

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)
Электростальский институт (филиал)
Московского политехнического университета

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Электростальского института (филиала)

Московского политехнического

университета



/О.Д. Филиппова/

27.06.2025

Рабочая программа дисциплины
«Технические средства автоматизации и управления»

Направление подготовки
15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность (профиль)
«Роботизированные комплексы»
(набор 2025-2026 г.)

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная, очно-заочная

Электросталь 2025

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

1 Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);

2 Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 года № 730 (далее – ФГОС ВО).

3 Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программа бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры».

4 Учебным планом (очной, очно-очно-заочной, очно-заочной форм обучения) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Рабочая программа дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины).

Автор: Сальников М.М. ст. преподаватель, кафедры ПМИИ
(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)

Программа одобрена на заседании кафедры ПМИИ 27.06.2025, протокол №8.

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Технические средства автоматизации и управления»: сформировать компетенции обучающегося в области знаний о современных технических средствах автоматизации и управления, необходимых для решения задач профессиональной деятельности.

К основным **задачам** освоения дисциплины «Технические средства автоматизации и управления» следует отнести:

–изучение принципов построения, состава, назначения, характеристик и особенностей применения технических средств автоматизации и управления,

–овладение методами выбора технических средств автоматизации и управления на основе современных требований к управлению производством и технологическими процессами.

2 Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата

Дисциплина «Технические средства автоматизации и управления» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений (Б.1.2.5) основной образовательной программы бакалавриата направления подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Дисциплина «Технические средства автоматизации и управления» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами ООП:

- математика;
- физика;
- теория автоматического управления;
 - вычислительные машины, системы и сети;
- моделирование систем управления;
- программирование и основы алгоритмизации;
- компьютерные технологии в автоматизации отрасли;
- схемотехника электронных устройств автоматики;
- основы робототехники;
- современные технические средства измерения.

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-9 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	ИОПК-9.1. Понимает принципы функционирования технологического оборудования ИОПК-9.2 Разрабатывает технологии внедрения технологического оборудования на существующем производстве	Знать: об основных технических средствах автоматизации и управления, их разновидностях, параметрах, характеристиках и области применения; современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности. Уметь: подготавливать технико-экономическое обоснование проектов создания систем и средств автоматизации и управления; участвовать в работах по разработке и исследованию технических средств автоматизации с использованием современных информационных технологий. Владеть: навыками построения современных аппаратно-программных комплексов для решения задач автоматизации управления техническими объектами.

4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, т.е. 144 академических часа (из них 72 часов – самостоятельная работа студентов очной формы обучения и 108 часов очно-заочной формы обучения).

Дисциплина «Технические средства автоматизации и управления» очной формы обучения изучается в 5-м семестре: лекции – 36 часов, практические занятия – 36 часов, форма контроля – экзамен.

Дисциплина «Технические средства автоматизации и управления» очно-заочной формы обучения изучается в 7-м семестре: лекции – 18 часов, практические занятия – 18 часов, форма контроля – экзамен.

Структура и содержание дисциплины по срокам и видам работы отражены в приложении А.

Содержание разделов дисциплины

Тематика лекционных занятий

№ раздела	Основное содержание
1	Предмет и задачи курса. Классификация технических средств автоматизации по функциональному признаку. Усилительно- преобразовательные устройства автоматизации. Виды погрешностей измерения, принципы выбора параметров, передача и преобразование выходных сигналов датчиков неэлектрических величин. Общие требования к усилительно-преобразовательным устройствам, их назначение в системах электроавтоматики, классификация усилительно- преобразовательных устройств, основные характеристики.
2	Дискретные и аналоговые устройства систем управления. Источники питания и исполнительные устройства. Управление электродвигателя.
3	Релейные схемы в системах автоматического управления.
4	Технические средства АСУ ТП и управляющие ЭВМ. Управляющие вычислительные комплексы на базе IBM PC совместимых компьютеров и микропроцессорных программируемых логических контроллеров (ПЛК). Архитектура комплексов, основные технические характеристики процессоров и агрегатных модулей. Программное обеспечение управляющих комплексов для IBM PC. Графические языки программирования МЭК 1131-3, 61131-3 синтаксис и особенности программирования микроконтроллеров.
5	Технические средства человеко-машинного интерфейса. Панели оператора. SCADA системы.
6	Технико-экономические показатели технических средств систем автоматизации и управления. Общие сведения о конструировании и критериях оценки средств автоматизации. Применение и разработка функциональных схем автоматизации.
7	Системы автоматизации технологических процессов на базе компьютерной техники. Примеры реализации промышленных систем управления производством на базе ПЛК.
8	Промышленные сети. Применение, основные преимущества и недостатки.

