы заготовительного производств	ИПК-9.1. Разрабатывает технологические процессы заготовительного производства	**Знать:** - основы ресурсосберегающих технологий в металлургии **Уметь:** - анализировать параметры требуемых режимов работы литейного оборудования и основных требований к литейным процессам, используя ресурсосбережение в металлургии **Владеть:** - навыками анализа новых технологических процессов и технических заданий для осуществления конструкторской подготовки производства, используя ресурсосбережение в металлургии	Комплекты тематик для дискуссий. Кейс-задачи. Творческие задания Вопросы для письменного опроса: экзаменационные билеты

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Ресурсосбережение в металлургии» 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 «Ресурсосбережение в металлургии» 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, Рециклинг и утилизация отходов литья и при выполнении выпускной квалификационной работы.

Дисциплина «Ресурсосбережение в металлургии» 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 ресурсосбережения в металлургии и выбора ресурсосберегающих технологий.

Рабочая программа дисциплины «Ресурсосбережение в металлургии» 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 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 2
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	**108**	**108**
1. Контактная работа:	**40**	**40**
1.1.Аудиторная работа, в том числе:	**34**	**34**
занятия лекционного типа (Л)	17	17
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. Занятия и др)	17	17
лабораторные работы (ЛР)	-	-
1.2.**Внеаудиторная, в том числе**	**6**	**6**
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)		
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	2	2
2. Самостоятельная работа (СРС)	**32**	**32**
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.)	32	32
Подготовка к экзамену (контроль)	**36**	**36**
Форма контроля		**экзамен**

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 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					
2 семестр								
ПК-9: ИПК-9.1	**Раздел 1 Ресурсосбережение в металлургическом производстве**	-						
	Тема 1.1. Задача металлургов в области ресурсосбережения и основные пути ее решения							
	Практическое занятие №1 Задача металлургов в области ресурсосбережения и основные пути ее решения		2	2	подготовка к ПЗ 1.2 (с. 757-761)			
	Тема 1.2. Правовая и нормативная база ресурсо- и энергосбережения. Основные термины и определения	-						
	Практическое занятие №2 Правовая и нормативная база. Основные термины и определения ресурсо- и энергосбережения		2	1	подготовка к ПЗ 1.1 (с. 5-13)			
	Тема 1.3. Основные направления ресурсосбережения в металлургии	-						
	Практическое занятие №3 Основные направления ресурсосбережения в металлургии		1	1	подготовка к ПЗ 1.3 (с. 476-479)			

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)
	Тема 1.4. Направления ресурсо- и энергосбережения в доменном производстве	-						
	Практическое занятие №4 Направления ресурсо- и энергосбережения в доменном производстве		1	1	подготовка к ПЗ 1.2 (с. 128-137, с. 142-143, с. 175)			
	Тема 1.5. Новые шихтовые материалы							
	Практическое занятие №5 Новые шихтовые материалы		1	1	подготовка к ПЗ 1.3 (с. 38-39)			
	Тема 1.6. Экономия энергии в дуговых печах	-						
	Практическое занятие №6 Экономия энергии в дуговых печах		2	2	подготовка к ПЗ 1.1 (с. 145-163)			
	Тема 1.7. Экономия электроэнергии в индукционных печах	-						
	Практическое занятие №7 Экономия электроэнергии в индукционных печах		2	2	подготовка к ПЗ 1.1 (с. 164-168)			
	Тема 1.8. Экспертный метод выбора энерго- и ресурсосберегающего оборудования для плавки металлов	-						
	Практическое занятие №8 Экспертный метод выбора энерго- и ресурсосберегающего оборудования для плавки металлов		4	3	подготовка к ПЗ 1.1 (с. 224-228)			

