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

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

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

Документ подписан электронной подписью в системе электронного документооборота НГТУ им. Р.Е. Алексеева
СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП
Сертификат 6e466def73b388c262d1fef93a6e3720
Владелец Ивашкин Евгений Геннадьевич
Действителен с 04.02.26 по 30.04.27

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.2.2 «Автоматизация производства 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: Титов А.В., к.т.н., доцент

регистрационный № 22.04.02-м-23

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 ПРОГРАММЫ5

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 6

3.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам 6

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам..... 7

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ..... **ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.**2

4.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда . **Ошибка! Закладка не определена.**2

4.2. Справочно-библиографическая литература**Ошибка! Закладка не определена.**2

4.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям ..... **Ошибка! Закладка не определена.**0

5. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.**2

5.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)..... **Ошибка! Закладка не определена.**2

5.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем..... **Ошибка! Закладка не определена.**3

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

7.4. Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа..... 16

7.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся... 17

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ. 17

9. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ И ИНВАЛИДОВ .. 24

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-3	Способен осуществлять планирование, постановку и проведение экспериментов в областях и сферах профессиональной деятельности
ПК-10	Способен разрабатывать проекты реконструкции действующих и строительства новых цехов, промышленных агрегатов и оборудования
ПК-16	Способен осваивать и применять цифровые технологии для объектов профессиональной деятельности.

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-3. Способен осуществлять планирование, постановку и проведение экспериментов в областях и сферах профессиональной деятельности	ИПК-3.1. Осуществляет планирование и постановку задач и целей экспериментов.	***Знать:*** - основы автоматизации производства в металлургии. ***Уметь:*** - анализировать производственную ситуацию и рассчитывать экономическую эффективность от внедрения автоматизация производства. ***Владеть:*** - навыками выявления достоинств, недостатков новых технологий и предложений по оптимизации технологических процессов при внедрении автоматизации в производство.	Вопросы для устного собеседования. Контрольные работы Вопросы для устного собеседования: билеты. Вопросы и задачи к зачёту с оценкой.
	ИПК-3.2. Проводит эксперименты в областях и сферах профессиональной деятельности.	***Знать:*** - основы автоматизации производства в металлургии. ***Уметь:*** - анализировать производственную ситуацию и рассчитывать экономическую эффективность от внедрения автоматизация производства. ***Владеть:*** - навыками выявления достоинств, недостатков новых технологий и предложений по оптимизации технологических процессов при внедрении автоматизации в производство.	Вопросы для устного собеседования. Контрольные работы Вопросы для устного собеседования: билеты. Вопросы и задачи к зачёту с оценкой.
ПК-10. Способен разрабатывать проекты реконструкции действующих и строительства новых цехов, промышленных агрегатов и оборудования	ИПК-10.1. Разрабатывает проекты реконструкции действующих цехов.	***Знать:*** - основные технологические процессы литейного производства и виды литейных дефектов при внедрении автоматизации в производство. ***Уметь:*** - анализировать технологические процессы и выявлять причины брака при внедрении автоматизации в производство. ***Владеть:*** - навыками составления технического задания, планирования и оценке результатов экспериментальных работ при внедрении автоматизации в производство.	Вопросы для устного собеседования. Контрольные работы Вопросы для устного собеседования: билеты. Вопросы и задачи к зачёту с оценкой.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование дескриптора достижения компетенции	Оценочные материалы (ОМ)
	ИПК-10.2. Разрабатывает проекты строительства новых цехов.	***Знать:*** - основные технологические процессы литейного производства и виды литейных дефектов при внедрении автоматизации в производство. ***Уметь:*** - анализировать технологические процессы и выявлять причины брака при внедрении автоматизации в производство. ***Владеть:*** - навыками составления технического задания, планирования и оценке результатов экспериментальных работ при внедрении автоматизации в производство.	Вопросы для устного собеседования. Контрольные работы Вопросы для устного собеседования: билеты. Вопросы и задачи к зачёту с оценкой.
	ИПК-10.3. Разрабатывает проекты промышленных агрегатов и оборудования.	***Знать:*** - основные технологические процессы литейного производства и виды литейных дефектов при внедрении автоматизации в производство. ***Уметь:*** - анализировать технологические процессы и выявлять причины брака при внедрении автоматизации в производство. ***Владеть:*** - навыками составления технического задания, планирования и оценке результатов экспериментальных работ при внедрении автоматизации в производство.	Вопросы для устного собеседования. Контрольные работы Вопросы для устного собеседования: билеты. Вопросы и задачи к зачёту с оценкой.
ПК-16. Способен осваивать и применять цифровые технологии для объектов профессиональной деятельности.	ИПК-16.1. Осваивает цифровые технологии математического и информационного моделирования используемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной деятельности.	***Знать:*** - постановку проблем математического и информационного моделирования сложных систем в профессиональной деятельности. ***Уметь:*** - планировать процесс моделирования и вычислительного эксперимента в профессиональной деятельности; - работать на современной электронно-вычислительной техники с объектами профессиональной деятельности. ***Владеть:*** - методами постановки задач и обработки результатов компьютерного моделирования в профессиональной деятельности; - навыками самостоятельной работы в лаборатории на современной вычислительной технике.	Вопросы для устного собеседования. Контрольные работы Вопросы для устного собеседования: билеты. Вопросы и задачи к зачёту с оценкой.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование дескриптора достижения компетенции	Оценочные материалы (ОМ)
	ИПК-16.2. Применяет цифровые технологии в профессиональной деятельности.	***Знать:*** - постановку проблем математического и информационного моделирования сложных систем в профессиональной деятельности. ***Уметь:*** - планировать процесс моделирования и вычислительного эксперимента в профессиональной деятельности; - работать на современной электронно-вычислительной техники с объектами профессиональной деятельности. ***Владеть:*** - методами постановки задач и обработки результатов компьютерного моделирования в профессиональной деятельности; - навыками самостоятельной работы в лаборатории на современной вычислительной технике.	Вопросы для устного собеседования. Контрольные работы Вопросы для устного собеседования: билеты. Вопросы и задачи к зачёту с оценкой.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Специальные способы литья» включена в обязательный перечень дисциплин в рамках базовой части Блока 1, установленного ФГОС ВО по направлению подготовки 22.04.02 «Металлургия».