Практические занятия

№ раздела	План занятия, основное содержание
3	Проектирование релейных схем для автоматизации технологического процесса.
4	Разработка алгоритма управления технологической установкой с использованием языка LD в среде разработки CODESYS 3.5 с использованием встроенной web визуализации
4	Разработка алгоритма управления технологической установкой с использованием языка FBD в среде разработки CODESYS 3.5 с использованием встроенной web визуализации
4	Разработка алгоритма управления технологической установкой с использованием языка SFC в среде разработки CODESYS 3.5 с использованием встроенной web визуализации
1, 2, 4, 5, 6, 7, 8.	Подбор технических средств автоматизации для создания системы АСУ ТП, разработка функциональной схемы автоматизации по выданному заданию.

Вопросы для самостоятельной работы:

Темы, разделы, вынесенные на самостоятельную подготовку, вопросы к практическим занятиям; тематика рефератной работы, контрольных работ и др.
Самостоятельное изучение отдельных тем курса:
Использование пневматических устройств в системах АСУ ТП. Пневматические двигатели. Пневмораспределители, виды принцип действия. Использование гидравлических устройств в системах АСУ ТП. Пневматические гидравлических. Гидравлические распределители, виды принцип действия. Запорно-регулирующая арматура, виды принцип действия. Графический язык программирования ПЛК CFC. Подбор технических средств автоматизации для создания системы АСУ ТП, разработка функциональной схемы автоматизации по выданному заданию. (Контрольная работа.)

5 Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Технические средства автоматизации и управления» и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков, обучающихся:

- подготовка, обсуждение и написание программ;
- проведение интерактивных занятий по процедуре написания программного кода и поиска ошибок в нем;
- использование интерактивных форм текущего контроля в форме аудиторного тестирования.

6 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- устный опрос,
- контрольная работа,
- экзамен.

6.1 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
-----------------	---

ОПК-9	Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование.
-------	---

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
ОПК-9 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование.				
Знать: об основных технических средствах автоматизации и управления, их разновидностях, параметрах, характеристиках и области применения; современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний об основных технических средствах автоматизации и управления, их разновидностях, параметрах, характеристиках и области применения; современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний об основных технических средствах автоматизации и управления, их разновидностях, параметрах, характеристиках и области применения; современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний об основных технических средствах автоматизации и управления, их разновидностях, параметрах, характеристиках и области применения; современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний об основных технических средствах автоматизации и управления, их разновидностях, параметрах, характеристиках и области применения; современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности. Свободно оперирует приобретенными знаниями.
Уметь: подготавливать технико-экономическое обоснование проектов создания систем и средств автоматизации и управления; участвовать в работах по разработке и исследованию технических средств автоматизации с	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет подготавливать технико-экономическое обоснование проектов создания систем и средств автоматизации и управления; участвовать в работах по разработке и исследованию технических средств автоматизации с	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений подготавливать технико-экономическое обоснование проектов создания систем и средств автоматизации и управления; участвовать в работах по разработке и исследованию технических средств автоматизации с использованием современных информационных технологий. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей,	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений подготавливать технико-экономическое обоснование проектов создания систем и средств автоматизации и управления; участвовать в работах по разработке и исследованию технических средств автоматизации с	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений подготавливать технико-экономическое обоснование проектов создания систем и средств автоматизации и управления; участвовать в работах по разработке и исследованию технических средств автоматизации с

