

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Трехгорный технологический институт –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ТТИ НИЯУ МИФИ)

УТВЕРЖДАЮ

Директор ТТИ НИЯУ МИФИ

_____ Т.И. Улитина

«31» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОСНОВЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА»

Направление подготовки: 12.03.01 Приборостроение

Профиль подготовки: Информационно-измерительная техника и технологии

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Трехгорный
2021

1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Особенности технологии различных видов производств, многообразие задач и процедур контроля и управления, различия в условиях эксплуатации требуют разработки и выпуска огромного количества разнообразных технических средств автоматики для построения эффективных автоматизированных систем управления технологическими процессами и производствами. В нашей стране и за рубежом создаются единые нормативно – технические базы, регламентирующие проектирование автоматизированных систем управления в промышленности, разработку и проектирование технических средств автоматики и систем контроля, регулирования и управления на их основе.

1.1 Цели дисциплины

Цель дисциплины «Основы автоматизации производства» – изучение основ автоматизации производства, системотехнических принципов построения средств автоматизации, основных функциональных групп.

1.2 Задачи дисциплины

Задачами дисциплины «Основы автоматизации производства» являются получение обобщенной информации о классификации, назначении средств получения информации о параметрах техпроцесса, аппаратуры центральной части, исполнительных устройствах, технических средствах хранения, регистрации, отображения и передачи информации. Рассмотрение теоретических основ и элементной базы современной цифровой автоматики, так как исходные постулаты теории информации, алгебры, логики и правила двоичной арифметики связаны воедино с элементами систем автоматики: стандартной логикой, современными программируемыми логическими схемами, микроконтроллерами, цифровыми датчиками, средствами ввода и вывода информации.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Основы автоматизации производства» относится к вариативной части (дисциплина по выбору) учебного плана (Б1.В.ДВ.7.2).

3 КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Обще профессиональные и профессиональные компетенции

Изучение дисциплины «Основы автоматизации производства» направлено на формирование у студентов следующих компетенций:

обще профессиональные (ОПК):

- способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения (ОПК-1);
- способен использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности (ОПК-4).

профессиональные (ПК):

- способен разрабатывать структурные и функциональные схемы приборных систем и комплексов, принципиальных схем устройств с использованием средств компьютерного проектирования (ПК-5.1);
- способен обеспечивать эксплуатацию средств измерений, систем автоматики, аппаратуры систем управления и защиты на атомных станциях (ПК-5.6).

3.2 Перечень результатов образования, формируемых дисциплиной, с указанием уровня их освоения

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- методы математического анализа и моделирования; знать фундаментальные законы и понятия естественнонаучных дисциплин; знать основные тенденции развития техники и технологий в области приборостроения;
- технические и программные средства реализации информационных технологий; знать современные программное обеспечение; знать основные методы и средства защиты информации;

– принципы разработки структурных и функциональных схем, принципиальных схем устройств, распределение функций между аппаратным и программным обеспечением;

– назначение, принципы действия, параметры, алгоритмы работы измерительного оборудования и оборудования систем управления, регламенты, должностные инструкции, программы, инструкции выполнения работ по диагностике и проверке работоспособности средств измерений, систем автоматики, аппаратуры систем управления и защиты.

уметь:

– применять методы математического анализа и моделирования для решения практических задач; уметь применять методы теоретического и экспериментального исследования для проектирования и конструирования приборов и комплексов широкого назначения;

– использовать возможности вычислительной техники, программного обеспечения, средств защиты информации для решения практических задач;

– разрабатывать структурную схему аппаратного обеспечения, выбирать элементную базу при проектировании электронных измерительных приборов и систем, выбирать элементную базу при проектировании цифровых измерительных приборов и систем;

– анализировать, составлять и корректировать функциональные, структурные и принципиальные электрические схемы измерительной аппаратуры, средств измерений, систем автоматики, выполнять пусконаладочные работы, измерения параметров при регулировках и испытаниях оборудования.