Дисциплина базируется на дисциплинах курса бакалавриата.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении дисциплин: Б1.Б.5 «Управление проектами в металлургии», Б1.Б.20 Введение в металлургические технологии, Б1.Б.23 Охрана труда металлургических производств, Б1.В.ОД.1 «Инновационные литейно-металлургические технологии», а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Специальные способы литья» 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 5 зач.ед., 180 часов, распределение часов по видам работ 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
		2 семестр
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	**180**	**180**
1. Контактная работа:	**74**	**74**
1.1.Аудиторная работа, в том числе:	68	68
занятия лекционного типа (Л)	34	34
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др.)	34	34
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)	**70**	**70**
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.)	70	70
Подготовка к **экзамену** (контроль)	**36**	**36**
Подготовка к зачёту/ зачёту с оценкой (контроль)	-	-
3. Форма контроля		экзамен

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

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4 - Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час			
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час				
2 семестр								
ПК-3, 10, 16	**Раздел 1** Объекты автоматизации в металлургии.							
	Тема 1.1 Значение автоматизации в управлении технологическими процессами.	1			6	Подготовка к лекциям [1,2,3]	Мини-лекция	
	Тема 1.2 Общая характеристика объектов автоматизации.	1			6	Подготовка к лекциям [1,2,3]	Мини-лекция	
	Практическое занятие Общие принципы построения схем автоматизации.			3		Подготовка к практическому занятию [9-13]		4
	Работа по освоению 1 раздела:							
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 1 разделу	2	-	3	12			
	Раздел 2 Автоматизация процессов подготовки рудного сырья.							
	Тема 2.1 Автоматизация агломерации руд черных и цветных металлов.	3			6	Подготовка к лекциям [4, 5, 6, 8]		
	Тема 2.2 Автоматическое управление подготовкой и подачей шихты.	3			6	Подготовка к лекциям [4, 5, 6, 8]		
	Тема 2.3 Контроль параметров процесса спекания.	2			6	Подготовка к лекциям [4, 5, 6, 8]		
	Практическое занятие Составление схем контроля и автоматического регулирования процесса дозирования материалов.			4		Подготовка к практическому занятию [9-13]		5
	Практическое занятие			4		Подготовка к практическому		5