использованием современных информационных технологий.	использованием современных информационных технологий.	обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	информационных технологий. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
Владеть: навыками построения современных аппаратно-программных комплексов для решения задач автоматизации управления техническими объектами.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками построения современных аппаратно-программных комплексов для решения задач автоматизации управления техническими объектами.	Обучающийся частично владеет навыками построения современных аппаратно-программных комплексов для решения задач автоматизации управления техническими объектами. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся владеет навыками построения современных аппаратно-программных комплексов для решения задач автоматизации управления техническими объектами. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет навыками построения современных аппаратно-программных комплексов для решения задач автоматизации управления техническими объектами. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине, при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине.

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Фонды оценочных средств представлены в приложении Б к рабочей программе.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1) Шишов О.В. Современные технологии промышленной автоматизации: Учебное пособие. – М.: Директ-Медиа, 2015. – 368с. https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=364093&sr=1

2) Шишов О.В. Элементы систем автоматизации : контроллеры, операторные панели, модули удаленного доступа: лабораторный практикум: Учебное пособие. – М.: Директ-Медиа, 2015. – 185с. https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=364080&sr=1

б) дополнительная литература:

1. Шишмарев В.Ю. Основы автоматического управления: Учебное пособие для вузов. – М.: Академия, 2008. – 352с.

2. Шишмарев В.Ю. Автоматизация технологических процессов / Шишмарев В.Ю. - М.: Академия, 2005 – 286 с.

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы

– Операционная система Windows 7 Dream Spark № 9d0e9d49-31d1-494a-b303-612508131616

- Офисные приложения, Microsoft Office 2013 (или ниже) – Microsoft Open License. Лицензия № 61984042
- Microsoft Project 2013 Standart 32-bit/x64 Russian.
- Антивирусное ПО Avast (бесплатная версия)
- Turbo C++ (свободная лицензия)
- Turbo Pascal 7.1 (свободная лицензия)
- VBA 7.0 (свободная лицензия)
- Delphi 7.0 (бесплатно для образовательных целей)
- Linux Ubuntu (свободная лицензия)
- Arduino 1.6.5 (свободная лицензия)
- AnyLogic (версия пакета имитационного моделирования бесплатно для образовательных целей)
- XAMPP (свободная лицензия)
- MySQL (свободная лицензия).

Каждый студент обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронным библиотекам университета (elib.mgup; lib.mami.ru/lib/content/elektronyy-katalog), к электронным каталогам вузовских библиотек и крупнейших библиотек Москвы (<http://window.edu.ru>), к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам).

Полезные учебно-методические и информационные материалы представлены на сайтах:
www.labview.ru; www.labview.ru/education.php;
digital.ni.com/worldwide/russia.nsf/web/decibel.ni. com/content/ [groups/ni-labs](http://groups.ni-labs); decibel.ni.com/content/docs;
http://www.softtime.ru/bookphp/gl12_2.php - Реляционные базы данных
<http://citforum.ru/database/> - Базы данных
https://owen.ru/product/codesys_v3 - Руководство по работе в среде разработки CODESYS 3.5

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебная аудитория лекционного типа № 501, учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область, г. Электросталь, ул. Первомайская, д.7	Комплект мебели, переносной мультимедийный комплекс (проекционный экран, проектор, ноутбук)
Учебная аудитория для занятий семинарского типа № 303, учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область, г. Электросталь, ул. Первомайская, д.7	Комплект мебели, компьютеры, проектор.
Компьютерные классы № 305, 306, учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область, г. Электросталь, ул. Первомайская, д.7	Комплект мебели, компьютеры, проектор.

