

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

Образовательно-научный институт физико-химических технологий и
материаловедения (ИФХТиМ)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

_____ Мацулевич Ж.В.

подпись

“ 20 ” января _____ 2025 г.

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»

(код и направление подготовки, специальности)

Направленность: профиль «Производство и сбыт металлопродукции»

(наименование профиля, программы магистратуры, специализации)

Форма обучения: очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Год начала подготовки 2025

Выпускающая кафедра «Металлургические технологии и оборудование» (МТО)

Кафедра-разработчик «Металлургические технологии и оборудование» (МТО)

Объем дисциплины 144 часа / 4 з.е.

Промежуточная аттестация зачёт с оценкой

Разработчик: Титов А.В., старший преподаватель каф. МТО

НИЖНИЙ НОВГОРОД, 2025

Рабочая программа дисциплины: 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 02.06.2020 г. № 702
на основании учебного плана, принятого УМС НГТУ
протокол от 17.12.2024 г. № 6

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от 09.01.2025 г. № 6

Зав. кафедрой д.т.н., профессор Леушин И.О. _____
(учёная степень, учёное звание) (ФИО) (подпись)

Программа рекомендована к утверждению Учебно-методическим советом института ИФХТиМ ,
протокол от 20.01.2025 г. № 5

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № 22.03.02-С-30

Начальник МО _____ Севрюкова Е.Г.
(подпись)

Заведующая отделом комплектования НТБ _____ Кабанина Н.И.
(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины.....	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины	4
4. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины	8
5. Структура и содержание дисциплины.....	14
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	16
7. Информационное обеспечение дисциплины.....	17
8. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ.....	20
9. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	20
10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины.....	22
11.Оценочные средства для контроля освоения дисциплины.....	24

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целью (целями) освоения дисциплины является формирование и развитие у студентов компетенций, необходимых для составления и анализа систем автоматизации металлургических и литейных процессов.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Дисциплина «Основы автоматизации металлургических процессов» готовит к решению задач профессиональной деятельности технологического и организационно-управленческого типов:

- осуществление технологических процессов получения и обработки металлов и сплавов, а также изделий из них;
- организация рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования;
- организация обслуживания технологического оборудования;
- составление схем автоматизации металлургических и литейных процессов;
- выбор технических средств автоматизации металлургических и литейных процессов;
- анализ работы схем автоматизации металлургических и литейных процессов.

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», Б1.В.ОД.5 «Автоматика, управление и технические измерения».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин: Б1.В.ДВ.2.1 «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. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на:

- формирование элементов следующих профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по направлению подготовки: 22.03.02 «Металлургия»: ПК-2, ПК-6 (табл. 1).

Таблица 1 - Формирование компетенций дисциплиной

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры формирования компетенций дисциплиной							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Код компетенции</i> <i>ПК-2</i>								
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 Теория литейных процессов					*			
Б1.В.ДВ.1.1 Экология металлургии и рециклинг промышленных отходов					*			
Б1.В.ДВ.1.2 Трубное производство					*			
Б1.В.ДВ.2.1 Основы проектирования металлургических производств							*	
Б1.В.ДВ.2.2 Основы инвестиционного проектирования в металлургии							*	
Б1.В.ДВ.3.1 Процессы и оборудование для очистки газов в металлургических агрегатах								*
Б1.В.ДВ.3.2 Непрерывное литьё заготовок								*
Б1.В.ДВ.4.1 Производственная логистика в металлургии								*
Б1.В.ДВ.4.2 Экологические проблемы литейного производства								*
Б1.В.ДВ.5.1 Бизнес-планирование и маркетинг производства металлопродукции							*	
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 выпускной квалификационной работы								*
<i>Код компетенции</i> <i>ПК-6</i>								
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								*

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 2.

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

Таблица 2- Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			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 А/04.6

Квалификационные требования к ТФ:

Трудовые действия:

- выявление проблем при выполнении технологической подготовки производства транспортных средств и оборудования.