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)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час			
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час				
	Составление схем автоматического регулирования укладки шихты на агломерационную ленту.					занятию [9-13]		
	Практическое занятие Составление схем автоматизации увлажнения агломерационной шихты.			4		Подготовка к практическому занятию [9-13]		5
	Работа по освоению 2 раздела:							
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 2 разделу	8	-	12	18			
	Раздел 3 Автоматизация процессов доменного производства.							
	Тема 3.1 Общая схема автоматизации доменной печи.	2			6	Подготовка к лекциям [4, 5, 6, 8]	Лекция-консультация	
	Тема 3.2 Управление процессом загрузки шихты.	2			6	Подготовка к лекциям [4, 5, 6, 8]		
	Тема 3.3 Контроль и автоматическое управление основными параметрами доменной печи.	5			6	Подготовка к лекциям [4, 5, 6, 8]	Лекция-консультация	
	Практическое занятие Составление структурной схемы автоматизации доменной печи.			3		Подготовка к практическому занятию [9-13]		6
	Практическое занятие Составление схемы системы автоматического распределения дутья по фурмам доменной печи.			3		Подготовка к практическому занятию [9-13]		6

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)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час			
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час				
	Практическое занятие Составление схемы управления температурой горячего дутья.			3		Подготовка к практическому занятию [9-13]		6
	Работа по освоению 3 раздела:							
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 3 разделу	9	-	9	18			
	Раздел 4 Автоматизация процессов сталеплавильного производства.							
	Тема 4.1 Автоматизация мартеновских печей.	5			7	Подготовка к лекциям [4, 5, 6, 8]		
	Тема 4.2 Автоматизация дуговых сталеплавильных печей.	5			8	Подготовка к лекциям [4, 5, 6, 7, 8]	Проблемная лекция	
	Тема 4.3. Автоматизация машин непрерывного литья заготовок (МНЛЗ).	5			7	Подготовка к лекциям [4, 5, 6, 8]	Лекция-консультация	
	Практическое занятие Изучение функциональной схемы управления тепловым режимом мартеновской печи.			3		Подготовка к практическому занятию [9-13]		6
	Практическое занятие Изучение функциональной схемы регулирования подачи кислорода в дуговую сталеплавильную печь.			4		Подготовка к практическому занятию [9-13]		5
	Практическое занятие Изучение функциональной схемы управления процессом непрерывной разливки стали.			3		Подготовка к практическому занятию [9-13]		5

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)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час			
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час				
	Работа по освоению 4 раздела:							
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 4 разделу	15	-	10	22			
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	34	-	34	70			
	ИТОГО по дисциплине	34	-	34	70			

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

№пп	Наименование издания	Количество в библиотеке
1	Куликов А.Л. Релейная защита и автоматика: теория, практические и лабораторные работы: учеб. пособие / А.Л. Куликов, М.В. Шарыгин – Н.Новгород, НГТУ им. Р.Е. Алексеева, 2016	70
2	Борисов И.А. Основы теории автоматического управления. Уч. пособие. Ч.1/И.А. Борисов, А.А. Иванов – Н.Новгород, НГТУ, 2008	23
3	Борисов И.А. Основы теории автоматического управления. Уч. пособие. Ч.2/И.А. Борисов, А.А. Иванов – Н.Новгород, НГТУ, 2010	15
4	Петраков Ю.В. Теория автоматического управления технологическими системами: учеб. пособие / Ю.В. Петраков, О.И. Драчев – М.: Машиностроение, 2008	6
5	Шандров Б.В. Технические средства автоматизации. Учебник Минобр РФ/ Б.В. Шандров, А.Д. Чудаков – М.: Академия, 2007	5

