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.ОД.2 «Основы автоматизации металлургических процессов»
(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)
для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 22.03.02 «Металлургия»

Направленность: Технологии и оборудование металлургического производства

Форма обучения: заочная

Выпускающая кафедра Металлургические технологии и оборудование (МТО)

Разработчик: Титов А.В., к.т.н., доцент

регистрационный № 22.03.02-томп-30

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 5

3.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам 5

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам 6

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**ОШИБКА! ЗАКЛ**

4.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда .....**Ошибка! Закладка не определена.**0

4.2. Справочно-библиографическая литература**Ошибка! Закладка не определена.**0

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

5. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**ОШИБКА! ЗАКЛАДКА**

5.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля) .....**Ошибка! Закладка не определена.**1

5.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем .....**Ошибка! Закладка не определена.**1

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ 13

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ 13

7.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии 13

7.2. Методические указания для занятий лекционного типа 14

7.4. Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа 15

7.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся 15

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ. 16

9. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ И ИНВАЛИДОВ 25

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 22.03.02 «Металлургия», утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от «20» 06 2020г. № 702.

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование элементов следующей общепрофессиональной компетенции в соответствии с ОП ВО по направлению подготовки 22.03.02 «Металлургия»:

Освоение дисциплины вносит вклад в формирование компетенций, предусмотренных ОП:

Таблица 1.

Код компетенции	Формулировка компетенции
Профессиональные (ПК)	
ПК-2	Способен анализировать состояние производственного процесса и использовать опыт передовых отечественных и зарубежных предприятий в области прогрессивной технологии производства аналогичной продукции.
ПК-6	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**	**Планируемые результаты обучения по дисциплине**			**Трудовая функция**	**Оценочные средства**	
						Текущего контроля	**Промежуточной аттестации**
ПК-2. Способен анализировать состояние производственного процесса и использовать опыт передовых отечественных и зарубежных предприятий в области прогрессивной технологии производства аналогичной продукции	ИПК-2.1 Анализирует состояние производственного процесса отечественных предприятий в области прогрессивной технологии производства. ИПК-2.2. Использует опыт передовых зарубежных предприятий в области технологии производства аналогичной продукции.	Знать: - технологическую документацию изготовления изделия, используя основы автоматизации металлургических процессов.	Уметь: - анализировать и разрабатывать предложения для решения проблем на производстве, используя основы автоматизации металлургических процессов.	Владеть: - навыками выбора технологического оборудования и оснастки, используя основы автоматизации металлургических процессов.	ПС 31.015 ТФ А/04.6	Банк вопросов	Вопросы и задачи к зачёту с оценкой
ПК-6. Способен осваивать и применять цифровые технологии для объектов профессиональной деятельности.	ИПК-6.1 Осваивает цифровые технологии математического и информационного моделирования используемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной деятельности; ИПК-6.2 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.	-	Банк вопросов	Вопросы и задачи к зачёту с оценкой

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Основы автоматизации металлургических процессов» включена в обязательный перечень дисциплин в рамках вариативной части Блока 1, установленного ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 «Металлургия».

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: Б1.Б.5 «Математика», Б1.Б.6 «Физика», Б1.Б.20 «Введение в металлургические технологии».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин: Б1.В.ДВ.5 «Основы проектирования металлургических производств», Б1.В.ОД.6 «Организационно-технические решения в металлургии», Б2.П.2 Технологическая (проектно-технологическая) практика, а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Основы автоматизации металлургических процессов» 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 представлено в таблице 3.

Таблица 3

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего	**В т.ч. по курсам**
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	**108**	108
1. Контактная работа:	**14**	14
1.1 Аудиторная работа, в том числе:	**10**	10
лекции	5	5
лабораторные		
практические	5	5
1.2. Контрольно-самостоятельная работа	**4**	4
курсовая работа/курсовой проект		
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	4
контактная работа на промежуточном контроле (экзамене)		
реферат, расчётно-графическая работа, контрольная работа		
2. Самостоятельная работа (СРС)	**90**	90
2.1. Самостоятельная работа (самостоятельное изучение разделов, самоподготовка, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	90	90
2.2. Подготовка к контролю		
3. Форма контроля: зачёт с оценкой	**4**	4