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)
	Тема 1.9. Методика финансово-экономического выбора плавильного оборудования	-						
	Практическое занятие №9 Методика финансово-экономического выбора плавильного оборудования		2	2	подготовка к ПЗ 1.1 (с. 228-237)			
	Самостоятельная работа по освоению 1 раздела:			**15**				
	Итого по 1 разделу	**0**	**17**	**15**				
ПК-9: ИПК-9.1	**Раздел 2. Отходы и утилизация**							
	Тема 2.1. Утилизация шлаков	1		1	подготовка к лекциям 1.3 (с. 457-461)			
	Тема 2.2. Утилизация шламов	1		1	подготовка к лекциям 1.3 (с. 461-464)			
	Тема 2.3. Использование тепла отходящих газов	2		2	подготовка к лекциям 1.3 (с. 453-456)			
	Тема 2.4. Прямое легирование стали	1		1	подготовка к лекциям 1.3 (с. 469)			
	Тема 2.5. Особая роль черной металлургии в решении проблем охраны природы и ресурсосбережения	2		2	подготовка к лекциям 1.3 (с. 441, с. 474-476)			

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)
	Тема 2.6. Перспективы утилизации цинкосодержащих шламов и пылей с использованием металлургических технологий	2		2	подготовка к лекциям 1.3 (с. 464-469)			
	Тема 2.7. Использование отходов предприятий смежных отраслей	1		1	подготовка к лекциям 1.3 (с. 469-474)			
	Тема 2.8. Новые технологии утилизации особых отходов	1		1	подготовка к лекциям 1.3 (с. 449-453)			
	Самостоятельная работа по освоению 2 раздела:			**11**				
	Итого по 2 разделу	**11**	**0**	**11**				
ПК-9: ИПК-9.1	**Раздел 3. Современные и перспективные технологии ресурсосбережения при подготовке в качестве металлошихты металлолома**							
	Тема 3.1. Вторичные черные металлы	2		2	подготовка к лекциям 1.4 (с. 202-203)			
	Тема 3.2. Подготовка металлошихты	2		2	подготовка к лекциям 1.2 (с. 250-252)			
	Тема 3.3. Новые задачи ломопереработчиков	2		2	подготовка к лекциям 1.3 (с. 441-445)			

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)
	Самостоятельная работа по освоению 3 раздела:			**6**				
	Итого по 3 разделу	**6**	**0**	**6**				
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	**17**	**17**	**32**				
	ИТОГО по дисциплине	**17**	**17**	**32**				

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	Грачев, А.Н. Ресурсосбережение в металлургии: учебное пособие / А.Н. Грачев. – Нижний Новгород: НГТУ им. Р.Е. Алексеева, 2023. – 95 с.	1
2	Ресурсо- и энергосбережение в литейном производстве: Учебник / Г.Я. Вагин [и др.]. – М.: Форум, 2012. – 271 с.	5
3	Общая металлургия: Учебник / В.Г. Воскобойников, В.А. Кудрин, А.М. Якушев. – 6-е изд., перераб. и доп. – М . : Академкнига, 2002. – 768 с.	27

4.2. Справочно-библиографическая литература

№ пп	Наименование издания	Количество в библиотеке
4	Кудрин, В.А. Теория и технология производства стали: Учебник / В.А. Кудрин. – М.: Мир; АТС, 2003. – 528 с.	4
5	Трухов А.П. Литейные сплавы и плавка: Учебник / А.П. Трухов, А.И. Маляров. – М.: Академия, 2004. – 336 с.	31

4.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

№ пп	Наименование издания	Количество в библиотеке
6	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

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»

Журналы: «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»,

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.

5.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Перечень электронных библиотечных систем представлен в таблице 5, а программного обеспечения – в таблице 6.

Таблица 5 – Перечень электронных библиотечных систем

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

Таблица 6 – Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
Microsoft Ofice 2007 Russian Academic OPEN No Level; номер лицензии 44804588; дата выдачи 15.11.2008; авторизационный номер лицензиата 64795440ZZE1011	Adobe Acrobat Reader (FreeWare)
Операционная система Windows XP(×32); лицензия MSDN Academic Alliance, ID: 700493612, Shipping information Vladimir Reshetov	

- Dr.Web 2026 SRBK-Z197-67LX-4N3W	

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 7 – 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	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).