4.2. Справочно-библиографическая литература

№пп	Наименование издания	Количество в библиотеке
6	Ульянов В.А. Технологические измерения, автоматика и управление в технических системах. Уч.пособие. Ч.2/В.А. Ульянов, И.О. Леушин, В.Н. Гущин –Н. Новгород, НГТУ, 2002	101
7	Лапшин И.В.Автоматизация технологических процессов дуговой печи. Уч. пособие/И.В.Лапшин – М.: Квадратум, 2002	5
8	Беленький А.М. Автоматическое управление металлургическими процессами: учебник для вузов по спец. «Теплофизика, автоматизация и экология тепловых агрегатов в металлургии» / А.М. Беленький [и др.] -2-е изд., перераб. и доп. – М.: Металлургия, 1989	7

4.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

№пп	**Наименование издания**	**Количество в библиотеке**
9	Куликов А.Л. Релейная защита и автоматика: теория, практические и лабораторные работы: учеб. пособие / А.Л. Куликов, М.В. Шарыгин – Н.Новгород, НГТУ им. Р.Е. Алексеева, 2016	70
10	Автоматическое регулирование технологических процессов: метод. указания к лаб. работам по направлениям подгот. 150400.62 «Металлургия» и 240100 «Хим. технология» для студ. всех форм обучения. Ч.2 / НГТУ им. Р.Е. Алексеева, каф. «Теплофизика, автоматизация и экология печей»; сост. В.А. Ульянов [и др.]. – Нижний Новгород, 2015. – 33 с.	10 (50 в библиотеке кафедры)

11	Средства и системы автоматизации: метод. разработка для курсового проектирования и ВКР по направлениям подготовки 150400.62 «Металлургия» и 240100 «Химическая технология» всех форм обучения. Ч.3 / НГТУ; сост. В.А. Ульянов [и др.]. – Нижний Новгород, 2014. – 42 с.	10 (50 в библиотеке кафедры)
12	Измерение температур: метод. указания по направлению подготовки студентов «Металлургия» для студ. всех форм обучения. Ч.2 / НГТУ им. Р.Е. Алексеева, каф. «Металлургические технологии и оборудование»; сост. В.А. Ульянов [и др.]. – Нижний Новгород, 2015. – 30 с.	10 (50 в библиотеке кафедры)
13	Теория автоматического управления: метод. указания к лаб. работам для студ. машиностроит. спец. всех форм обучения / НГТУ им. Р.Е. Алексеева, Арзамас. политехн. ин-т (фил.), каф. «Автоматизация машиностроения»; сост. А.Н. Богов. – Нижний Новгород, 2008. – 68 с.	5

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», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

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

1. Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp
2. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. – Режим доступа:http://elib.tolgas.ru./ - Загл. с экрана.
3. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа:http://znanium.com/. – Загл. с экрана.
4. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://openedu.ru/. - Загл с экрана.
5. Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.viniti.ru. – Загл. с экрана.
6. Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://uisrussia.msu.ru/. – Загл. с экрана.
7. Федеральный портал. Российское образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.edu.ru/ – Загл. с экрана.
8. Российский образовательный портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.school.edu.ru/default.asp – Загл. с экрана.
9. «Инжиниринг» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.enginrussia.ru – Загл. с экрана.
10. Университетские сети знаний [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.unicor.ru – Загл. с экрана.
11. Федеральный образовательный портал. Инженерное образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.techno.edu.ru – Загл. с экрана.

12. Портал для студентов для поиска информации по изучаемым дисциплинам [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.twirpx.com – Загл. с экрана.
13. Образовательный математический сайт [Электронный ресурс]. - Режим доступа: www.exponenta.ru – Загл. с экрана.
14. Портал «Металлург» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: www.bestmetallurg.narod.ru – Загл. с экрана.
15. О системах моделирования литейных процессов [Электронный ресурс]. - Режим доступа: www.lvmflow.ru– Загл. с экрана.
16. Портал «Моделирование литейных процессов» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: www.castsoft.ru – Загл. с экрана.
17. Портал Российской Ассоциации Литейщиков [Электронный ресурс]. - Режим доступа: www.ruscastings.ru – Загл. с экрана.