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 курс								
ПК-2: ИПК-2.1, ИПК-2.2. ПК-6. ИПК-6.1, ИПК-6.2.	**Раздел 1** Объекты автоматизации в металлургии и литейном производстве.							
	Тема 1.1 Значение автоматизации в управлении технологическими процессами.	-			2	Подготовка к лекциям [1,2,3,5]		
	Тема 1.2 Общая характеристика объектов автоматизации.	0,25			2	Подготовка к лекциям [1,2,3,5]	Мини-лекция	
	Практическое занятие Общие принципы построения схем автоматизации.			0,5		Подготовка к практическому занятию [9,10,11]		1
	Работа по освоению 1 раздела:							
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 1 разделу	0,25		0,5	4			
	Раздел 2 Автоматизация процессов подготовки формовочных материалов.							
	Тема 2.1 Автоматизация процессов подготовки песка.	0,25			5	Подготовка к лекциям [1,2,3,5]		
	Тема 2.2 Автоматизация процесса переработки оборотной формовочной смеси.	0,25			5	Подготовка к лекциям [1,2,3,5]	Проблемная лекция	
	Тема 2.3 Автоматизация процесса приготовления глинистой суспензии.	0,25			5	Подготовка к лекциям [1,2,3,5]		

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				
	Практическое занятие Составление схем автоматизации процессов подготовки формовочных материалов. Составление электрических схем управления на примере установки для приготовления единой формовочной смеси.			0,5		Подготовка к практическому занятию [9,10,11]		2
	Работа по освоению 2 раздела:							
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 2 разделу	0,75		0,5	15			
	Раздел 3 Автоматизация процессов приготовления формовочных и стержневых смесей.							
	Тема 3.1 Автоматизация смесителя периодического действия.	0,25			5	Подготовка к лекциям [1,2,3,5]		
	Тема 3.2 Автоматизация смесителя непрерывного действия.	0,25			5	Подготовка к лекциям [1,2,3,5]		
	Тема 3.3 Автоматический контроль качества формовочной смеси.	0,25			5	Подготовка к лекциям [1,2,3,5]	Проблемная лекция	
	Практическое занятие Составление схем автоматизации процессов приготовления формовочных и стержневых смесей.			1		Подготовка к практическому занятию [9,10,11]		1
	Работа по освоению 3 раздела:							
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							

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				
	контрольная работа							
	Итого по 3 разделу	0,75		1	15			
	Раздел 4 Автоматизация процессов изготовления форм и стержней.							
	Тема 4.1 Автоматизация прессовой формовочной машины.	0,25			6	Подготовка к лекциям [1,2,3,5]		
	Тема 4.2. Автоматизация пескодувных и пескострельных стержневых машин.	0,25			6	Подготовка к лекциям [1,2,3,5]	Лекция-консультация	
	Тема 4.3. Автоматизация сушки форм и стержней.	0,25			5	Подготовка к лекциям [1,2,3,5]		
	Практическое занятие Составление схем автоматизации процессов изготовления форм и стержней.			1		Подготовка к практическому занятию [9,10,11]		1
	Работа по освоению 4 раздела:							
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 4 разделу	0,75		1	17			
	Раздел 5 Автоматизация процессов плавки металла и заливки форм.							
	Тема 5.1 Автоматизация процессов загрузки и плавки шихты в вагранке.	0,25			5	Подготовка к лекциям [1,2,3,5]		
	Тема 5.2 Автоматизация индукционных плавильных печей	0,5			5	Подготовка к лекциям [1,2,3,5]		
	Тема 5.3 Автоматизация электродуговых плавильных печей.	0,5			5	Подготовка к лекциям [1,2,3,5]		

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				
	Тема 5.4 Автоматизация заливки форм жидким металлом.	0,25			5	Подготовка к лекциям [1,2,3,5]	Круглый стол	
	Тема 5.5 Автоматизация установок непрерывного литья заготовок.	0,5			5	Подготовка к лекциям [1,2,3,5]		
	Практическое занятие Составление схем автоматизации плавки металла и заливки форм. Составление электрических схем управления на примере устройства контроля качества изоляции индуктора и футеровки индукционной тигельной печи.			1,0		Подготовка к практическому занятию [9,10,11,12]		2,5
	Работа по освоению 5 раздела:							
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 5 разделу	2		1,0	25			
	Раздел 6 Автоматизация процессов выбивки и очистки отливок.							
	Тема 6.1 Автоматизация процессов выбивки отливок из форм.	0,25			5	Подготовка к лекциям [1,2,3,5]	Проблемная лекция	
	Тема 6.2 Автоматизация очистки отливок.	0,25			5	Подготовка к лекциям [1,2,3,5]		
	Практическое занятие Составление схем автоматизации процессов выбивки и очистки отливок. Составление электрических схем управления на примере автоматической установки для выбивки форм.			1,0		Подготовка к практическому занятию [9,10,11]		2,5

