

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.5 «Автоматика, управление и технические измерения»

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 22.03.02 «Металлургия»

_____ (код и направление подготовки, специальности)

Направленность: профиль «Процессы и агрегаты металлургии»

_____ (наименование профиля, программы магистратуры, специализации)

Форма обучения: заочная

_____ (очная, очно-заочная, заочная)

Год начала подготовки 2025

Выпускающая кафедра «Металлургические технологии и оборудование» (МТО)

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

Объем дисциплины 108 часов / 3 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 19.12.2024 г. № 7

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 № 22.03.02-0-33

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	7
5. Структура и содержание дисциплины.....	14
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	16
7. Информационное обеспечение дисциплины.....	16
8. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ.....	19
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
Рецензия.....	26

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 автоматического регулирования и управления.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Дисциплина «Автоматика, управление и технические измерения» готовит к решению задач профессиональной деятельности технологического типа:

- осуществление технологических процессов получения и обработки металлов и сплавов, а также изделий из них;
- осуществление мероприятий по защите окружающей среды от техногенных воздействий производства;
- выполнение мероприятий по обеспечению качества продукции;
- организация рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования;
- составление необходимой технической и нормативной документации.
- составление схем автоматизации технологических процессов;
- выбор технических средств автоматизации;
- анализ работы схем автоматизации.

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. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на:

- формирование элементов следующей профессиональной компетенции в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по направлению подготовки: 22.03.02 «Металлургия»: ПК-1 (табл. 1).

Таблица 1 - Формирование компетенций дисциплиной

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры формирования компетенций дисциплиной				
	1	2	3	4	5
<i>Код компетенции</i> <i>ПК-1</i>					
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.3.2 Непрерывное литьё заготовок					*
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					*

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-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 автоматизации, управления и технических измерений.	Уметь: - выполнять необходимые технологические расчеты, используя автоматизацию, управление и технические измерения.	Владеть: - навыками конструирования объектов, используя автоматизацию, 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

Квалификационные требования к ТФ:

Трудовые действия:

- разработка технологических карт при производстве транспортных средств и оборудования;
- разработка документации по реализации мероприятий по совершенствованию технологической подготовки производства транспортных средств и оборудования.

Необходимые умения:

- разрабатывать задание на предоставление информации о необходимости обеспечения оборудованием, оснасткой и инструментом по направлению деятельности;
- организовывать разработку технического задания на обеспечение оборудованием, оснасткой и инструментом при производстве транспортных средств и оборудования в соответствии с графиком.

Необходимые знания:

- международные стандарты качества при производстве транспортных средств и оборудования;
- Единая система конструкторской документации.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед., 108 часов, распределение часов по видам работ представлено в таблице 3.

Таблица 3

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего час.	В т.ч. по курсам
		2 курс
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
занятия лекционного типа (Л)	10	10
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др.)	10	10
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)	80	80
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.)	80	80
Подготовка к экзамену (контроль)	-	-
Подготовка к зачёту/ зачёту с оценкой (контроль)	4	4

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				
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	0,25			1	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				
	информации с электрическими преобразовательными элементами.					[1,2,4]		
	Работа по освоению 2 раздела:							
	реферат, эссе (тема)							
	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	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час			
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час				
	Работа по освоению 3 раздела:							
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	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			1		Подготовка к практическому		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				
	и определение передаточных функций.					занятию [8,9]		
	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 частотных характеристик систем автоматического управления.			1		Подготовка к практическому занятию [8,9]		2
	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]		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час			
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час				
	Тема 5.3 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:							
	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 автоматизики.							

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час			
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час				
	Тема 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 исполнительных устройств.			1		Подготовка к практическому занятию [6,7]		1
	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			

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. Составить функциональную блок-схему автоматического регулирования (по заданию преподавателя).
 2. Составить структурную схему автоматического регулирования (по заданию преподавателя);
 3. Определить передаточную функцию системы регулирования, зная передаточные функции звеньев системы.
 4. Обосновать выбор исполнительного устройства в конкретной схеме автоматизации.
- 2) Типовые вопросы, выносимые на промежуточную аттестацию (зачёт 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.

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-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 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.

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	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

6.2. 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. Гуцин –Н. Новгород, НГТУ, 2002	101
5	Лапшин И.В. Автоматизация технологических процессов дуговой печи. Уч. Пособие/И.В.Лапшин – М.: Квадратум, 2002	5

6.3. 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 обучения / НГТУ. Каф. «Вычислительная техника»; сост.: Е.А. Никулин. – Нижний Новгород, 1998. – 27 с.	137

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/

Таблица 8 - Перечень программного обеспечения

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

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	Adobe Acrobat Reader (FreeWare)

64795440ZZE1011	
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 консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) (кафедра "Металлургические технологии и оборудование"), 603155,	1. Доска меловая; 2. Экран настенный; 3. Мультимедийный проектор (Epson); 4. Компьютер PC Intel Pentium-G630/2 Gb RAM/HDD 500 5. Рабочее место преподавателя 6. Рабочее место студента - 12 чел.	Microsoft 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)

	Нижегородская область, г. Нижний Новгород, ул. Минина, дом 28а, корп. 3		
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 лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) (кафедра	1. Доска меловая; 2. Экран настенный; 3. Мультимедийный проектор (BenQ); 4. Компьютер PC Intel Pentium-G630/2 Gb RAM/HDD 500 5. Рабочее место преподавателя 6. Рабочее место студента - 12 чел. 7. Лабораторный учебный	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level; номер лицензии 44804588; дата выдачи 15.11.2008; авторизационный номер лицензиата 64795440ZZE1011. - Операционная система Windows XP(×32); лицензия MSDN Academic Alliance, ID: 700493612, Shipping information Vladimir Reshetov. - SIKE.Конструкция ДСП retail; - SIKE.Конструкция АПК retail. Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024).

«Металлургические технологии и оборудование»), 603155, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, ул. Минина, дом 28а, корп. 3	стенд «Автоматика и управление» 8. Термическая печь	
--	--	--

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 пороговому 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:

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.

10.5. 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 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.*

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. 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.*

11.1.4. Типовые кейс-задачи

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

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. *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. Встречно-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.*

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Автоматика, управление и технические измерения»

ОП ВО по направлению 22.03.02 «Металлургия»,
профиль «Процессы и агрегаты металлургии»
(квалификация выпускника – бакалавр)

Харчевым Русланом Михайловичем, главным металлургом АО ПКО «Теплообменник» (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Автоматика, управление и технические измерения» ОП ВО по направлению 22.03.02 «Металлургия», профиль «Процессы и агрегаты в металлургии» (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 «Автоматика, управление и технические измерения» закреплена **компетенция ПК-1**. 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 «Автоматика, управление и технические измерения» составляет 3 зачётных единицы (108 часов). Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Автоматика, управление и технические измерения» 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 «Автоматика, управление и технические измерения» 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 – 3 источника (базовые учебники), дополнительной литературой – 2 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 «Автоматика, управление и технические измерения» 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 «Автоматика, управление и технические измерения».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Автоматика, управление и технические измерения» ОПОП ВО по направлению 22.03.02 «Металлургия», профиль «Процессы и агрегаты в металлургии» (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.