

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
ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор ТТИ НИЯУ МИФИ

_____ Т.И. Улитина

«26» июня 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ»**

Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль подготовки: Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Трехгорный
2024

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Средства автоматизации и управления» рассматривает вопросы освоения студентами методов построения систем и средств автоматизации и управления, а также определению функций автоматизированных систем, построение систем автоматизации процессов управления

1.1 Цели дисциплины

Целью изучения дисциплины «Средства автоматизации и управления» является ознакомление студентов с основами построения систем и средств автоматизации и управления; освоение профессиональных компетенций по созданию структур, определению функций автоматизированных систем, построение систем автоматизации процессов управления.

1.2 Задачи дисциплины

Задачами дисциплины «Средства автоматизации и управления» являются:

- изучение тенденций развития современных архитектур и характеристик систем и средств автоматизации и управления;
- изучение типовых структур автоматизированных систем управления, локальной автоматики, промышленных контроллеров, средств передачи информации;
- изучение функций всех уровней в системах автоматизации и управления;
- формирование умений обоснованного выбора компьютерных и микропроцессорных средств и систем для автоматизации процессов в машиностроении и электроэнергетике;
- формирование навыков проектирования, комплектования и настройки автоматизированных информационных систем управления;
- формирование навыков по программированию, отладке и тестированию программ промышленных контроллеров, целенаправленных потоков и связей (размерных, временных, информационных, материальных и пр.).

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Средства автоматизации и управления» относится к обязательным дисциплинам вариативной части дисциплин учебного плана. Освоение курса данной дисциплины базируется на дисциплинах «Организация и планирование

автоматизированных производств», «Технологические процессы автоматизированных производств», «Технология автоматизированных производств». Материалы данной дисциплины используются при выполнении выпускной квалификационной работы бакалавра, а также в дальнейшей практической деятельности.

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 «Средства автоматизации и управления» направлено на формирование элементов следующих компетенций:

профессиональных компетенций (ПК):

- Способен осуществлять работы по обеспечению надежного функционирования обслуживаемого оборудования автоматизированных систем управления технологическим процессом (ПК-3);
- Способен участвовать в разработке практических мероприятий по совершенствованию систем и средств автоматизации и управления изготовлением продукции, ее жизненным циклом и качеством, производственный контроль их выполнения (ПК-4);
- Способен участвовать в разработке и практическом освоении средств, систем управления производством продукции, ее жизненным циклом и качеством, в подготовке планов освоения новой техники (ПК-5);
- Способность демонстрировать знание теоретических основ анализа и синтеза измерительных, информационно-измерительных систем и систем автоматического и автоматизированного управления технологическими объектами (ПК-4.1);
- Способность применять современные пакеты САПР при выполнении структурного, схемотехнического, технического и конструкторского проектирования в профессиональной деятельности (ПК-4.2).

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

В результате освоения дисциплины студент должен

Знать:

- основные режимы работы обслуживаемого оборудования, нормативно-техническую документацию, технические, технологические и экологические требования (З-ПК-3);
- современные средства автоматизации и управления (З-ПК-4);
- основные кадровые документы (Устав, должностные инструкции персонала и их руководителей, правила внутреннего трудового распорядка, организационную структуру предприятия (З-ПК-5);
- классификацию, основное оборудование и аппараты, принципы функционирования, технологические режимы и показатели качества функционирования, методы расчета основных характеристик, оптимальных режимов работы; области применения различных современных материалов для изготовления продукции, их состав, структуру, свойства, способы обработки (З-ПК-4.1);
- принципы работы с пакетами автоматизированного проектирования; законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии, стандартизации, сертификации и управлению качеством (З-ПК-4.2);

Уметь:

- осуществлять работу по обеспечению надежного функционирования обслуживаемого оборудования (У-ПК-3);
- проводить мероприятия по совершенствованию систем и средств автоматизации и управления (У-ПК-4);
- организовывать, руководить и координировать деятельностью подчиненного персонала в соответствии с требованиями должностных инструкций (У-ПК-5);
- выбирать материалы, оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов продукции под воздействием на них различных эксплуатационных факторов;

назначать соответствующую обработку для получения заданных структур и свойств (У-ПК-4.1);

– осваивать средства программного обеспечения систем автоматизации и управления (У-ПК-4.2);

Владеть:

– методами и оборудованием для своевременного обеспечения надежного функционирования обслуживаемого оборудования (В-ПК-3);

– навыками проведения практических мероприятий по совершенствованию систем, а также проведение производственного контроля (В-ПК-4);

– организаторскими способностями для обеспечения выполнения производственных показателей (В-ПК-5);

– навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля (В-ПК-4.1);

– навыками работы с графическими пакетами автоматизированного проектирования (В-ПК-4.2).