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 6 раздела:							
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 6 разделу	0,5		1,0	10			
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	5	-	5	86			
	ИТОГО по дисциплине	5	-	5	86			

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	10

	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.	(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)

5.1.1. Собственные образовательные ресурсы. Электронные ресурсы НТБ

- Научно-техническая библиотека НГТУ https://www.nntu.ru/structure/view/podrazdeleniya/nauchno-tehnicheskaya-biblioteka/resursy
- Библиотека электронных учебников https://fdp.nntu.ru/knizhnaya-polka/
- Электронный каталог книг и периодических изданий (АИБС «МегаПро») с размещенными полными текстами https://library.nntu.ru/megapro/web
- Электронная библиотека Первокурсник https://www.nntu.ru/structure/view/podrazdeleniya/nauchno-tehnicheskaya-biblioteka/resursy
- Реферативные журналы https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/library/resurvsy/ref_gyrnal_16.pdf

5.1.2 Сторонние электронные образовательные и информационные ресурсы. Внешние ресурсы

- ЭБС издательства «Лань» https://e.lanbook.com/
- ЭБС «Консультант студента - Электронная библиотека технического вуза» https://www.studentlibrary.ru/
- ЭБС «Юрайт» https://urait.ru/
- Справочно-правовые системы (ИПК Кодекс, Система Гарант, КонсультантПлюс) - доступны только в залах электронных ресурсов

5.1.3 Перечень современных баз данных и информационных справочных систем.

Внешние ресурсы:

- Справочно-правовые системы (ИПК Кодекс, Система Гарант, КонсультантПлюс) доступ из локальной сети
- Федеральный информационный фонд стандартов ФГУП «Стандартинформ» доступ из локальной сети
- База Academic Reference доступ из локальной сети
- База данных Academic Search Premier компании EBSCO доступ из локальной сети
- База данных свободного доступа Polpred Обзор СМИ https://polpred.com/news
  База данных zbMath https://zbmath.org/
- База данных Springer Nature Protocols and Methods https://experiments.springernature.com/springer-protocols-migrated-to-experiments
- База данных Springer Materials https://materials.springer.com/
- База данных Nano Database https://www.springernature.com/gp/products/database

Свободный доступ:

- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU https://www.elibrary.ru/defaultx.asp
- КиберЛенинка — это научная электронная библиотека открытого доступа https://cyberleninka.ru/journal
- Электронно-библиотечная система издательства «Наука» https://www.libnauka.ru/
- Информационная система доступа к каталогам библиотек сферы образования и науки ЭКБСОН http://www.vlibrary.ru/
- База данных свободного доступа Polpred Обзор СМИ https://polpred.com/news
- Электронный архив материалов по направлению «Науки о земле и энергетика» https://doc365.ru/
- Электронная бибилотека «История Росатома» https://elib.biblioatom.ru/

5.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 5. Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка 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
1	2
Microsoft Windows 10 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/КМРот 15.10.18)	Open office 4.1.10 (лицензия Apache License 2.0)
Microsoft Windows 8.1 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/КМРот 15.10.18)	Adobe Acrobat Reader DC-Russian(Прориетарное ПО)
Microsoft Office Standard 2016 (лицензия № 65824992)	Mozilla Firefox (свободное ПО)
Р7 Офис (с/н 5260001439)	Google Chrome (свободное ПО)
Microsoft Visual Studio 2017 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/КМР от 15.10.18)	YandexBrowser (свободное ПО)
Dr.Web (С/н 758S-TDJP-N7HB-ZH2F от 26.05.2025, до 31.05.26)	

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	2	3
1.	Справочно-правовые системы (ИПК Кодекс, Система Гарант, КонсультантПлюс)	доступ из локальной сети
2.	Федеральный информационный фонд стандартов ФГУП «Стандартинформ»	доступ из локальной сети
3.	База Academic Reference	доступ из локальной сети
4.	База данных Academic Search Premier компании EBSCO	доступ из локальной сети
5.	База данных свободного доступа Polpred Обзор СМИ	https://polpred.com/news
6.	База данных zbMath	https://zbmath.org/
7.	База данных Springer Nature Protocols and Methods	https://experiments.springernature.com/springer-protocols-migrated-to-experiments
8.	База данных Springer Materials	https://materials.springer.com/
9.	База данных Nano Database	https://www.springernature.com/gp/products/database