5.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем *(при необходимости)*

В список включается перечень лицензионных *баз данных, информационно-справочных и поисковых систем (по профилю образовательных программ).*

Например:

Таблица 5 - Перечень электронных библиотечных систем

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

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

Таблица 6 - Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
1	2
Microsoft Ofice 2007 Russian Academic OPEN No Level; номер лицензии 44804588; дата выдачи 15.11.2008; авторизационный номер лицензиата 64795440ZZE1011	Libre Office 26 (Свободное ПО, MPL 2.0)
Dr.Web 2026 SRBK-Z197-67LX-4N3W	Яндекс.Браузер (Проприетарное ПО)
Компас 3D v21. Лицензионное соглашение № Нп-24-00076 от 28.06.24	7-zip (Свободное ПО, GNU LGPL)
Mathcad 15 Лицензия PKG-7543-FN, MNT- PKG -7543-FN-T2 договор № 28-13/13-057 от 26.02.13	PDM STEP Suite 5.1010 (Свободное ПО, Lite)
LVMFlow 4.5r5, лицензия №8200.G54	

В таблице **7** указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Таблица 7 - **Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

№	Наименование профессиональной базы данных,	Доступ к ресурсу (удаленный

	информационно-справочной системы	доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	**2**	**3**
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts
2	Базы данных Национального совета по оценочной деятельности	http://www.ncva.ru
3	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети
4	Информационно-справочная система «Техэксперт»	доступ из локальной сети

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

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

В таблице 8 перечислены:

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

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

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

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенностьаудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	**1**	**2**	**3**
1	**3201** 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 (Epson); 4. Компьютер PC Intel Pentium-G630/2 Gb RAM/HDD 500 5. Рабочее место преподавателя 6. Рабочее место студента - 12 чел.	Microsoft Ofice 2007 Russian Academic OPEN No Level; номер лицензии 44804588; дата выдачи 15.11.2008; авторизационный номер лицензиата 64795440ZZE1011. - Dr.Web 2026 SRBK-Z197-67LX-4N3W

2	**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. - SIKE.Конструкция ДСП retail; - SIKE.Конструкция АПК retail. - Dr.Web 2026 SRBK-Z197-67LX-4N3W
3	**3306а** 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 маркерная; 2. Доска интерактивная; 3. Мультимедийный проектор (Canon); 4. Компьютеры PC Intel Core I3/16 Gb RAM/NVIDIA GeForce GTX 1050Ti/RX550/HDD 500/1000 Gb (8 штук) 5. МФУ HP113 6. Рабочее место преподавателя 7. Рабочее место студента - 24 чел.	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level; номер лицензии 44804588; дата выдачи 15.11.2008; авторизационный номер лицензиата 64795440ZZE1011. Предоставляемое ОУ на безвозмезной основе в учебных целях: - Invetnor Professional 2021; s/n 570-65042789 однопользовательская лицензия для образовательных учреждений на несколько рабочих мест: http://www.autodesk.com/education/free-software/inventor-professional; - PDM STEP Suite 5.405 free license: http://pss.cals.ru; - STOR M3 demo
4	**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	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. - SIKE.Конструкция ДСП retail; - SIKE.Конструкция АПК retail. - Dr.Web 2026 SRBK-Z197-67LX-4N3W

	область, г. Нижний Новгород, ул. Минина, дом 28а, корп. 3		

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 работы в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- разноуровневые задачи и задания;
- собеседование.

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

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии за набранными за семестр баллами. Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

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

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

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

7.2.Методические указания для занятий лекционного типа

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

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

7.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом и подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

7.4. Методические указания по освоению дисциплины на практических занятиях

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

Практические занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;

- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;

- подведение итогов занятий согласно технологической карте дисциплины.