владеть:

– навыками применения знаний математического анализа в инженерной практике при моделировании; владеть навыками применения знаний естественнонаучных дисциплин в инженерной практике; владеть навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности;

– навыками использования современных информационных технологий и программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности; владеть навыками соблюдения требований информационной безопасности при

использовании современных информационных технологий и программного обеспечения;

– навыками расчета параметров элементов и использования средств компьютерного проектирования для разработки принципиальных схем;

– навыками метрологической поверки и паспортизации средств измерений и систем автоматики, проведения испытаний и настройки вводимого в эксплуатацию оборудования контрольно-измерительных приборов и автоматики, аппаратуры систем управления и защиты.

3.3 Воспитательная работа

Направление/ цели	Создание условий, обеспечивающих	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин
Профессиональный модуль		
Профессиональное воспитание	- формирование чувства личной ответственности за научно-технологическое развитие России, за результаты исследований и их последствия (В17)	<p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования чувства личной ответственности за достижение лидерства России в ведущих научно-технических секторах и фундаментальных исследованиях, обеспечивающих ее экономическое развитие и внешнюю безопасность, посредством контекстного обучения, обсуждения социальной и практической значимости результатов научных исследований и технологических разработок.</p> <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования социальной ответственности ученого за результаты исследований и их последствия, развития исследовательских качеств посредством выполнения учебно-исследовательских заданий, ориентированных на изучение и проверку научных фактов, критический анализ публикаций в профессиональной области, вовлечения в реальные междисциплинарные научно-исследовательские проекты.</p>
	- формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения (В18)	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования у студентов ответственности за свое профессиональное развитие посредством выбора студентами индивидуальных образовательных траекторий, организации системы общения между всеми участниками образовательного процесса, в том числе с использованием новых информационных технологий.

	<p>- формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических/практических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка (B19)</p>	<p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик "Основы научных исследований", «"Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)" для:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирования понимания основных принципов и способов научного познания мира, развития исследовательских качеств студентов посредством их вовлечения в исследовательские проекты по областям научных исследований. <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик "Введение в специальность", "Основы научных исследований", "Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)" для:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирования способности отделять настоящие научные исследования от лженаучных посредством проведения со студентами занятий и регулярных бесед; - формирования критического мышления, умения рассматривать различные исследования с экспертной позиции посредством обсуждения со студентами современных исследований, исторических предпосылок появления тех или иных открытий и теорий.
	<p>- формирование навыков коммуникации, командной работы и лидерства (B20);</p> <p>- формирование способности и стремления следовать в профессии нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения (B21);</p> <p>- формирование творческого инженерного/профессионального мышления, навыков организации коллективной проектной деятельности (B22)</p>	<p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для развития навыков коммуникации, командной работы и лидерства, творческого инженерного мышления, стремления следовать в профессиональной деятельности нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения, ответственности за принятые решения через подготовку групповых курсовых работ и практических заданий, решение кейсов, прохождение практик и подготовку ВКР.</p> <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирования производственного коллективизма в ходе совместного решения как модельных, так и практических задач, а также путем подкрепление рационально-технологических навыков взаимодействия в проектной деятельности эмоциональным эффектом успешного взаимодействия, ощущением роста общей эффективности при распределении проектных задач в соответствии с сильными компетентностными и эмоциональными

		свойствами членов проектной группы.
	- формирование культуры информационной безопасности (B23)	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования базовых навыков информационной безопасности через изучение последствий халатного отношения к работе с информационными системами, базами данных (включая персональные данные), приемах и методах злоумышленников, потенциальном уроне пользователям.
	<p>УГНС 12.00.00 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии»:</p> <p>- формирование коммуникативных навыков в области проектирования и производства точных приборов и измерительных систем (B29);</p> <p>- формирование сознательного отношения к нормам и правилам цифрового поведения, их понимания и приятия (B30)</p>	<p>1. Использование воспитательного потенциала профильных дисциплин "Схемотехника измерительных устройств", "Технология приборостроения", "Конструирование измерительных приборов" для формирования навыков коммуникации в профессиональной сфере проектирования и производства точных приборов и измерительных систем посредством выполнения курсовых работ/проектов с последующей защитой их результатов.</p> <p>2. Использование воспитательного потенциала профильных дисциплин "Системы автоматизированного проектирования и конструирования", "Цифровое проектирование приборов и систем", "Компьютерное проектирование мехатронных систем" для формирования сознательного отношения к нормам и правилам цифрового поведения посредством выполнения индивидуальных и групповых заданий, связанных с вовлечением передовых цифровых технологий.</p>