Необходимые умения:

- анализировать результаты изготовления установочной серии в организациях при производстве транспортных средств и оборудования;
- анализировать результаты мониторинга выполнения графика технологической подготовки производства транспортных средств и оборудования.

Необходимые знания:

- Единая система технологической документации;
- основы технологии машиностроения при производстве транспортных средств и оборудования.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед., 144 часа, 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
		4 семестр
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144	144
1. Контактная работа:	72	72
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	4	4
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)	-	-
текущий контроль, консультации по дисциплине	3	3
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	1	1
2. Самостоятельная работа (СРС)	72	72
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.)	72	72
Подготовка к экзамену (контроль)	-	-
Подготовка к зачёту/ зачёту с оценкой (контроль)	0	0

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

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

4.2 Содержание дисциплины

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				
4 семестр								
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.	1			2	Подготовка к лекциям [1,2,3,5]	Мини-лекция	
	Тема 1.2 Общая характеристика объектов автоматизации.	1			3	Подготовка к лекциям [1,2,3,5]	Мини-лекция	
	Практическое занятие Общие принципы построения схем автоматизации.			2		Подготовка к практическому занятию [9,10,11]		2
	Работа по освоению 1 раздела:							
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 1 разделу	2		2	5			
	Раздел 2 Автоматизация процессов подготовки формовочных материалов.							
	Тема 2.1 Автоматизация процессов подготовки песка.	2			3	Подготовка к лекциям [1,2,3,5]		
	Тема 2.2 Автоматизация процесса переработки оборотной формовочной смеси.	2			4	Подготовка к лекциям [1,2,3,5]	Проблемная лекция	
	Тема 2.3 Автоматизация процесса	2			3	Подготовка к лекциям		

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				
	приготовления глинистой суспензии.					[1,2,3,5]		
	Практическое занятие Составление схем автоматизации процессов подготовки формовочных материалов. Составление электрических схем управления на примере установки для приготовления единой формовочной смеси.			5		Подготовка к практическому занятию [9,10,11]		5
	Работа по освоению 2 раздела:							
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 2 разделу	6		5	10			
	Раздел 3 Автоматизация процессов приготовления формовочных и стержневых смесей.							
	Тема 3.1 Автоматизация смесителя периодического действия.	2			3	Подготовка к лекциям [1,2,3,5]		
	Тема 3.2 Автоматизация смесителя непрерывного действия.	2			3	Подготовка к лекциям [1,2,3,5]		
	Тема 3.3 Автоматический контроль качества формовочной смеси.	2			4	Подготовка к лекциям [1,2,3,5]	Круглый стол	
	Практическое занятие Составление схем автоматизации процессов приготовления формовочных и стержневых смесей.			6		Подготовка к практическому занятию [9,10,11]		6
	Работа по освоению 3 раздела:							
	реферат, эссе (тема)							

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых 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				
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 3 разделу	6		6	10			
	Раздел 4 Автоматизация процессов изготовления форм и стержней.							
	Тема 4.1 Автоматизация прессовой формовочной машины.	2			5	Подготовка к лекциям [1,2,3,5]		
	Тема 4.2. Автоматизация пескодувных и пескострельных стержневых машин.	2			7	Подготовка к лекциям [1,2,3,5]	Проблемная лекция	
	Тема 4.3. Автоматизация сушки форм и стержней.	2			5	Подготовка к лекциям [1,2,3,5]		
	Практическое занятие Составление схем автоматизации процессов изготовления форм и стержней.			8		Подготовка к практическому занятию [9,10,11]		8
	Работа по освоению 4 раздела:							
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 4 разделу	6		8	17			
	Раздел 5 Автоматизация процессов плавки металла и заливки форм.							
	Тема 5.1 Автоматизация процессов загрузки и плавки шихты в вагранке.	1			4	Подготовка к лекциям [1,2,3,5]		
	Тема 5.2 Автоматизация индукционных плавильных печей	2			4	Подготовка к лекциям [1,2,3,5]	Лекция-консультация	
	Тема 5.3 Автоматизация	2			4	Подготовка к лекциям	Лекция-	