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для обучающихся при работе над конспектом лекций во время проведения лекции

Лекция - систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера. При подготовке лекции преподаватель руководствуется рабочей программой дисциплины. В процессе лекций рекомендуется вести конспект, что позволит впоследствии вспомнить изученный учебный материал, дополнить содержание при самостоятельной работе с литературой, подготовиться к зачёту.

Следует также обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Выводы по лекции подытоживают размышления преподавателя по учебным вопросам. Преподаватель приводит список используемых и рекомендуемых источников для изучения конкретной темы. В конце лекции, обучающиеся имеют возможность задать вопросы преподавателю по теме лекции. При чтении лекций по дисциплине могут использоваться электронные мультимедийные презентации.

Методические указания к практическим занятиям

При подготовке к практическим занятиям, обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчета показателей, ответить на контрольные вопросы.

В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что зачитывается как текущая работа студента.

Методические указания по выполнению контрольной работы

Для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок. Выполненные задания оцениваются на оценку.

Цель выполнения индивидуальной контрольной работы: проверка умений и навыков самостоятельного решения конкретных задач по данному разделу дисциплины, проверка логического обоснования решения, умений применения теоретических знаний к решению задач.

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся направлена на самостоятельное изучение отдельной темы учебной дисциплины. Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося, ее объем определяется учебным планом. При самостоятельной работе студент взаимодействует с рекомендованными материалами при участии преподавателя в виде консультаций. Для выполнения самостоятельной работы предусмотрено методическое обеспечение. Электронно-библиотечной система (электронная библиотека) обеспечивает возможность индивидуального доступа каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет.

10 Методические рекомендации для преподавателя

Взаимодействие преподавателя со студентами можно разделить на несколько составляющих – лекционные, практические и лабораторные занятия и консультирование. Преподаватель должен последовательно вычитать студентам ряд лекций, в ходе которых следует сосредоточить внимание на ключевых моментах конкретного теоретического материала, а также организовать проведение практических занятий таким образом, чтобы активизировать мышление студентов, стимулировать самостоятельное извлечение ими необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов решений, сопоставление полученных результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

Перед началом преподавания преподавателю необходимо:

- изучить рабочую программу, цели и задачи дисциплины;
- четко представлять себе, какие знания, умения и навыки должен приобрести студент;
- познакомиться с видами учебной работы;
- изучить содержание разделов дисциплины.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия.

Во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть ее практическое значение. Если читается не первая лекция, то необходимо увязать ее тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала. Лекцию следует начинать, только четко обозначив её характер, тему и круг тех вопросов, которые в её ходе будут

рассмотрены.

В основной части лекции следует раскрывать содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов. Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя категориальный аппарат.

В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного практического или лабораторного занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к практическому занятию или лабораторной работе. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на занятии с докладами и рефератами по актуальным вопросам обсуждаемой темы.

Цель практических и лабораторных занятий - обеспечить контроль усвоения учебного материала студентами, расширение и углубление знаний, полученных ими на лекциях и в ходе самостоятельной работы. Повышение эффективности практических занятий достигается посредством создания творческой обстановки, располагающей студентов к высказыванию собственных взглядов и суждений по обсуждаемым вопросам, желанию у студентов поработать у доски при решении задач.

После каждого лекционного, лабораторного и практического занятия сделать соответствующую запись в журналах учета посещаемости занятий студентами, выяснить у старост учебных групп причины отсутствия студентов на занятиях. Проводить групповые и индивидуальные консультации студентов по вопросам, возникающим у студентов в ходе их подготовки к текущей и промежуточной аттестации по учебной дисциплине, рекомендовать в помощь учебные и другие материалы, а также справочную литературу.

Экзамен или зачет по дисциплине проводится в форме устного ответа с последующей индивидуальной беседой со студентом на основе контрольных вопросов. Оценка выставляется преподавателем и объявляется после ответа. Преподаватель, принимающий зачет или экзамен, лично несет ответственность за правильность выставления оценки.

