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.



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.5 «Автоматика, управление и технические измерения»
(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-33

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 24

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает планируемые результаты обучения по дисциплине, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 22.03.02 «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-1	Способен разрабатывать технологический процесс, выполняя при этом необходимые технологические расчеты и соблюдая требования производственной системы в области технологической подготовки производства

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения по дисциплине, вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (таблица 2).

Таблица 2. Индикаторы достижения компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование дескриптора достижения компетенции	Оценочные материалы (ОМ)
ПК-1. Способен разрабатывать технологический процесс, выполняя при этом необходимые технологические расчеты и соблюдая требования производственной системы в области технологической подготовки производства	ИПК–1.3. Соблюдает требования производственной системы в области технологической подготовки производства.	**Знать:** - технологическую документацию в области автоматики, управления и технических измерений. **Уметь:** - выполнять необходимые технологические расчеты, используя автоматику, управление и технические измерения. **Владеть:** - навыками конструирования объектов, используя автоматику, управление и технические измерения.	Вопросы и задачи к зачёту с оценкой

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Автоматика, управление и технические измерения» 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 «Автоматика, управление и технические измерения» 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 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	**В т.ч. по курсам**
		2
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	**108**	108
1. Контактная работа:	**24**	24
1.1 Аудиторная работа, в том числе:	**20**	20
лекции	10	10
лабораторные		
практические	10	10
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)	**80**	80
2.1. Самостоятельная работа (самостоятельное изучение разделов, самоподготовка, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	80	80
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-1: ИПК-1.3	**Раздел 1** Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации.							
	Тема 1.1 Основные понятия и определения теории автоматического управления.	0,5			2	Подготовка к лекциям [1,2,4]	Мини-лекция	
	Тема 1.2 Принципы построения ГСП. Понятие о схемах автоматизации.	0,5			2	Подготовка к лекциям [1,2,4]	Мини-лекция	
	Работа по освоению 1 раздела:							
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 1 разделу	1			4			
	Раздел 2 Устройства получения, преобразования, передачи и отображения информации.							
	Тема 2.1 Классификация устройств. Первичные измерительные преобразователи (датчики).	0,25			1	Подготовка к лекциям [1,2,4]		
	Тема 2.2 Нормирующие преобразователи.	0,25			1	Подготовка к лекциям [1,2,4]	Мини-лекция	
	Тема 2.3 Применение вычислительной техники в средствах измерений.	0,25			1	Подготовка к лекциям [1,2,4]		
	Тема 2.4 Устройства отображения информации с электрическими преобразовательными элементами.	0,25			1	Подготовка к лекциям [1,2,4]		
	Работа по освоению 2 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 2 разделу	1			4			
	Раздел 3 Приборы автоматического контроля.							
	Тема 3.1 Средства измерения температур.	0,25			5	Подготовка к лекциям [1,2,4]	Проблемная лекция	
	Практическое занятие Изучение работы приборов для измерения температуры контактным методом.			0,5		Подготовка к практическому занятию [6,7]		0,5
	Практическое занятие Изучение работы приборов для измерения температуры бесконтактным методом.			0,5		Подготовка к практическому занятию [6,7]		0,5
	Тема 3.2 Средства измерения давления и перепада давлений.	0,25			5	Подготовка к лекциям [1,2,4]		
	Тема 3.3 Измерение уровня.	0,25			2	Подготовка к лекциям [1,2,4]		
	Тема 3.4 Измерение расхода жидкости, газа, пара и сыпучих материалов.	0,25			2	Подготовка к лекциям [1,2,4]		
	Тема 3.5 Приборы для измерения токовых сигналов и сигналов напряжения.	0,25			5	Подготовка к лекциям [1,2,4]	Лекция-консультация	
	Работа по освоению 3 раздела:							
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							

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				
	Итого по 3 разделу	1,25		1	19			
	Раздел 4 Анализ систем автоматического регулирования и управления.							
	Тема 4.1 Составление функциональных блок-схем автоматического регулирования и управления.	0,5			2	Подготовка к лекциям [1,2,4]	Круглый стол	
	Практическое занятие Составление функциональных блок-схем автоматического регулирования и управления.			1		Подготовка к практическому занятию [8,9]		
	Тема 4.2. Составление структурных схем автоматического регулирования и управления.	0,5			2	Подготовка к лекциям [1,2,4]		
	Практическое занятие Составление структурных схем автоматического регулирования и управления.			1		Подготовка к практическому занятию [8,9]		2
	Тема 4.3. Составление операторных уравнений и определение передаточных функций.	1			5	Подготовка к лекциям [1,2,4]		
	Практическое занятие Составление операторных уравнений и определение передаточных функций.			1		Подготовка к практическому занятию [8,9]		2
	Тема 4.4. Построение амплитудных и фазовых частотных характеристик систем автоматического управления.	1,5			5	Подготовка к лекциям [1,2,4]	Лекция-консультация	
	Практическое занятие Построение амплитудных и фазовых			1		Подготовка к практическому занятию		2