4 СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Недели	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Текущий контроль успеваемости (неделя, форма)	Аттестация раздела (неделя, форма)	Макс. балл за раздел*
			Лекции	Прак. работы	Самост. работа			
8 семестр								

1	Раздел 1	1-4	10	14	12	КЛ1 – 4	Т1 – 4	10
2	Раздел 2	5-8	10	14	12	КЛ2 – 6	ДЗ – 8	15
Итого			20	28	24			50
Зачет с оценкой								50
Итого за семестр								100

4.1 Содержание лекций

8 семестр

Раздел 1

1.1 Основы государственной системы промышленных приборов и средств автоматизации.

Основные понятия, связанные с автоматизацией производства объектами измерения: свойство, величина, количественные и качественные проявления свойств объектов материального мира. Методы измерений.

1.2 Задачи автоматизации производства. Измеряемые и регулируемые величины. Понятие измеряемых и регулируемых величин, их классификация, метрологические характеристики. Определение необходимой точности измерения параметров технологического процесса.

1.3 Применение приборов в промышленных системах автоматизации. Принципы построения, агрегатирование и унификация. Система стандартов.

1.4 Измерители и устройства ввода.

Измерительные приборы, преобразователи и устройства ввода информации. Датчики и первичные преобразователи. Датчики, конструкция, принцип действия, технические характеристики. Первичные преобразователи температуры – термометры сопротивления, термоэлектрические преобразователи, измерители механического принципа действия.

1.5 Регулирующие устройства.

Понятие регулятор, регулирование, установка, текущая величина. Инерционность системы и параметры, влияющие на инерционность.

Принципы автоматического регулирования. П, ПИ, ПД, ПИД – регуляторы, принцип действия, характеристики, особенности.

1.6 Элементы дискретной электроники.

Управляющие элементы дискретного действия, сумматоры, триггеры, счетчики, регистры, распределители импульсов, шифраторы и дешифраторы, преобразователи кодов, запоминающие устройства, цифроаналоговые и аналого-цифровые преобразователи.

Раздел 2

2.1 Промышленные компьютеры, контроллеры системы сбора данных. Промышленные компьютеры, особенности технического исполнения, отличия от прочих вычислительных машин. Системы сбора данных, технические характеристики, условия эксплуатации.

2.2 Некоторые типы микро-ЭВМ и однокристальных микропроцессоров. Микроконтроллер и микроЭВМ – как универсальные устройства программного управления. Основные типы контроллеров, выпускаемых отечественной и зарубежной промышленностью. Отличительные особенности и сравнительные характеристики контроллеров.

2.3 Элементы ввода – вывода цифровых и аналоговых сигналов.

Назначение и типы элементов ввода - вывода. Устройства цифрового ввода информации, типы данных. Особенности устройств аналогового ввода, конфигурирование параметров. Применение элементов цифрового и аналогового вывода сигналов на управляемые объекты. Технические характеристики.

2.4 Вспомогательные устройства – таймеры, счетчики, интерфейсные модули. Таймер – как устройство задержки сигнала. Технические характеристики, диапазон воспроизводимых установок. Счетчик внешних событий, методы устранения ложных срабатываний. Понятие интерфейса. Типы, применяемые в промышленности.

2.5 Основы проектирования автоматизированной системы на основе промышленного контроллера.

Программные средства. Языки программирования. Обзор методов проектирования устройств с применением промышленных контроллеров. Особенности языков программирования.

2.6 Обзор продукции ведущих производителей приборов для систем автоматики. Зарубежные и отечественные производители средств автоматизации производства.

Номенклатура, ценовая политика. Надежность и практичность систем, созданных на основе их продуктов.

