

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)

**КАФЕДРА
ПРИБОРОСТРОЕНИЯ, КОНСТРУИРОВАНИЯ И ТЕХНОЛОГИИ
ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ**

УТВЕРЖДАЮ
Директор ТТИ НИЯУ МИФИ
_____ Т.И. Улитина
«26» _____ июня 2024 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
2024

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 Общепрофессиональные и профессиональные компетенции

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

общепрофессиональные (ОПК):

- способен применять естественнонаучные и общетехнические 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 (B17)	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. 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.
	- формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения (B18)	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.

	- формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических/практических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка (B19)	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик "Основы научных исследований", «"Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)" для: - формирования понимания основных принципов и способов научного познания мира, развития исследовательских качеств студентов посредством их вовлечения в исследовательские проекты по областям научных исследований. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик "Введение в специальность", "Основы научных исследований", "Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)" для: - 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.
	- формирование навыков коммуникации, командной работы и лидерства (B20); - формирование способности и стремления следовать в профессии нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения (B21); - формирование творческого инженерного/профессионального мышления, навыков организации коллективной проектной деятельности (B22)	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. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для: - 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.
	УГНС 12.00.00 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии»: - формирование коммуникативных навыков в области проектирования и производства точных приборов и измерительных систем (B29); - формирование сознательного отношения к нормам и правилам цифрового поведения, их понимания и приятия (B30)	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. 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.

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)	Аттеста- ция 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

Фонд оценочных средств позволяет оценить знания, умения, навыки и уровень приобретенных компетенций. Фонд оценочных средств по дисциплине включает:

- 6.1 Комплект заданий для текущего контроля успеваемости.
- 6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.

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 / И. Ф. Бородин, С. А. Андреев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 377 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19501-9. — URL : <https://urait.ru/bcode/562637>
2. Сафиуллин, Р. К. Основы автоматики и автоматизация процессов : учебник для вузов / Р. К. Сафиуллин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 146 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06491-9. — URL : <https://urait.ru/bcode/563487>
3. Рогов, В. А. Средства автоматизации и управления : учебник для вузов / В. А. Рогов, А. Д. Чудаков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 352 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09060-4. — URL : <https://urait.ru/bcode/561693>

7.2 Дополнительная литература

1. Технические средства автоматизации и управления : учебник для вузов / под общей редакцией О. С. Колосова. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 331 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19350-3. — URL :

<https://urait.ru/bcode/560599>

2. Шишмарёв, В. Ю. Организация и планирование автоматизированных производств : учебник для вузов / В. Ю. Шишмарёв. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 318 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11451-5. — URL : <https://urait.ru/bcode/566046>

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>