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)	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 15.00.00 «Машиностроение»: - формирование творческого инженерного мышления и стремления к	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля и всех видов практик для: - формирования творческого инженерного мышления и готовности к работе в профессиональной среде через изучение

	постоянному самосовершенствованию (B31); - формирование культуры решения изобретательских задач (B32)	вопросов применения методов программной инженерии в проектировании и создании конкурентноспособной машиностроительной продукции; - формирования умений осуществлять самоанализ, осмысливать собственные профессиональные и личностные возможности для саморазвития и самообразования, в целях постоянного соответствия требованиям к эффективным и прогрессивным специалистам в области создания новых современных образцов технологических машин и комплексов с применением современных компьютерных CAD/CAM/CAE-, PDM- и PLM- систем через содержание дисциплин и практик, акцентирование учебных заданий, групповое решение практических задач, учебных проектов, прохождение практик на конкретных рабочих местах, ознакомление с современными технологиями промышленного производства. 2.Использование воспитательного потенциала профильных дисциплин "Теория решения изобретательских задач", "Решение инженерных задач на ПЭВМ", "Компьютерные технологии в инженерном деле" для формирования культуры решения изобретательских задач, развития логического мышления, путем погружения студентов в научную и инновационную деятельность института и вовлечения в проектную работу.
--	---	--

4 СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

№ п/ п	Раздел учебно й дисциплины	Недели	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Текущий контроль успеваемости (неделя форма)	Аттестация раздела (неделя форма)	Максимальный балл за раздел
			Лекции	Лабораторные работы	Практические работы	Самост. работа			
8 семестр									
1	Раздел 1	1-2	4	4	4	6	УО-1, ПР1-2, ЛР1-2	КР1-2	10
2	Раздел 2	3-4	4	4	4	6	УО-3, ПР2-4, ЛР2-4	КР2-4	15
3	Раздел 3	5-6	4	4	4	6	УО-5, ПР3-6, ЛР3-6	КР3-6	10
4	Раздел 4	7-8	4	4	4	6	УО-7, ПР4-8, ЛР4-8	КР4-8	15
Итого			16	16	16	24			50
Зачет			-						50
Итого за семестр									100

УО – устный опрос; КР – контрольные работы; ЛР – лабораторные работы; ПР – практические работы.

4.1 Содержание лекций

Раздел 1 Общие принципы организации средств автоматизации и управления

Основные понятия и определения АСУТП. Классификация АСУТП. Назначение, цели и функции АСУТП. Иерархия управления. Структуры автоматизированного управления производством.

Раздел 2 Каналы передачи информации средств автоматизации и управления.

Основные определения и положения. Характеристика канала связи. Методика проведения работы.

Раздел 3 Уровень программируемых логических контроллеров

Определение ПЛК. Входы-выходы ПЛК. Режим реального времени и ограничения на применение ПЛК. Интеграция ПЛК в систему управления предприятием. Рабочий цикл ПЛК.

Раздел 4 Уровень диспетчеризации

Системы диспетчеризации, автоматизации и управления инженерными системами ЦОД. Определение и общая структура SCADA. Функциональная структура SCADA. Особенности SCADA как процесса управления. Области применения SCADA-систем. Тенденции развития технических средств систем диспетчерского управления.

4.2 Тематический план практических занятий

1. Конфигурация комплексов технических средств на основе компьютеров, промышленных контроллеров и датчикового оборудования с учетом их совместимости.
2. Оценка основных характеристик систем и средств управления, надежности систем.
3. Синтез систем управления электроэнергетикой, обеспечивающих требуемые динамические характеристики.
4. На основании проведенного анализа принимать рациональные схмотехнические решения по созданию систем управления.

4.3 Тематический план лабораторных занятий

1. Расчеты проектирования систем и средств управления;
2. Отладка и тестирование промышленных контроллеров;
3. Комплектование программно-аппаратных комплексов автоматизации

управления

4.4 Самостоятельная работа студентов 7 семестр

Общая трудоемкость самостоятельной работы составляет 24 часа и включает самостоятельное изучение теоретического курса – проработку студентами некоторых тем разделов. Самостоятельно изучаемые вопросы курса включаются в вопросы к зачету.

5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с компетентностным подходом, выпускник вуза должен не просто обладать определенной суммой знаний, а уметь при помощи этих знаний решать конкретные задачи производства.

Учитывая требования ОС НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», реализация компетентностного 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 в специализированной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Учебные материалы предъявляются обучающимся для ознакомления и изучения, основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным контролем в виде теста.

Практические занятия проводятся также с применением мультимедийного проектора с разбором типовых решений задач с выдачей учебных материалов студентам.

Текущий контроль знаний студентов по отдельным разделам и в целом по дисциплине проводится в форме бумажного тестирования.

6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Фонд оценочных средств позволяет оценить знания, умения, навыки и уровень приобретенных компетенций. Фонд оценочных средств по дисциплине «Средства автоматизации и управления» включает:

- 6.1 Вопросы к практическим и лабораторным занятиям.
- 6.2 Тестовые материалы или контрольные работы для аттестации разделов.
- 6.3 Вопросы для итоговой аттестации (зачета).

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

1. 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. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512814>.
2. Технические средства автоматизации и управления : учебник для вузов / О. С. Колосов [и др.] ; под общей редакцией О. С. Колосова. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 291 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8208-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511475>.
3. Колошкина, И. Е. Автоматизация проектирования технологической документации : учебник и практикум для вузов / И. Е. Колошкина. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 371 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14010-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519636>.

7.2 Дополнительная литература

1. Рачков, М. Ю. Технические средства автоматизации : учебник для вузов / М. Ю. Рачков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 182 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11644-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513716>.
2. Куликова, Е. А. Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учебник и практикум для вузов / Е. А. Куликова, А. Б. Чуваков, А. Н. Петровский. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 252 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15213-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519893>.

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>