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				
	электродуговых плавильных печей.					[1,2,3,5]	консультация	
	Тема 5.4 Автоматизация заливки форм жидким металлом.	2			4	Подготовка к лекциям [1,2,3,5]		
	Тема 5.5 Автоматизация установок непрерывного литья заготовок.	1			4	Подготовка к лекциям [1,2,3,5]	Лекция-консультация	
	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.			8		Подготовка к практическому занятию [9,10,11,12]		8
	Работа по освоению 5 раздела:							
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 5 разделу	8		8	20			
	Раздел 6 Автоматизация процессов выбивки и очистки отливок.							
	Тема 6.1 Автоматизация процессов выбивки отливок из форм.	3			5	Подготовка к лекциям [1,2,3,5]		
	Тема 6.2 Автоматизация очистки отливок.	3			5	Подготовка к лекциям [1,2,3,5]		
	Практическое занятие Составление схем автоматизации процессов выбивки и очистки отливок. Составление электрических			5		Подготовка к практическому занятию [9,10,11]		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				
	схем управления на примере автоматической установки для выбивки форм.							
	Работа по освоению 6 раздела:							
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 6 разделу	6		5	10			
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР							
	ИТОГО по дисциплине	34	-	34	72			

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

- 1) Типовые вопросы для подготовки к контрольным мероприятиям (текущий контроль)
 1. Принципиальная возможность автоматизации процесса обрезки литников и прибылей с массивных стальных отливок.
 2. Преимущества и недостатки программного управления в реализации схем автоматизации литейных процессов.
 3. Регуляторы прямого действия. Преимущества и недостатки. Области применения.
 4. Датчики сыпучести и формуемости. Области применения.
- 2) Типовые вопросы, выносимые на промежуточную аттестацию (зачёт 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.

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

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов. Критерии выставления оценок по традиционной четырехбалльной системе представлены в таблице 6.

Таблица 6 - Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от 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	ИПК-6.1 Осваивает	Задача решена менее чем на 50%	Задача решена более чем на 50%.	Задача решена более чем на 75%.	Задача решена более чем на 90%. Студент свободно и уверенно

применять цифровые технологии для объектов профессиональной деятельности.	цифровые технологии математического и информационного моделирования используемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной деятельности; ИПК-6.2 Применяет цифровые технологии в профессиональной деятельности.	Студент не способен излагать материал последовательно, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания. Не способен продолжить обучение без дополнительных занятий.	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.	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.	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.
---	--	--	---	--	---

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.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. 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

6.2. 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

6.3. 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».

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

7.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

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.

7.2. 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 7 - 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/
4	TNT-ebook	https://www.tnt-ebook.ru/

В таблице 8 указан перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Таблица 8 - Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
1	2
Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level; номер лицензии 44804588; дата выдачи 15.11.2008; авторизационный номер лицензиата 64795440ZZE1011	Adobe Acrobat Reader (FreeWare)
Операционная система Windows XP(×32); лицензия MSDN Academic Alliance, ID: 700493612, Shipping information Vladimir Reshetov	AutoCAD; free software для студентов и преподавателей: http://www.autodesk.com/education/free-software/autocad (специальное программное обеспечение)
Антивирус Dr.Web (с/н 758S-TDJP-N7H8-ZH2F от 20.05.2025)	
MathCad 15 M010(PKG-7543-FN, MNT- PKG -7543-FN-T2 договор № 28-13/13-057 от 26.02.13 бессрочное) (специальное программное обеспечение)	
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	

В таблице 9 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Таблица 9 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	2	3
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	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

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 10 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>

Таблица 10 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	2	3
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