11 Особенности реализации дисциплины «Технические средства автоматизации и управления» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по дисциплине «Технические средства автоматизации и управления» инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Приложение А

**Структура и содержание дисциплины «Технические средства автоматизации и управления»
по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (бакалавр)**

Очной формы обучения

Раздел	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов						Формы аттестации	
		Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	УО	К/Р	Т	Р	Э	З
1) Предмет и задачи курса. Классификация технических средств автоматизации по функциональному признаку. Усилительно-преобразовательные устройства автоматизации	5	4	4	-	12				+	+				
2) Логические дискретные устройства систем управления. Источники питания и исполнительные устройства		4	6	-	12				+	+				
3) Технические средства АСУ ТП и управляющие ЭВМ		8	8	-	12				+	+				
4) Техничко-экономические показатели технических средств систем автоматизации и управления		4	2	-	12				+	+				
5) Системы автоматизации технологических процессов на базе компьютерной техники		8	10	-	12				+	+				
6) Микропроцессорные системы управления на базе CAN-сетей. Применение в промышленных приложениях		8	6	-	12				+	+				
Форма аттестации				-									Э	
Всего часов по дисциплине		36	36	-	72									

Очно-заочной формы обучения

Раздел	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов						Формы аттестации	
		Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	УО	К/Р	Т	Р	Э	З
1) Предмет и задачи курса. Классификация технических средств автоматизации по функциональному признаку. Усилительно-преобразовательные устройства автоматизации	7	4	2		18				+	+				
2) Логические дискретные устройства систем управления. Источники питания и исполнительные устройства			2		18				+	+				
3) Технические средства АСУ ТП и управляющие ЭВМ		4	4		18				+	+				
4) Техничко-экономические показатели технических средств		4	2		18				+	+				

систем автоматизации и управления														
5) Системы автоматизации технологических процессов на базе компьютерной техники		2	4		18				+	+				
6) Микропроцессорные системы управления на базе CAN-сетей. Применение в промышленных приложениях		4	4		18				+	+				
Форма аттестации	7												Э	
Всего часов по дисциплине		18	18		108									

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)
Электростальский институт (филиал)
Московского политехнического университета

Направление подготовки
15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность (профиль)
«Роботизированные комплексы»

Форма обучения: очная, очно-заочная

Вид профессиональной деятельности:
проектно-конструкторская.

Кафедра: «Прикладная математика и информатика»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ»

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Описание оценочных средств:
перечень вопросов к экзамену,
устный опрос,
контрольная работа

Составитель:

Сальников М.М. ст. преподаватель

Электросталь 2025
Паспорт
фонда оценочных средств по дисциплине
«Технические средства автоматизации и управления»

Направление подготовки
15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность (профиль)
«Роботизированные комплексы»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная, очно-заочная

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
Предмет и задачи курса. Классификация технических средств автоматизации по функциональному признаку. Усилительно-преобразовательные устройства автоматизации. Виды погрешностей измерения, принципы выбора параметров, передача и преобразование выходных сигналов датчиков неэлектрических величин. Общие требования к усилительно-преобразовательным устройствам, их назначение в системах электроавтоматики, классификация усилительно-преобразовательных устройств, основные характеристики.	ОПК-9	УО, К/Р
Дискретные и аналоговые устройства систем управления. Источники питания и исполнительные устройства. Управление электродвигателя.	ОПК-9	УО, К/Р
Релейные схемы в системах автоматического управления.	ОПК-9	УО, П/Р
Технические средства АСУ ТП и управляющие ЭВМ. Управляющие вычислительные комплексы на базе IBM PC совместимых компьютеров и микропроцессорных программируемых логических контроллеров (ПЛК). Архитектура комплексов, основные технические характеристики процессоров и агрегатных модулей. Программное обеспечение управляющих комплексов для IBM PC. Графические языки программирования МЭК 1131-3, 61131-3 синтаксис и особенности программирования микроконтроллеров.	ОПК-9	УО, П/Р, К/Р
Технические средства человеко-машинного интерфейса. Панели оператора. SCADA системы.	ОПК-9	УО, К/Р
Технико-экономические показатели технических средств систем автоматизации и управления. Общие сведения о конструировании и критериях оценки средств автоматизации. Применение и разработка функциональных схем автоматизации.	ОПК-9	УО, К/Р
Системы автоматизации технологических процессов на базе компьютерной техники. Примеры реализации промышленных систем управления производством на базе ПЛК.	ОПК-9	УО, К/Р
Промышленные сети. Применение, основные преимущества и недостатки.	ОПК-9	УО, К/Р
Использование пневматических устройств в системах АСУ ТП.	ОПК-9	УО, К/Р