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	**3306** учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и	Комплект демонстрационного оборудования: 1. Доска маркерная; 2. Доска интерактивная; 3. Мультимедийный проектор (Canon);	Microsoft Ofice 2007 Russian Academic OPEN No Level; номер лицензии 44804588; дата выдачи 15.11.2008; авторизационный номер лицензиата

	индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; 603155, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, ул. Минина, дом 28а, корп. 3	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.	64795440ZZE1011 Dr.Web 2026 SRBK-Z197-67LX-4N3W Компас 3D v21. Лицензионное соглашение № Нп-24-00076 от 28.06.24 Mathcad 15 Лицензия PKG-7543-FN, MNT- PKG -7543-FN-T2 договор № 28-13/13-057 от 26.02.13 LVMFlow 4.5r5, лицензия №8200.G54

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:

- 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

-

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-методическом пособии:

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. – 115 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

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	*Курсы формирования компетенций дисциплиной*				
	1	*2*	*3*	*4*	*5*
Код компетенции ПК-2					
Б1.В.ОД.2 Основы автоматизации металлургических процессов		*			
Б1.В.ОД.4 Неметаллические материалы в производстве металлопродукции				*	
Б1.В.ОД.7 Моделирование процессов и объектов				*	
Б1.В.ОД.9.2 Общая теория печей			*		
Б1.В.ДВ.1.1 Основы специальной металлургии					*
Б1.В.ДВ.1.2 Трубное производство					*
Б1.В.ДВ.2.1 Экология металлургии и рециклинг промышленных отходов				*	
Б1.В.ДВ.2.2 Экология литейного производства				*	
Б1.В.ДВ.3.1 Процессы и оборудование для очистки газов в металлургических агрегатах					*
Б1.В.ДВ.3.2 Основы инвестиционного проектирования в металлургии					*
Б1.В.ДВ.4.1 Производственная логистика в металлургии					*
Б1.В.ДВ.4.2 Экологические проблемы литейного производства					*
Б1.В.ДВ.5.1 Основы проектирования металлургических производств					*
Б1.В.ДВ.5.2 Логистика в металлургии					*
Б1.В.ДВ.6.1 Инновационные технологии производства металлопродукции					*
Б1.В.ДВ.6.2 Сбыт металлопродукции					*
ФТД.2 Производственные технологии				*	
ФТД.3 Цифровые технологии производства литья					*
Б2.П.1 Организационно-управленческая практика			*		
Б2.П.2 Технологическая (проектно-технологическая) практика				*	
Б2.П.3 Преддипломная практика					*
Б3.Д.1 Подготовка к процедуре защиты и защита					*

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	*Курсы формирования компетенций дисциплиной*				
	1	*2*	*3*	*4*	*5*
выпускной квалификационной работы					
Код компетенции ПК-6					
Б1.В.ОД.2 Основы автоматизации металлургических процессов		*			
Б1.В.ОД.3 Основы информационных технологий в металлургии					*
Б2.П.3 Преддипломная практика					*
Б3.Д.1 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы					*

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

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-2. Способен анализировать состояние производственного процесса и использовать опыт передовых отечественных и зарубежных предприятий в области прогрессивной технологии производства аналогичной продукции	ИПК-2.1 Анализирует состояние производственного процесса отечественных предприятий в области прогрессивной технологии производства. ИПК-2.2. Использует опыт передовых зарубежных предприятий в области технологии производства аналогичной продукции.	Знать: - технологическую документацию изготовления изделия, используя основы автоматизации металлургических процессов.	Уметь: - анализировать и разрабатывать предложения для решения проблем на производстве, используя основы автоматизации металлургических процессов.	Владеть: - навыками выбора технологического оборудования и оснастки, используя основы автоматизации металлургических процессов.	ПС 31.015 ТФ А/04.6	Банк вопросов	Вопросы и задачи к зачёту с оценкой
ПК-6. Способен осваивать и применять цифровые технологии для объектов профессиональной деятельности.	ИПК-6.1 Осваивает цифровые технологии математического и информационного моделирования используемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной деятельности; ИПК-6.2 Применяет цифровые технологии в профессиональной	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	-	Банк вопросов	Вопросы и задачи к зачёту с оценкой

	деятельности.			вычислительной технике.			

Трудовая функция: ТФ A/04.6
Квалификационные требования к ТФ:
Трудовые действия:
- выявление проблем при выполнении технологической подготовки производства транспортных средств и оборудования.