Методические указания к практическим занятиям представлены в учебно-методических пособиях:

Куликов А.Л. Релейная защита и автоматика: теория, практические и лабораторные работы: учеб. пособие / А.Л. Куликов, М.В. Шарыгин – Н.Новгород, НГТУ им. Р.Е. Алексеева, 2016

Автоматическое регулирование технологических процессов: метод. указания к лаб. работам по направлениям подгот. 150400.62 «Металлургия» и 240100 «Хим. технология» для студ. всех форм обучения. Ч.2 / НГТУ им. Р.Е. Алексеева, каф. «Теплофизика, автоматизация и экология печей»; сост. В.А. Ульянов [и др.]. – Нижний Новгород, 2015. – 33 с.

Средства и системы автоматизации: метод. разработка для курсового проектирования и ВКР по направлениям подготовки 150400.62 «Металлургия» и 240100 «Химическая технология» всех форм обучения. Ч.3 / НГТУ; сост. В.А. Ульянов [и др.]. – Нижний Новгород, 2014. – 42 с.

Измерение температур: метод. указания по направлению подготовки студентов «Металлургия» для студ. всех форм обучения. Ч.2 / НГТУ им. Р.Е. Алексеева, каф. «Металлургические технологии и оборудование»; сост. В.А. Ульянов [и др.]. – Нижний Новгород, 2015. – 30 с.

Теория автоматического управления: метод. указания к лаб. работам для студ. машиностроит. спец. всех форм обучения / НГТУ им. Р.Е. Алексеева, Арзамас. политехн. ин-т (фил.), каф. «Автоматизация машиностроения»; сост. А.Н. Богов. – Нижний Новгород, 2008. – 68 с.

7.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

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

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

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

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

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Таблица 9 - Формирование компетенций дисциплиной

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

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	*Семестры формирования компетенций дисциплиной*			
	1	*2*	*3*	*4*
Код компетенции ПК-3				
Б1.В.ОД.7 Организация и математическое планирование эксперимента в металлургии	*			
Б1.В.ДВ.2.1 Аддитивные технологии и производства		*		
Б1.В.ДВ.2.2 Автоматизация производства в металлургии		*		
Б2.П.2 Научно-исследовательская работа	*			
Б2.П.3 Научно-исследовательская работа			*	
Б3.Д.1 Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР				*
Код компетенции ПК-10				
Б1.В.ОД.1 Инновационные литейно-металлургические технологии			*	
Б1.В.ОД.2 Проектирование и производство оснастки			*	
Б1.В.ДВ.2.1 Аддитивные технологии и производства		*		
Б1.В.ДВ.2.2 Автоматизация производства в металлургии		*		
Б1.В.ДВ.3.1 Малоотходные (безотходные) технологии в литейном производстве		*	*	
Б1.В.ДВ.3.2 Специальные плавильные печи		*	*	
Б1.В.ДВ.5.1 Модернизация металлургических производств	*	*		

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	*Семестры формирования компетенций дисциплиной*			
	1	*2*	*3*	*4*
Б1.В.ДВ.5.2 Технический надзор и экологическая экспертиза объектов металлургии	*	*		
Код компетенции ПК-16				
Б1.В.ОД.8 Моделирование и оптимизация процессов металлургии	*			
Б1.В.ДВ.2.1 Аддитивные технологии и производства		*		
Б1.В.ДВ.2.2 Автоматизация производства в металлургии		*		
Б2.П.4 Преддипломная практика				*
Б3.Д.1 Подготовка к процедуре защиты 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-3. Способен осуществлять планирование, постановку и проведение экспериментов в областях и сферах профессиональной деятельности	**ИПК-3.1.** Осуществляет планирование и постановку задач и целей экспериментов. **ИПК-3.2.** Проводит эксперименты в областях и сферах профессиональной деятельности.	**Знать:** - основы автоматизации производства в металлургии.	**Уметь:** - анализировать производственную ситуацию и рассчитывать экономическую эффективность от внедрения автоматизация производства.	**Владеть:** - навыками выявления достоинств, недостатков новых технологий и предложений по оптимизации технологических процессов при внедрении автоматизации в производство.	ТФ B/02.6 Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	Банк вопросов	Вопросы и задачи к зачёту с оценкой
ПК-10. Способен разрабатывать проекты реконструкции действующих и строительства новых цехов, промышленных агрегатов и оборудования	**ИПК-10.1.** Разрабатывает проекты реконструкции действующих цехов. **ИПК-10.2.** Разрабатывает проекты строительства новых цехов. **ИПК-10.3.** Разрабатывает проекты промышленных агрегатов и оборудования.	**Знать:** - основные технологические процессы литейного производства и виды литейных дефектов при внедрении автоматизации в производство.	**Уметь:** - анализировать технологические процессы и выявлять причины брака при внедрении автоматизации в производство.	**Владеть:** - навыками составления технического задания, планирования и оценке результатов экспериментальных работ при внедрении автоматизации в производство.	ТФ J/01.7 Обеспечение функционирования и совершенствования литейного производства. ТФ D/08.7	Банк вопросов	Вопросы и задачи к зачёту с оценкой
ПК-16. Способен осваивать и применять цифровые технологии для	**ИПК-16.1.** Осваивает цифровые технологии математического и информационного моделирования	**Знать:** - постановку проблем математического и информационного моделирования	**Уметь:** - планировать процесс моделирования и вычислительного эксперимента в	**Владеть:** - методами постановки задач и обработки	-	Банк вопросов	Вопросы и задачи к экзамену