4.2 Тематический план практических работ

8 семестр

1. Применение приборов в промышленных системах автоматизации. Выбор приборов для автоматизации производства печатных плат.
2. Регулирующие устройства. Принципы автоматического регулирования. Проектирование П, ПИ, ПИД – регуляторов для управления температурой в термокамере.
3. Некоторые типы микро-ЭВМ и однокристальных микропроцессоров. Применение контроллеров серии МК51 для решения задач по регулированию температуры в комнате.
4. Основы проектирования автоматизированной системы на основе промышленного контроллера. Программные средства. Языки программирования. Проектирование автоматизированной системы управления складского помещения на основе контроллеров SEIMENS. Применение языка LAD в среде STEP 7.

4.3 Самостоятельная работа студентов

8 семестр

1. Выполнение реферата и презентации на свободную тему по автоматизации небольшого производственного участка. Оценка целесообразности и практичности разработки.

5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Учитывая требования ОС НИЯУ МИФИ ВО по направлению подготовки 12.03.01 - «Приборостроение», реализация компетентного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия проводятся с использованием интерактивных технологий. Многие практические занятия реализованы компьютерными технологиями.

6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Перечень оценочных средств, используемых для текущей аттестации

Код	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
КЛ1	Коллоквиум №1	Средство проверки полученных знаний по теме или разделу.	Комплект вопросов
КЛ2	Коллоквиум №2		
Т	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
ДЗ	Домашнее задание	Средство проверки, позволяющая проверить уровень знаний и умений обучающегося.	Методика создания презентации

Расшифровка компетенций через планируемые результаты обучения

Связь между формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения представлена в следующей таблице:

Код	Проектируемые результаты освоения дисциплины и индикаторы формирования компетенций			Средства и технологии оценки
	Знать (З)	Уметь (У)	Владеть (В)	
ОПК-1	З1	У1	В1	КЛ1, КЛ2, Т, ДЗ, З
ОПК-4	З2	У2	В2	КЛ1, КЛ2, Т, ДЗ, З
ПК-5.1	З3	У3	В3	КЛ1, КЛ2, Т, ДЗ, З
ПК-5.6	З4	У4	В4	КЛ1, КЛ2, Т, ДЗ, З

Этапы формирования компетенций

Раздел	Темы занятий	Коды компетенций	Знания, умения и навыки	Виды аттестации		
				Текущий контроль – неделя	Аттестация раздела – неделя	Промежуточная аттестация
5 семестр						
Раздел 1	Основы государственной системы промышленных приборов и средств автоматизации. Задачи автоматизации производства. Измерители и устройства ввода.	ОПК-1 ОПК-4 ПК-5.1 ПК-5.6	31, 32, 33, 34, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4	КЛ1-2	Т-4	Зачет с оценкой
Раздел 2	Промышленные компьютеры, контроллеры системы сбора данных.	ОПК-1 ОПК-4 ПК-5.1 ПК-5.6	31, 32, 33, 34, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4	КЛ2-6	ДЗ-8	

Шкала оценки образовательных достижений

Код	Вид оценочного средства	Критерии	Балл	Макс. балл – мин. балл
КЛ 1	Коллоквиум №1	- глубокое и прочное усвоение программного материала; - полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания; - свободно справляющиеся с поставленными задачами, знания материала; - правильно обоснованные принятые решения; - владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.	10	10–6
		- знание программного материала; - грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос; - правильное применение теоретических знаний; - владение необходимыми навыками при	8	

		выполнении практических задач.		
		- усвоение основного материала; - при ответе допускаются неточности; - при ответе недостаточно правильные формулировки; - нарушение последовательности в изложении программного материала; - затруднения в выполнении практических заданий;	6	
		- не знание программного материала; - при ответе возникают ошибки; - затруднения при выполнении практических работ.	<6	
КЛ 2	Коллоквиум №2	- глубокое и прочное усвоение программного материала; - полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания; - свободно справляющиеся с поставленными задачами, знания материала; - правильно обоснованные принятые решения; - владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.	10	10–6
		- знание программного материала; - грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос; - правильное применение теоретических знаний; - владение необходимыми навыками при выполнении практических задач.	8	
		- усвоение основного материала; - при ответе допускаются неточности; - при ответе недостаточно правильные формулировки; - нарушение последовательности в изложении программного материала; - затруднения в выполнении практических заданий;	6	
		- не знание программного материала; - при ответе возникают ошибки; - затруднения при выполнении практических работ.	<6	
Т	Тестовое задание	выставляется студенту, если 100% работы выполнено правильно	15	15–9
		выставляется студенту, если 90% работы	13	