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	**3211** Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) (кафедра «Металлургические технологии и оборудование»), 603155, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, ул. Минина, дом 28а, корп. 3	1. Доска меловая; 2. Экран настенный; 3. Мультимедийный проектор (BenQ); 4. Компьютер PC Intel Pentium-G630/2 Gb RAM/HDD 500 5. Рабочее место преподавателя 6. Рабочее место студента - 12 чел. 7. 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. - Dr.Web 2026 SRBK-Z197-67LX-4N3W - SIKE.Конструкция ДСП retail; - SIKE.Конструкция АПК retail.

2	**3217** Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) (кафедра «Металлургические технологии и оборудование»), 603155, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, ул. Минина, дом 28а, корп. 3	1. Доска меловая; 2. Экран настенный; 3. Мультимедийный проектор (BenQ); 4. Компьютер PC Intel Pentium-G630/2 Gb RAM/HDD 500 5. Рабочее место преподавателя 6. Рабочее место студента - 12 чел. 7. Лабораторный учебный стенд «Автоматика и управление» 8. Термическая печь	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level; номер лицензии 44804588; дата выдачи 15.11.2008; авторизационный номер лицензиата 64795440ZZE1011. - Операционная система Windows XP(×32); лицензия MSDN Academic Alliance, ID: 700493612, Shipping information Vladimir Reshetov. - Dr.Web 2026 SRBK-Z197-67LX-4N3W - SIKE.Конструкция ДСП retail; - SIKE.Конструкция АПК retail.

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:

- *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 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 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 практических занятиях

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.

7.4. 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 4.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут

работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в таблице 8). 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.

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 дисциплины*			
	1	*2*	*3*	*4*
Код компетенции ПК-9				
Б1.В.ОД.5 Ресурсосбережение в металлургии		+		
Б1.В.ДВ.4 Технический надзор в производстве литья			+	
Б1.В.ДВ.4 Рециклинг и утилизация отходов литья			+	
Б2.П.1 Практика решения задач профессиональной деятельности технологического типа				+
Б3.Д.1 Подготовка к защите и защита ВКР				+

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-9. Способен разрабатывать и реализовывать технологические процессы заготовительного производства	ИПК-9.1. Разрабатывает технологические процессы заготовительного производства	**Знать:** - основы ресурсосберегающих технологий в металлургии	**Уметь:** - анализировать параметры требуемых режимов работы литейного оборудования и основных требований к литейным процессам, используя ресурсосбережение в металлургии	**Владеть:** - навыками анализа новых технологических процессов и технических заданий для осуществления конструкторской подготовки производства, используя ресурсосбережение в металлургии	ТФ С/03.7 Адаптация передового опыта в структурных подразделениях литейного производства	Комплекты тематик для дискуссий. Кейс-задачи. Творческие задания	Вопросы для письменного опроса: экзаменационные билеты

Трудовая функция: ТФ С/03.7 Адаптация передового опыта в структурных подразделениях литейного производства

Квалификационные требования к ТФ:

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 технологической подготовки производства.
- разработка технических заданий для осуществления организационной подготовки производства.

Трудовые умения:

- анализировать производственную ситуацию;
- анализировать конструкции литейных машин;
- анализировать литейные технологические процессы;
- 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;
- устанавливать основные параметры эксплуатации машин.

Трудовые знания:
- 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.