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				
	частотных характеристик систем автоматического управления.					[8,9]		
	Тема 4.5. Проверка устойчивости систем автоматического регулирования по различным критериям.	1			5	Подготовка к лекциям [1,2,4]		
	Практическое занятие Проверка устойчивости систем автоматического регулирования по различным критериям.			1		Подготовка к практическому занятию [8,9]		2
	Работа по освоению 4 раздела:							
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 4 разделу	4,5		5	19			
	Раздел 5 Приборы и средства автоматического регулирования и управления.							
	Тема 5.1 Законы регулирования.	0,75			5	Подготовка к лекциям [1,2,4]		
	Тема 5.2 Позиционные и импульсные регуляторы.	0,25			5	Подготовка к лекциям [1,2,4]		
	Тема 5.3 Регуляторы прямого действия.	0,25			5	Подготовка к лекциям [1,2,4]		
	Практическое занятие Автоматическое регулирование уровня. Определение устойчивости системы.			1		Подготовка к практическому занятию [6,7]		1
	Работа по освоению 5 раздела:							

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				
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 5 разделу	1,25		1	15			
	Раздел 6 Микропроцессорные устройства.							
	Тема 6.1 Функциональная организация микропроцессора.	0,25			2	Подготовка к лекциям [1,2,4]		
	Тема 6.2 Типовые микропроцессорные установки.	-			2	Подготовка к лекциям [1,2,4]		
	Тема 6.3 Программируемые микропроцессорные контроллеры.	0,25			2	Подготовка к лекциям [1,2,4]		
	Работа по освоению 6 раздела:							
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 6 разделу	0,5			6			
	Раздел 7 Исполнительные устройства промышленных систем автоматики.							
	Тема 7.1 Исполнительные механизмы и регулирующие органы.	0,25			6	Подготовка к лекциям [1,2,4]	Круглый стол	
	Тема 7.2 Электрические, пневматические и гидравлические устройства и механизмы.	0,25			7	Подготовка к лекциям [1,2,4]	Лекция-консультация	
	Практическое занятие Изучение работы пневматических			1		Подготовка к практическому занятию [6,7]		1

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				
	исполнительных устройств.							
	Практическое занятие Изучение работы гидравлических исполнительных устройств.			1		Подготовка к практическому занятию [6,7]		1
	Практическое занятие Изучение работы электрических исполнительных устройств.			1		Подготовка к практическому занятию [6,7]		1
	Работа по освоению 7 раздела:							
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 7 разделу	0,5		3	13			
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР							
	ИТОГО по дисциплине	10	-	10	80			

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

№пп	Наименование издания	Количество в библиотеке
1	Борисов И.А. Основы теории автоматического управления. Уч. пособие. Ч.1/И.А. Борисов, А.А. Иванов – Н.Новгород, НГТУ, 2008	23
2	Борисов И.А. Основы теории автоматического управления. Уч. пособие. Ч.2/И.А. Борисов, А.А. Иванов – Н.Новгород, НГТУ, 2010	15
3	Шандров Б.В. Технические средства автоматизации. Учебник Минобр РФ/ Б.В. Шандров, А.Д. Чудаков – М.: Академия, 2007	5
4	Никулин Е.А. Основы теории автоматического управления. Частотные методы анализа и синтеза систем. Уч. Пособие / Е.А. Никулин. – СПб.: БХВ-Петербург, 2015	2

4.2. Справочно-библиографическая литература

№пп	Наименование издания	Количество в библиотеке
4	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
5	Лапшин И.В.Автоматизация технологических процессов дуговой печи. Уч. Пособие/И.В.Лапшин – М.: Квадратум, 2002	5