Пневматические двигатели. Пневмораспределители, виды принцип действия.		
Использование гидравлических устройств в системах АСУ ТП. Пневматические гидравлических. Гидравлические распределители, виды принцип действия.	ОПК-9	УО, К/Р
Запорно-регулирующая арматура, виды принцип действия.	ОПК-9	УО, К/Р
Графический язык программирования ПЛК СFC.	ОПК-9	УО
Промежуточная аттестация		Экзамен

Таблица 1 – ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ				
ФГОС ВО 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств				
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:				
КОМПЕТЕНЦИИ ИНДЕКС ФОРМУЛИРОВКА	Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства	Степени уровней освоения компетенций
ОПК-9 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	Знать: об основных технических средствах автоматизации и управления, их разновидностях, параметрах, характеристиках и области применения; современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности. Уметь: подготавливать технико-экономическое обоснование проектов создания систем и средств автоматизации и управления; участвовать в работах по разработке и исследованию технических средств автоматизации с использованием современных информационных технологий. Владеть: навыками построения современных аппаратно-программных комплексов для решения задач автоматизации управления техническими объектами.	лекция, самостоятельная работа, практические занятия	УО, К/Р, Э	Базовый уровень: знает основные технические средства автоматизации и управления, их характеристики и области применения. Повышенный уровень: Владеет навыками построения современных аппаратно-программных комплексов для решения задач автоматизации управления техническими объектами.

Перечень оценочных средств по дисциплине
«Технические средства автоматизации и управления»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1.	Устный опрос собеседование, (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2.	Контрольная (самостоятельная) работа (КР)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
3.	Экзамен (Э)	Итоговая форма оценки знаний. В высших учебных заведениях проводятся во время экзаменационных сессий.	Вопросы к экзамену
4.	Практическая работа (ПР)	Выполнение практических заданий по выданным заданиям.	Комплект заданий

Контрольные вопросы и задания для проведения промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену

формирование компетенции ОПК-9

- 1) Классификация технических средств автоматизации по функциональному признаку.
- 2) Усилительно- преобразовательные устройства автоматизации.
- 3) Методики расчета характеристик преобразователей систем электроавтоматики, источники погрешностей измерения, принципы выбора параметров, передача и преобразование выходных сигналов датчиков неэлектрических величин
- 4) Общие требования к усилительно-преобразовательным устройствам, их назначение в системах электроавтоматики, классификация усилительно-преобразовательных устройств, основные характеристики
- 5) Логические дискретные устройства систем управления. Источники питания и исполнительные устройства.
- 6) Технические средства АСУ ТП и управляющие ЭВМ
- 7) Управляющие вычислительные комплексы на базе IBM PC совместимых
- 8) компьютеров и микропроцессорных программируемых логических контроллеров (ПЛК).
- 9) Архитектура комплексов, основные технические характеристики процессоров и агрегатных модулей.
- 10) Программное обеспечение управляющих комплексов для IBM PC.
- 11) Режим работы микропроцессорных управляющих систем.
- 12) Техничко-экономические показатели технических средств систем автоматизации и управления.
- 13) Понятие безотказности технических средств автоматизации.
- 14) Общие сведения о конструировании и критериях оценки средств автоматизации
- 15) Системы автоматизации технологических процессов на базе компьютерной техники.
- 16) Примеры реализации промышленных микропроцессорные систем управления производством
- 17) Аппаратно-программный комплекс реального времени для намерения характеристик транспортного потока
- 18) Микропроцессорные системы управления на базе CAN-сетей. Применение в индустриальных приложениях
- 19) Основные преимущества CAN-сетей.
- 20) Принцип работы CAN-интерфейса в локальных промышленных сетях.
- 21) Архитектура действующих протоколов CAN-сетей.
- 22) Протокол CAL (CAN Application Layer). Протокол CANopen.
- 23) Протокол CAN Kingdom. Протокол DeviceNet.
- 24) Протокол SDS (SmartDistributedSystem).
- 25) Сравнение протоколов.