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-9. Способен разрабатывать и реализовывать технологические процессы заготовительного производств	ИПК-9.1. Разрабатывает технологические процессы заготовительного производства	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не освоены: понятия и определения ресурсосбережения; примеры и методики оценки ресурсосберегающих технологий в металлургии; 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 и определений ресурсосбережения; примеров и методик оценки ресурсосберегающих технологий в металлургии; непонимание их использования для разработки технологических процессов заготовительного производства	Знает материал на достаточно хорошем уровне; владеет: понятиями и определениями ресурсосбережения; примерами и методиками оценок ресурсосберегающих технологий в металлургии; 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

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 и навыков и (или) опыта деятельности

8.1.1. Типовые задания к практическим занятиям (темы докладов/сообщений)

1. Задача металлургов в области ресурсосбережения и основные пути ее решения.
2. Правовая и нормативная база ресурсо- и энергосбережения.
3. Направления ресурсосбережения в металлургии.
4. Направления ресурсо- и энергосбережения в доменном производстве.
5. Экономия энергии в дуговых печах.
6. Экономия электроэнергии в индукционных печах.
7. Экспертный метод выбора энерго- и ресурсосберегающего оборудования.
8. Новые шихтовые материалы.
9. Методика финансово-экономического выбора плавильного оборудования.
10. Утилизация шлаков.
11. Утилизация шламов.
12. Использование тепла отходящих газов.
13. Прямое легирование стали.
14. Особая роль черной металлургии в решении проблем охраны природы и ресурсосбережения.

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

1. Перспективы утилизации цинкосодержащих шламов и пылей с использованием металлургических технологий.
2. Использование отходов предприятий смежных отраслей.
3. Подготовка металлошихты.
4. Уникальные возможности и использования металлургических агрегатов для переработки (утилизации) отходов.
5. Новые технологии утилизации особых отходов

8.1.3. Типовые темы творческих заданий/проектов

Индивидуальные творческие задания (проекты):

1. Способы экономии электроэнергии в дуговых печах.

2. Способы экономии электроэнергии в индукционных печах.

3. Направления ресурсо- и энергосбережения в доменном производстве.

8.1.4. Типовые тестовые задания

Тема 1. Ресурсосбережение в металлургическом производстве

1. Привести примеры нормативных документов, регламентирующих ресурсо- и энергосбережение.

2. Основные направления ресурсосбережения в металлургии.

Тема 2. Отходы и утилизация

1. Привести примеры утилизации шламов.

2. Привести примеры утилизации шлаков.

Тема 3. Современные и перспективные технологии ресурсосбережения при подготовке в качестве металлошихты металлолома

1. Классификация вторичных черных металлов.

2. Способы подготовки металлошихты.

8.1.5. Типовые кейс-задачи

Задания:

- *Обосновать выбор энерго- и ресурсосберегающего оборудования.*

- *Предложить способ утилизации отхода (по указанию преподавателя) с использованием металлургических технологий.*

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: *экзамен*

Экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса.

1. Правовая и нормативная база ресурсо- и энергосбережения. Основные термины и определения.
2. Основные направления ресурсосбережения в металлургии.
3. Направления ресурсо- и энергосбережения в доменном производстве.
4. Новые виды металлошихты.
5. Экономия энергии в дуговых печах.
6. Экономия электроэнергии в индукционных печах.
7. Экспертный метод выбора энерго- и ресурсосберегающего оборудования.
8. Методика финансово-экономического выбора плавильного оборудования.
9. Задача металлургов в области ресурсосбережения и основные пути ее решения.
10. Отходы и утилизация. Проблемы ресурсосбережения в металлургии.
11. Утилизация шлаков.
12. Утилизация шламов.
13. Использование химического тепла отходящих газов.
14. Использование физического тепла отходящих газов при подогреве металлолома.
15. Прямое легирование стали.
16. Особая роль черной металлургии в решении проблем охраны природы и ресурсосбережения.
17. Перспективы утилизации цинкосодержащих шламов и пылей с использованием металлургических технологий.
18. Использование отходов предприятий смежных отраслей.
19. Новые технологии утилизации особых отходов.
20 . Вторичные черные металлы.
21. Подготовка металлошихты.
22. Новые задачи ломопереработчиков. Особенности ресурсосбережения при подго-

товке металлолома в крупном мегаполисе

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.