4.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

№пп	**Наименование издания**	**Количество в библиотеке**
6	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. 1 / НГТУ им. Р.Е. Алексеева, каф. «Теплофизика, автоматизация и экология печей»; сост. В.А. Ульянов [и др.]. – Нижний Новгород, 2013. – 35 с.	10 (50 в библиотеке кафедры)
7	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)
8	Теория автоматического управления. Практические методы преобразования Лапласа: метод. указ. к лаб., курсовым и практ. работам для студ. спец. 22.01.00 – «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети» всех форм обучения / НГТУ. Каф. «Вычислительная техника»; сост.: Е.А. Никулин. – Нижний Новгород, 2000. - 30 с.	182
9	Теория автоматического управления. Анализ полиномов: метод. указ. к лаб., практ. и курсовым работам для студ. спец. 22.01.00 – «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети» всех форм	137

	обучения / НГТУ. Каф. «Вычислительная техника»; сост.: Е.А. Никулин. – Нижний Новгород, 1998. - 27 с.	

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 индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; 603155, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, ул. Минина, дом 28а, корп. 3	Комплект демонстрационного оборудования: 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 Ofice 2007 Russian Academic OPEN No Level; номер лицензии 44804588; дата выдачи 15.11.2008; авторизационный номер лицензиата 64795440ZZE1011 Dr.Web 2026 SRBK-Z197-67LX-4N3W 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:

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. 1 / НГТУ им. Р.Е. Алексеева, каф. «Теплофизика, автоматизация и экология печей»; сост. В.А. Ульянов [и др.]. – Нижний Новгород, 2013. – 35 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-1					
Б1.В.ОД.1 Металлургическая теплотехника			*		
Б1.В.ОД.4 Неметаллические материалы в производстве металлопродукции				*	
Б1.В.ОД.5 Автоматика, управление и технические измерения		*****			
Б1.В.ОД.6 Организационно-технические решения в металлургии				*	
Б1.В.ОД.9.1 Теория металлургических процессов		*			
Б1.В.ДВ.1.1 Основы специальной металлургии					*
Б1.В.ДВ.1.2 Трубное производство					*
Б1.В.ДВ.1.1 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.1 Техническое черчение			*		
ФТД.2 Производственные технологии				*	
ФТД.3 Цифровые технологии производства литья					*
Б2.У.1 Ознакомительная практика		*			
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					*

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-1. Способен разрабатывать технологический процесс, выполняя при этом необходимые технологические расчеты и соблюдая требования производственной системы в области технологической подготовки производства	**ИПК–1.3.** Соблюдает требования производственной системы в области технологической подготовки производства.	**Знать:** - технологическую документацию в области автоматики, управления и технических измерений.	**Уметь:** - выполнять необходимые технологические расчеты, используя автоматику, управление и технические измерения.	**Владеть:** - навыками конструирования объектов, используя автоматику, управление и технические измерения.	ПС 31.015 Ф А/01.6	Банк вопросов	Вопросы и задачи к зачёту с оценкой

Трудовая функция: ТФ А/01.6 Разработка документации для технологической подготовки производства транспортных средств и оборудования

Квалификационные требования к ТФ:

Трудовые действия:

- разработка технологических карт при производстве транспортных средств и оборудования;

Необходимые умения:

- разрабатывать задание на предоставление информации о необходимости обеспечения оборудованием, оснасткой и инструментом по направлению деятельности;
- разрабатывать график технологической подготовки производства транспортных средств и оборудования.

Необходимые знания:

- системы менеджмента качества при планировании, разработке и подготовке производства в организациях автомобилестроения;
- международные стандарты качества 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-1. способен разрабатывать технологический процесс, выполняя при этом необходимые технологические расчеты и соблюдая требования производственной системы в области технологической подготовки производства	ИПК–1.3. Соблюдает требования производственной системы в области технологической подготовки производства.	Задача решена менее чем на 50% Студент не способен эффективно применить знания основных положений учебной дисциплины только в решении наиболее часто встречающиеся проблем в конкретной области. Студент способен к решению некоторых практических задач из числа предусмотренных рабочей программой, но слабо знаком с рекомендованной справочной литературой.	Задача решена более чем на 50%. Продемонстрированы знания основных положений учебной дисциплины только в решении наиболее часто встречающиеся проблем в конкретной области, умения решать конкретные практические задачи из числа предусмотренных рабочей программой, студент знаком с рекомендованной справочной литературой.	Задача решена более чем на 75%. Студент способен обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем. Способен самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента.	Задача решена более чем на 90%. Студент свободно и уверенно оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками ее анализа и синтеза, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы. Уверенно решает конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использует справочную литературу, делает обоснованные выводы из результатов расчетов или экспериментов.