Текущий контроль

Примерные задания для контрольной работы

формирование компетенции ОПК-9

- 1 Использование цепей Маркова.
- 2 Построение цепи Маркова.
- 3 Реализация цепи Маркова на микроконтроллере.
- 4 Программирование случайного блуждания на основе цепи Маркова.
- 5 Робот, демонстрирующий случайное блуждание

Критерии оценки контрольной работы

Оценка	Критерий оценки
Отлично	полное, правильное выполнение заданий с отдельными

	недочётами; выполнение от 91% и более.
Хорошо	правильное выполнение заданий с незначительным количеством ошибок; выполнение более 75% менее 95 %.
Удовлетворительно	выполнение основной части заданий с ошибками; выполнение более 50% менее 75 %.
Неудовлетворительно	частичное выполнение заданий (менее половины); допущение значительного количества ошибок; выполнение менее 50%.

Примерные вопросы для устного опроса

формирование компетенции ОПК-9

- Назначение систем автоматизации (автоматической сигнализации / контроля / защиты и блокировки / автоматического управления / автоматизированного управления).
- Стадии и этапы создания автоматизированных систем.
- Уровни систем автоматического управления.
- Состав простейшей системы автоматического управления. Краткое описание компонентов.
- Роль поверки и калибровки средств измерений в системах автоматического управления.
- Основные метрологические характеристики средств измерения.
- Основные технические характеристики средств измерения.
- Виды погрешностей по способу выражения.
- Что такое датчики? Разделение на виды в зависимости от измеряемой физической величины.
- Что такое исполнительные устройства? Разделение в зависимости от характера движения рабочего органа. Разделение в зависимости вида используемой энергии.
- Вторичные показывающий приборы. Основные виды.НО и НЗ контакты во вторичных приборах.
- Что такое шкафы на базе релейно-контактной автоматики. Основной принцип работы реле. НО и НЗ контакты.
- ПЛК основные характеристики и назначение.
- Основные средства НМІ в автоматических системах управления технологическими процессами.
- Основные аналоговые унифицированные сигналы.
- Дискретные сигналы.
- Основные промышленные сети. Назначение и использование в системах автоматизации.
- Основные протоколы обмена. Назначение и использование в системах автоматизации.
- Основные критерии выбора датчиков.
- Линейные датчики координатных перемещений. Написать 1 вариант, описать принцип действия.
- Датчик кол-ва оборотов. Написать 1 вариант, описать принцип действия.
- Датчик поворота. Написать 1 вариант, описать принцип действия.