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

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

В таблице 11 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 11 - Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	1	2	3
1	3201 Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных)	1. Доска меловая; 2. Экран настенный; 3. Мультимедийный проектор (Epson); 4. Компьютер PC Intel Pentium-G630/2 Gb RAM/HDD 500 5. Рабочее место	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level; номер лицензии 44804588; дата выдачи 15.11.2008; авторизационный номер лицензиата 64795440ZZE1011. Антивирус Dr.Web (с/н 758S-TDJP-N7H8-ZH2F от 20.05.2025)

	консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) (кафедра "Металлургические технологии и оборудование"), 603155, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, ул. Минина, дом 28а, корп. 3	преподавателя 6. Рабочее место студента - 12 чел.	
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. Антивирус Dr.Web (с/н 758S-TDJP-N7H8-ZH2F от 20.05.2025)
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 безвозмездной основе в учебных целях: - Inventor 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	1. Доска меловая; 2. Экран настенный; 3. Мультимедийный проектор (BenQ);	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level; номер лицензии 44804588; дата выдачи 15.11.2008; авторизационный номер лицензиата

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	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	64795440ZZE1011. - Операционная система Windows XP(×32); лицензия MSDN Academic Alliance, ID: 700493612, Shipping information Vladimir Reshetov. - SIKE.Конструкция ДСП retail; - SIKE.Конструкция АПК retail. Антивирус Dr.Web (с/н 758S-TDJP-N7H8-ZH2F от 20.05.2025)
---	--	--

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной 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 с 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.

10.2. Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / 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.

10.3. 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.

10.4. 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.

10.5. 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.

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

11.1.1. Типовые задания к практическим 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 пескоудвонной стержневой машины.
7. Составить схему автоматизации процесса плавки чугуна в вагранке.
8. Составить схему автоматизации прессовой формовочной машины.

11.1.2. Типовые задания для лабораторных работ

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

11.1.3. 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.

11.1.4. 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.*

11.2. 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.*

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу дисциплины «Основы автоматизации металлургических процессов»
ОП ВО по направлению 22.03.02 «Металлургия»,
профиль «Производство и сбыт металлопродукции»
(квалификация выпускника – бакалавр)

Харчевым Русланом Михайловичем, главным металлургом АО ПКО «Теплообменник» (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Основы автоматизации металлургических процессов» ОП ВО по направлению 22.03.02 «Металлургия», профиль «Производство и сбыт металлопродукции» (бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева», на кафедре «Металлургические технологии и оборудование» (разработчик – Титов А.В., старший преподаватель кафедры «Металлургические технологии и оборудование»).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Программа соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 22.03.02 «Металлургия». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к вариативной части учебного цикла – Б1.

Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОСВО направления 22.03.02 «Металлургия».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Основы автоматизации металлургических процессов» закреплены **компетенции ПК-2, ПК-6**. Дисциплина и представленная Программа способны реализовать её в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Общая трудоёмкость дисциплины «Основы автоматизации металлургических процессов» составляет 4 зачётные единицы (144 часа). Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Основы автоматизации металлургических процессов» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 22.03.02 «Металлургия» и возможность дублирования в содержании отсутствует.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Программа дисциплины «Основы автоматизации металлургических процессов» предполагает не менее 20% занятий в интерактивной форме.

Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 22.03.02 «Металлургия».

Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (устный и письменный опрос, решение кейс-задач, опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления и участия в дискуссиях и круглых столах) соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, - зачет с оценкой, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 22.03.02 «Металлургия».

Нормы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 5 источников (базовые учебники), дополнительной литературой – 3 наименования, периодическими изданиями – 7, источников со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 17 и соответствует требованиям ФГОСВО направления 22.03.02 «Металлургия».

Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Основы автоматизации металлургических процессов» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Основы автоматизации металлургических процессов».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Основы автоматизации металлургических процессов» ОПОП ВО по направлению 22.03.02 «Металлургия», профиль «Производство и сбыт металлопродукции» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Титовым Андреем Вячеславовичем, старшим преподавателем кафедры «Металлургические технологии и оборудование», соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленной компетенции.

Рецензент:

Харчев Р.М., главный металлург АО ПКО «Теплообменник»

«20» января 2025 г.