Необходимые умения:
- анализировать результаты выполнения плана по разработке конструкторской документации при производстве транспортных средств и оборудования;
- анализировать объемы затрат на подготовку производства транспортных средств и оборудования;
- анализировать соблюдение сроков проектирования, заказа, изготовления и поставки оборудования, оснастки, инструмента в организациях автомобилестроения.

Необходимые знания:
- Единая система технологической документации;
- основы технологии машиностроения при производстве транспортных средств и 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-2. Способен анализировать состояние производственного процесса и использовать опыт передовых отечественных и зарубежных предприятий в области прогрессивной технологии производства аналогичной продукции	**ИПК-2.1** Анализирует состояние производственного процесса отечественных предприятий в области прогрессивной технологии производства. **ИПК-2.2.** Использует опыт передовых зарубежных предприятий в области технологии производства аналогичной продукции.	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-6. Способен осваивать и применять цифровые технологии для объектов профессиональной	**ИПК-6.1** Осваивает цифровые технологии математического и информационного моделирования	Задача решена менее чем на 50% Студент не способен излагать материал последовательно, допускает существенные ошибки, неуверенно, с	Задача решена более чем на 50%. Студент способен применить знания только основного материала, допускает неточности,	Задача решена более чем на 75%. Студент способен логично мыслить, системно выстраивает изложение материала, излагает его, не допуская существенных	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,

деятельности.	используемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной деятельности; **ИПК-6.2** Применяет цифровые технологии в профессиональной деятельности.	большими затруднениями выполняет практические задания. Не способен продолжить обучение без дополнительных занятий.	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.	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.	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.

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.

8.1.1 Типовые задания к практическим занятиям

1. Составить схему автоматической установки для выбивки форм.
2. Составить электрическую схему управления автоматической установкой для выбивки форм.
3. Составить электрическую схему управления устройства контроля качества изоляции индуктора и футеровки индукционной тигельной печи.
4. Составить схему автоматизации приготовления единой формовочной смеси.
5. Составить электрическую схему управления автоматической установкой приготовления единой формовочной смеси.
6. Составить схему автоматизации пескодувной стержневой машины.
7. Составить схему автоматизации процесса плавки чугуна в вагранке.
8. Составить схему автоматизации прессовой формовочной машины.

8.1.2.Типовые задания для лабораторных работ

-

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

1. Составить схему автоматизации процесса выбивки отливок из форм. Обосновать выбор устройств в составе схемы.
2. Составить схему автоматизации процесса переработки оборотной формовочной смеси. Обосновать выбор устройств в составе схемы.

8.1.4. Типовые кейс-задачи

1. Обосновать выбор основных элементов схемы автоматизации приготовления формовочной смеси.
2. Обосновать выбор первичных преобразователей для схемы автоматизации заливки форм жидким металлом.

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. Общая характеристика объектов автоматизации в металлургии и литейном производстве.
2. Значение автоматизации в управлении технологическими процессами.
3. Управление приводами.
4. Программное управление.
5. Системы релейно-контакторного управления.
6. Преимущества и недостатки релейно-контакторного управления по сравнению с цифровыми системами управления.
7. Стадии проектирования систем автоматизации.
8. Функциональные, принципиальные и монтажные схемы.
9. Автоматизация процессов подготовки песка.
10. Автоматизация процесса переработки оборотной формовочной смеси.
11. Автоматизация процесса приготовления глинистой суспензии.
12. Автоматизация смесителя периодического действия.
13. Автоматизация смесителя непрерывного действия.
14. Автоматический контроль качества формовочной смеси.
15. Автоматизация прессовой формовочной машины.
16. Автоматизация пескодувных и пескострельных стержневых машин.
17. Автоматизация сушки форм и стержней.
18. Автоматизация процессов загрузки и плавки шихты в вагранке.
19. Автоматизация индукционных плавильных печей.
20. Автоматизация электродуговых плавильных печей.
21. Автоматизация заливки форм жидким металлом.
22. Автоматизация установок непрерывного литья заготовок.
23. Автоматизация процессов выбивки отливок из форм.
24. Автоматизация очистки отливок.
25. Последовательные системы дозирования шихты.
26. Параллельные системы дозирования шихты.
27. Комбинированные системы дозирования шихты.
28. Электромеханические системы заливки форм расплавом.
29. Пневматические системы заливки форм расплавом.
30. Электромагнитные системы заливки форм расплавом.

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.