- Датчики давления. Типы, принцип действия. Реле давления НО и НЗ контакты.
- Датчики перепада давления. Типы, принцип действия. Реле давления НО и НЗ контакты.
- Датчики перепада давления при использовании в качестве расходомеров. Принцип действия. Реле расхода НО и НЗ контакты.
- Электромагнитные расходомеры. Принцип действия. Реле расхода НО и НЗ контакты.
- Ротаметры. Принцип действия. Реле расхода НО и НЗ контакты.
- Ультразвуковые расходомеры. Принцип действия. Реле расхода НО и НЗ контакты.
- Кориолисовы расходомеры. Принцип действия. Реле расхода НО и НЗ контакты.
- Вихревые расходомеры. Принцип действия. Реле расхода НО и НЗ контакты.
- Тепловые расходомеры. Принцип действия. Реле расхода НО и НЗ контакты.
- Термометры сопротивления. Принцип действия. Что такое градуировка (НСХ)?
- Термопары. Принцип действия. Что такое градуировка (НСХ)?
- Пирометры. Принцип действия.
- Гидростатические датчики уровня. Принцип действия. Реле уровня НО и НЗ контакты.
- Радарные уровнемеры. Принцип действия. Реле уровня НО и НЗ контакты.
- Рефлекс-радарные уровнемеры. Принцип действия. Реле уровня НО и НЗ контакты.
- pH-метры. Принцип действия. Применение.
- Датчики измерения проводимости жидкости. Принцип действия. Применение.
- Датчики измерения растворенного кислорода. Принцип действия. Применение.
- Датчики измерения влажности. Принцип действия. Применение.
- Датчики для газоанализа. Применение.
- Основные параметры при подборе исполнительных механизмов в системах автоматизации.
- Классификация исполнительных механизмов.
- Клапаны с плунжером, основные параметры при подборе.
- Клапаны проходной, трёхходовой, угловой — различия, основные параметры при подборе.
- Клапан регулирующий, запорный — различия, основные параметры при подборе.
- Поворотный дисковый затвор, основные параметры при подборе.
- Шаровый кран, основные параметры при подборе.
- Сегментный кран, основные параметры при подборе.
- Основные виды приводов для исполнительных механизмов.
- Позиционеры для исполнительных механизмов - назначение, основные типы.

- Конечные выключатели для исполнительных механизмов - назначение, основные типы.
- Пневмораспределители — основные виды, назначение.
- Клапан электромагнитный, основные параметры при подборе.
- Электродвигатели постоянного тока - принцип действия, область применения, основные параметры.
- Электродвигатели универсальные - принцип действия, область применения, основные параметры.
- Электродвигатели асинхронные - принцип действия, область применения, основные параметры.
- Электродвигатели синхронные - принцип действия, область применения, основные параметры.
- Шаговые двигатели - принцип действия, область применения, основные параметры.
- Гидравлические двигатели - принцип действия, область применения, основные параметры.
- Пневматические двигатели - принцип действия, область применения, основные параметры.
- Преобразователи частоты - принцип действия, область применения, основные параметры.
- Устройства с жесткой логикой.
- Модули ввода-вывода ПЛК — типы и основные характеристики.
- Модули связи и интерфейсов ПЛК — применение.
- Что такое ЦПУ ПЛК — основные параметры.
- Основные промышленные сети (интерфейсы) и протоколы.
- Локальные системы автоматического управления.
- Распределенные системы автоматического управления.
- Языки МЭК 61131-3.
- Панели оператора — основные характеристики и применение.
- SCADA системы - основные характеристики и применение.
- Релейная схема с самоподхватом
- Реле времени назначение, типы.

Критерии оценки устного опроса

Оценка «отлично» выставляется студенту, если студент ориентируется в теоретическом материале; имеет представление об основных подходах к излагаемому материалу; знает определения основных теоретических понятий излагаемой темы, умеет применять теоретические сведения для анализа практического материала, в основном демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение большинства показателей формируемых компетенций.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если студент ориентируется в теоретическом материале; имеет представление об основных подходах к излагаемому материалу, но затрудняется в ответах на некоторые вопросы; знает определения основных теоретических понятий излагаемой темы, но не в полной мере отражает суть рассматриваемой проблемы, в основном умеет применять теоретические сведения для анализа практического материала, в основном демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение большинства показателей формируемых компетенций.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если показаны недостаточные знания теоретического материала, основных понятий излагаемой темы, не всегда с правильным и необходимым применением специальных терминов, понятий и категорий; анализ практического материала был нечёткий.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случаях, когда не выполнены условия, позволяющие выставить оценку «удовлетворительно».