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 функциональную блок-схему автоматического регулирования температуры в электрической нагревательной печи.
2. Составить структурную схему автоматического регулирования температуры в газовой нагревательной печи;
3. Определить передаточную функцию системы регулирования, зная передаточные функции звеньев системы.
4. Составить функциональную схему системы автоматического регулирования напряжения генератора постоянного тока.
5. Составить функциональную схему следящей системы с асинхронным двухфазным двигателем.
6. Составить функциональную схему системы автоматического регулирования скорости вращения двигателя постоянного тока.
7. Составить структурную схему и определить передаточные функции системы автоматического регулирования напряжения генератора постоянного тока.
8. Составить структурную схему следящей системы с асинхронным двухфазным двигателем.
9. Составить структурную схему системы автоматического регулирования скорости вращения двигателя постоянного тока.
10. Обосновать выбор первичного измерительного преобразователя для составления схемы автоматизации процесса дозирования компонентов формовочной смеси.
11. Обосновать выбор реле уровня для контроля уровня сыпучих материалов в бункере-дозаторе.

8.1.2.Типовые задания для лабораторных работ

-

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

1. Бесконтактные методы измерения температуры жидких металлов.
2. Преимущества и недостатки контактных методов измерения температуры жидких металлов.

3. Регуляторы прямого действия. Преимущества и недостатки. Области применения.
4. Методы измерения расхода сыпучих материалов.
5. Области применения гидравлических исполнительных механизмов.

8.1.4. Типовые кейс-задачи

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

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине: зачёт с оценкой в письменной форме.

Перечень вопросов и заданий для подготовки к зачёту с оценкой

1. Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации. Принципы построения схем автоматизации.
2. Датчики. Классификация, области применения.
3. Нормирующие (измерительные) преобразователи. Функции, области применения.
4. Устройства отображения информации.
5. Контактные способы измерения температуры.
6. Бесконтактные способы измерения температуры.
7. Приборы для измерения давления и перепада давлений.
8. Приборы для контроля уровня сыпучих и жидких материалов.
9. Приборы для измерения расхода жидкостей, газов и сыпучих материалов.
10. Приборы для измерения токовых сигналов и сигналов напряжения.
11. Классификация систем автоматического управления и регулирования.
12. Линеаризация нелинейных зависимостей.
13. Понятие передаточной функции. Преобразования Лапласа.
14. Типовые звенья и их передаточные функции. Усилительное звено.
15. Типовые звенья и их передаточные функции. Интегрирующее звено.
16. Типовые звенья и их передаточные функции. Инерционное звено первого порядка (апериодическое).
17. Типовые звенья и их передаточные функции. Дифференцирующее звено.
18. Типовые звенья и их передаточные функции. Интегро-дифференцирующее звено.
19. Типовые звенья и их передаточные функции. Инерционное звено второго порядка (колебательное).
20. Типовые звенья и их передаточные функции. Запаздывающее звено.
21. Соединения звеньев. Передаточные функции соединений. Последовательное соединение звеньев.
22. Соединения звеньев. Передаточные функции соединений. Параллельное соединение звеньев.
23. Соединения звеньев. Передаточные функции соединений. Встечно-параллельное соединение звеньев.
24. Передаточные функции систем автоматического регулирования.
25. Типовые передаточные функции автоматических регуляторов. Пропорциональные регуляторы.
26. Типовые передаточные функции автоматических регуляторов. Интегральные регуляторы.
27. Типовые передаточные функции автоматических регуляторов. Пропорционально-

интегральные регуляторы.
28. Типовые передаточные функции автоматических регуляторов. Пропорционально-интегрально-дифференциальные (ПИД) регуляторы.
29. Статические характеристики линейных систем автоматического регулирования.
30. Временные характеристики линейных систем автоматического регулирования.
31. Частотные характеристики линейных систем автоматического регулирования.
32. Динамические характеристики типовых звеньев и их соединений.
33. Устойчивость линейных систем автоматического регулирования.
34. Критерий устойчивости Гурвица.
35. Критерий устойчивости Михайлова.
36. Критерий устойчивости Найквиста.
37. Позиционные и импульсные регуляторы.
38. Регуляторы прямого действия.
39. Функциональная организация микропроцессора.
40. Типовые микропроцессорные установки.
41. Программируемые микропроцессорные контроллеры.
42. Электрические исполнительные механизмы и регулирующие органы.
43. Пневматические исполнительные механизмы и регулирующие органы.
44. Гидравлические исполнительные механизмы и регулирующие органы.

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.