объектов профессиональной деятельности.	используемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной деятельности; **ИПК-16.2.** Применяет цифровые технологии в профессиональной деятельности.	сложных систем в профессиональной деятельности.	профессиональной деятельности; - работать на современной электронно-вычислительной техники с объектами профессиональной деятельности.	результатов компьютерного моделирования в профессиональной деятельности; - навыками самостоятельной работы в лаборатории на современной вычислительной технике.			

Трудовая функция: ТФ C/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;
- средства и практика планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и разработок.

Трудовая функция: ТФ D/01.7 Отработка технологии изготовления изделий и продукции, подлежащих освоению в литейном производстве.
Квалификационные требования к ТФ:
Трудовые действия:
- анализ данных о передовых технологиях и технике, применяемых на отечественных и зарубежных литейных производствах, выявление характерных особенностей новых технологии и техники, их недостатков и достоинств;
- выявление наиболее перспективных для адаптации в действующем литейном цехе технологий и техники;
- разработка рабочего проекта перевооружения производства литейного цеха при переходе со старой технологии или техники на новую.
Трудовые умения:
- выявлять организационные и технологические проблемы в работе литейного цеха и определять их причины;
- определять возможности модернизации оборудования литейного цеха и оценивать ее целесообразность;
- определять возможности для улучшения экологической ситуации, пожарной безопасности и безопасности труда в литейном цехе;

- анализировать технологическую документацию;
- разрабатывать технологическую документацию.

Трудовые знания:
- показатели технического уровня и эффективности производства;
- перспективные технологии и высокоэффективное оборудование литейного производства;
- основы организации и планирования литейного производства;
- требования охраны труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности.

Трудовая функция: ТФ D/08.7.

Трудовые действия:
- контроль соблюдения технологии, режима эксплуатации новой техники в литейном цехе;
- корректировка технологических и организационно-планировочных решений в литейном цехе;
- разработка методик и программ контроля качества на каждом из этапов изготовления отливок.

Трудовые умения:
- использовать прикладные компьютерные программы для расчета технологических режимов работы литейного оборудования;
- контролировать соблюдение технологической и трудовой дисциплины в литейном цехе, контролировать правильность эксплуатации технологического оборудования;
- организовывать и контролировать выпуск пробной партии отливок в литейном цехе.

Трудовые знания:
- система управления объектами литейного производства;
- виды литья, их преимущества и недостатки;
- методы организации и планирования литейного производства;
- режимы работы литейных цехов