		выполнено правильно		
		выставляется студенту, если 80% работы выполнено правильно	12	
		выставляется студенту, если 70% работы выполнено правильно	10	
		выставляется студенту, если 60% работы выполнено правильно	9	
		выставляется студенту, если меньше 60% работы выполнено правильно	<9	
ДЗ	Домашнее задание	выставляется студенту, если обе задачи решены верно	15	15 – 9
		выставляется студенту, если одна из задач решена верно, а решение второй содержит незначительные недочеты	12	
		выставляется студенту, если вторая задача решена верно, а первая решена частично	10	
		выставляется студенту, если первая задача решена верно, а вторая решена частично	9	
		выставляется студенту, во всех остальных случаях	<9	
ЗО	Зачет с оценкой	выставляется студенту при правильном ответе, при ответе на все дополнительные вопросы по курсу с незначительными неточностями, которые студент должен устранить в процессе беседы с преподавателем, в рамках которой он демонстрирует углубленное понимание предмета и владение ключевыми знаниями, умениями и навыками, предусмотренными данной дисциплиной	40-50	50 – 30
		выставляется студенту при правильном ответе и при ответе на часть дополнительных вопросов по курсу с демонстрацией базовых знаний, умений и навыков, предусмотренных данной дисциплиной	35-39	
		выставляется студенту при ответах на зачетные вопросы, допускается содержание некоторых неточностей	30-34	
		если студент не дал ответ на вопросы и не может ответить на дополнительные вопросы	<30	

Итоговая оценка представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля и выставляется в соответствии с Положением о кредитно-модульной системе в соответствии со следующей шкалой:

Оценка по 5-балльной шкале	Сумма баллов за разделы	Оценка ECTS
5 – «отлично»	90-100	A
4 – «хорошо»	85-89	B
	75-84	C
	70-74	D
3 – «удовлетворительно»	65-69	E
	60-64	
2 – «неудовлетворительно»	Ниже 60	F

Расшифровка уровня знаний, соответствующего полученным баллам, дается в таблице, указанной ниже

Оценка по 5-балльной шкале – оценка по ECTS	Сумма баллов за разделы	Требования к знаниям на устном зачёте
«отлично» – A	90 ÷ 100	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
«хорошо» – D, C, B	70 ÷ 89	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
«удовлетворительно» – E, D	60 ÷ 69	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
«неудовлетворительно» – F	менее 60	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (для зачета с оценкой)

1. Основы государственной системы промышленных приборов и средств автоматизации.
2. Основные понятия, связанные с автоматизацией производства объектами измерения: свойство, величина, количественные и качественные проявления свойств объектов материального мира.
3. Методы измерений.
4. Задачи автоматизации производства.
5. Измеряемые и регулируемые величины. Понятие измеряемых и регулируемых величин, их классификация, метрологические характеристики.
6. Определение необходимой точности измерения параметров технологического процесса.
7. Применение приборов в промышленных системах автоматизации.
8. Принципы построения, агрегатирование и унификация. Система стандартов.
9. Измерительные приборы, преобразователи и устройства ввода информации. Датчики и первичные преобразователи.
10. Датчики, конструкция, принцип действия, технические характеристики. Первичные преобразователи температуры – термометры сопротивления, термоэлектрические преобразователи, измерители механического принципа действия.
11. Понятие регулятор, регулирование, установка, текущая величина. Инерционность системы и параметры, влияющие на инерционность.
12. Принципы автоматического регулирования. П, ПИ, ПД, ПИД – регуляторы, принцип действия, характеристики, особенности.
13. Управляющие элементы дискретного действия, сумматоры, триггеры, счетчики, регистры, распределители импульсов, шифраторы и дешифраторы, преобразователи кодов, запоминающие устройства, цифроаналоговые и аналого-цифровые преобразователи.

14. Промышленные компьютеры, контроллеры системы сбора данных.
15. Промышленные компьютеры, особенности технического исполнения, отличия от прочих вычислительных машин. Системы сбора данных, технические характеристики, условия эксплуатации.
16. Некоторые типы микро-ЭВМ и однокристальных микропроцессоров. Микроконтроллер и микроЭВМ – как универсальные устройства программного управления.
17. Основные типы контроллеров, выпускаемых отечественной и зарубежной промышленностью. Отличительные особенности и сравнительные характеристики контроллеров.
18. Назначение и типы элементов ввода - вывода. Устройства цифрового ввода информации, типы данных. Особенности устройств аналогового ввода, конфигурирование параметров.
19. Применение элементов цифрового и аналогового вывода сигналов на управляемые объекты. Технические характеристики.
20. Вспомогательные устройства – таймеры, счетчики, интерфейсные модули. Таймер – как устройство задержки сигнала. Технические характеристики, диапазон воспроизводимых установок.
21. Счетчик внешних событий, методы устранения ложных срабатываний. Понятие интерфейса. Типы, применяемые в промышленности.
22. Программные средства. Языки программирования.
23. Обзор методов проектирования устройств с применением промышленных контроллеров. Особенности языков программирования.
24. Обзор продукции ведущих производителей приборов для систем автоматики. Зарубежные и отечественные производители средств автоматизации производства. Номенклатура, ценовая политика. Надежность и практичность систем, созданных на основе их продуктов

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

1. Бородин И. Ф. Автоматизация технологических процессов и системы автоматического управления: учебник для вузов [Электронный ресурс] /

- И. Ф. Бородин, С. А. Андреев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 386 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/491910>.
2. Рачков М. Ю. Технические средства автоматизации: учебник для вузов [Электронный ресурс] / М. Ю. Рачков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 182 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/491648>.
3. Шишмарёв В. Ю. Организация и планирование автоматизированных производств: учебник для вузов [Электронный ресурс] / В. Ю. Шишмарёв. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 318 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/495491>.

7.2 Дополнительная литература

1. Боев В. Д. Имитационное моделирование систем: учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] / В. Д. Боев. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 253 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/492781>.
2. Колошкина И. Е. Автоматизация проектирования технологической документации: учебник и практикум для вузов [Электронный ресурс] / И. Е. Колошкина. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 371 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/496617>.
3. Мальцев М. В. Машины-автоматы: учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] / М. В. Мальцев, Ю. Н. Шаповалов, Е. Б. Бражников. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 121 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/496210>.
4. Технические средства автоматизации и управления: учебник для вузов [Электронный ресурс] / О. С. Колосов [и др.]; под общей редакцией О. С. Колосова. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 291 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/489157>.

7.3 Периодические издания

1. Автоматизация и современные технологии - Режим доступа: https://www.elibrary.ru/title_about_new.asp?id=7647 - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ЭБС.

2. Автоматизация процессов управления – Режим доступа: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=27297> - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ЭБС.

7.4 Интернет-ресурсы

№	Наименование ресурса	Интернет-ссылка на ресурс
1	Электронная библиотечная система ЮРАЙТ	https://urait.ru/
2	Электронная библиотечная система «Лань» ООО "Издательство Лань"	e.lanbook.com
3	Электронная библиотечная система IPR BOOKS	https://www.iprbookshop.ru/
4	Электронная библиотечная система eLIBRARY ООО "РУНЭБ"	http://elibrary.ru
5	Научные полнотекстовые ресурсы издательства Springer (архив) Springer Customer Service Center GmbH, обеспечение доступа ФГБУ "ГПНТБ России"	http://link.springer.com/
6	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru/

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типа, групповые и индивидуальные консультации, текущего контроля, промежуточной аттестации используются учебные аудитории, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Учебные аудитории для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза.

ТТИ НИЯУ МИФИ обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

Сведения о наличии оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий представлены на официальном сайте ТТИ НИЯУ МИФИ:
<http://tti-mephi.ru/ttimephi/sveden/objects>