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-3. Способен осуществлять планирование, постановку и проведение экспериментов в областях и сферах профессиональной деятельности	**ИПК-3.1.** Осуществляет планирование и постановку задач и целей экспериментов. **ИПК-3.2.** Проводит эксперименты в областях и сферах профессиональной деятельности.	Задача решена менее чем на 50% Студент не способен излагать материал последовательно, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания. Не способен продолжить обучение без дополнительных занятий.	Задача решена более чем на 50%. Студент способен применить знания только основного материала, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки. Допускает нарушения логической последовательности в изложении программного материала. Имеются затруднения с выводами. Способен решать конкретные практические задачи из числа предусмотренных рабочей программой.	Задача решена более чем на 75%. Студент способен логично мыслить, системно выстраивает изложение материала, излагает его, не допуская существенных неточностей. Способен эффективно применять теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Допускает единичные ошибки в решении проблем.	Задача решена более чем на 90%. Студент свободно и уверенно оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы. Способен легко ориентироваться при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
ПК-10. Способен разрабатывать проекты реконструкции действующих и строительства новых цехов, промышленных агрегатов и оборудования	**ИПК-10.1.** Разрабатывает проекты реконструкции действующих цехов. **ИПК-10.2.** Разрабатывает проекты строительства новых цехов. **ИПК-10.3.** Разрабатывает проекты промышленных агрегатов и оборудования.				

ПК-16. Способен осваивать и применять цифровые технологии для объектов профессиональной деятельности.	**ИПК-16.1.** Осваивает цифровые технологии математического и информационного моделирования используемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной деятельности; **ИПК-16.2.** Применяет цифровые технологии в профессиональной деятельности.				

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

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

8.1.1. Типовые задания к практическим занятиям

1. Рассчитать электрическую измерительную схему потенциометра (по заданию преподавателя).
2. Рассчитать электрическую схему измерительного моста (по заданию преподавателя).
3. Произвести расчёт сужающегося устройства для измерения расхода (по заданию преподавателя).
4. Составить структурную схему автоматического регулирования температуры в газовой нагревательной печи.
5. Составить функциональную блок-схему автоматического регулирования температуры в электрической нагревательной печи.
6. Обосновать выбор первичного измерительного преобразователя для составления схемы автоматизации процесса дозирования компонентов формовочной смеси.
7. Обосновать выбор реле уровня для контроля уровня сыпучих материалов в бункере-дозаторе.

8.1.2.Типовые задания для лабораторных работ

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

8.1.3. Типовые вопросы (задания) для устного (письменного) опроса

1. Составить функциональную схему контроля и автоматического регулирования весового дозирования одного материала из нескольких бункеров.
2. Преимущества и недостатки контактных методов измерения температуры жидких металлов.
3. Описать последовательность расчёта регулирующих органов.
4. Регуляторы прямого действия. Преимущества и недостатки. Области применения.
5. Перечислить общие рекомендации по выбору аппаратуры технологического контроля и сигнализации.
6. Методы измерения расхода сыпучих материалов.

8.1.4. Типовые кейс-задачи

1. Обосновать выбор контактного метода измерения температуры жидкого металла.
2. Обосновать выбор пневматического исполнительного устройства в конкретной схеме автоматизации.

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: зачёт с оценкой в письменной форме.

Перечень вопросов и заданий для подготовки к зачёту с оценкой

1. Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации. Принципы построения схем автоматизации.
2. Общая характеристика объектов автоматизации.
3. Автоматизация процессов агломерации руд чёрных и цветных металлов.
4. Автоматизация процессов подготовки и подачи шихты.
5. Автоматизация контроля параметров процесса спекания.
6. Общая схема автоматизации доменной печи.
7. Автоматизация процессов загрузки шихты в доменную печь.
8. Автоматическое управление основными параметрами доменной печи.
9. Функциональная схема автоматизации теплового режима миксера.
10. Функциональная схема управления тепловым режимом мартеновской печи.
11. Автоматический контроль мартеновского процесса.
12. Управление сжиганием топлива в мартеновской печи.
13. Двухванная мартеновская печь. Функциональная схема управления тепловым режимом.
14. Основы автоматизации дуговых сталеплавильных печей.
15. Автоматический контроль параметров дуговой сталеплавильной печи.
16. Функциональная схема регулирования подачи кислорода в дуговую сталеплавильную печь.
17. Основы автоматизации машин непрерывного литья заготовок (МНЛЗ).
18. Функциональная схема системы управления МНЛЗ.
19. Автоматический контроль параметров разливки стали на МНЛЗ.
20. Структура АСУ ТП выплавки и непрерывной разливки стали.

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.