Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 07.10.2023 13:16:52
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения
_____ /Е.В.Сафонов/
«__» _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы управления и автоматики»

Направление подготовки
27.03.04 Управление в технических системах

Образовательная программа (профиль подготовки)
«Электронные системы управления»

Квалификация (степень) выпускника
бакалавр

Форма обучения
очная

Москва 2022

Программа дисциплины «Основы управления и автоматики» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению **27.03.04 «Управление в технических системах»** и профилю подготовки **«Электронные системы управления».**

Программу составил

_____В.Г. Бебенин д.п.н., к.т.н., доцент

Программа дисциплины «Основы управления и автоматики» по направлению **27.03.04 «Управление в технических системах»** и профилю подготовки **«Электронные системы управления»** утверждена на заседании кафедры «Автоматика и управление»
«31» 8 2022 г. протокол № 1

Заведующий кафедрой
доцент, к.т.н. /А.В.Кузнецов/

Программа согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки **27.03.04 «Управление в технических системах»** и профилю подготовки **«Электронные системы управления»**

_____ /_____/
«31» 8 2022 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета Машиностроения

Председатель комиссии _____ / А.Васильев /

«13» 09 2022 г. Протокол: 14-22

Присвоен регистрационный номер:	**27.03.04.01/01.2022.04**

Цель освоения дисциплины

К **основным целям** освоения дисциплины «Основы управления и автоматики» следует отнести:

- формирование знаний об архитектуре, принципах построения и работы систем управления и их элементов;
- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению;
- формирование толерантной культуры в отношении студентов с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Основы управления и автоматики» следует отнести:

- ознакомление с предметом и терминологией теории управления;
- ознакомление с основными этапами создания систем управления, современными средствами автоматизации;
- освоение навыков работы по монтажу, наладке и контролю электронных схем;
- обеспечение интеграции теоретических знаний и прикладных умений сопровождения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Основы управления и автоматики» относится к обязвтельнойй части Блока 1 «Дисциплины (модули)» и входит в образовательную программу подготовки бакалавра по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах», профиль «Электронные системы управления» очной формы обучения.

Дисциплина «Основы управления и автоматики» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

В обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»:

- технические средства автоматики и управления;
- теория автоматического управления;
- проектная деятельность.

В части формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)»:

- микропроцессорные системы управления.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные 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:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Инклюзивная компетентность УК-9.	Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	**знать:** • особенности взаимодействия с людьми с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами. **уметь:** • толерантно относиться к общению с лицами с ОВЗ.. **владеть:** • приемами взаимодействия с людьми с ОВЗ.
Формулирование задач управления ОПК-2.	Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)	**знать:** • принципы управления и структуру автоматических систем; • основные виды систем управления и современные средства автоматизации. • основные направления применения компьютерной техники и информационных технологий в решении задач управления и автоматизации **уметь:** • ориентироваться в основных задачах автоматизации. • выбирать программное обеспечение для решения конкретных задач автоматизации . **владеть:** • методикой работы с контрольно-измерительным оборудованием • навыками работы с паяльным оборудованием, источниками питания и генераторами напряжения. • навыками использования компьютеров как элементов системы автоматизации

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, т.е. 144 академических часа (из них 72 часа – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Основы управления и автоматики» изучаются на первом курсе.

На первом курсе в **первом** семестре выделяется **4** зачетные единицы, т.е. **144** академических часа (из них 72 часа – самостоятельная работа студентов).

Первый семестр: лекции – 2 часа в неделю (36 часов), лабораторные работы – 1 час в неделю (18 часов), практические занятия – 1 час в неделю (18 часов), форма контроля – экзамен.

Структура и содержание дисциплины «Основы управления и автоматики» по срокам и видам работы отражены в Приложении.

Содержание разделов дисциплины

Общие сведения об автоматических системах.

История развития теории и практики управления. Автоматизация и механизация. Основные понятия автоматики. Назначение автоматических систем. Принципы автоматического управления. Обобщенная блок-схема системы автоматического управления. Классификация систем управления.

Процесс измерения и измерительные приборы

История развития методов и средств измерений. Датчики и чувствительные элементы. Основные параметры измерительных средств.

Коммутационная аппаратура систем управления

Электромеханические аппараты для коммутации силовых цепей. Контакторы. Магнитные пускатели. Выбор контакторов. Электромеханические аппараты для коммутации цепей управления. Характеристики реле. Поляризованные реле. Миниатюрные герметизированные реле. Герконовые реле.

Путевые выключатели

Контактные путевые выключатели. Прямого действия. Мгновенного действия. Микровыключатели. Бесконтактные путевые выключатели. Герконовые. Индуктивные. Генераторные.

Электрические приводы автоматических систем

Структура и классификация электроприводов. Построение замкнутых систем управления электропривода. Следящий электропривод. Электропривод с программным управлением.

Программно-технические комплексы и контроллеры.

Краткие сведения о программно-технических комплексах (ПТК). Классификация ПТК и сведения о многофункциональных контроллерах. Функциональный состав ПТК.

Монтаж печатных плат.

Корпуса применяемых микросхем. Технология пайки. Припои: легкоплавкие (мягкие) припои и твердые припои. Флюсы. Паяльная паста. Технология пайки оловянно-свинцовым припоем.

Дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах

Лица с ОВЗ и инвалидностью в образовательном и социокультурном пространстве вуза. Нормативно-правовые аспекты системы инклюзивного высшего образования. Информационно-аналитическое сопровождение деятельности образовательных организаций высшего образования, обучающих студентов с ОВЗ и инвалидностью. Инструментально-технологическая поддержка образовательных организаций высшего образования для обучения студентов с ОВЗ и инвалидностью.

Элементы высшей алгебры

Система комплексных чисел. Дробно рациональные функции. Форма Хевисайда.

Преобразование Лапласа и передаточные функции

Преобразование Лапласа и его свойства.Операторный метод решения линейных дифференциальных уравнений.Понятие передаточной функции.

Структурные схемы и правила их преобразования

Последовательное соединение. Параллельное соединение. Встречно-параллельное соединение (соединение с обратной связью). Перестановка элементов. Примеры решения задач.

Временные характеристики

Переходная и весовая функции. Связь между переходной, весовой и передаточной функциями. Представление непрерывного сигнала с использованием весовой функции. Вычисление временных характеристик колебательного звена.

Частотные характеристики

Экспериментальное получение частотных характеристик. Виды частотных характеристик. Логарифмические частотные характеристики. Вычисление частотных характеристик апериодического звена.

Типовые звенья и их характеристики

Определение и разновидности звеньев. Пропорциональное звено. Идеальное дифференцирующее звено. Интегрирующее звено. Апериодическое звено. Колебательное звено. Форсирующие звенья.

Математические модели в пространстве состояний

Векторно-матричная форма записи дифференциальных уравнений. Процесс пуска электродвигателя постоянного тока с постоянными магнитами. Процесс позиционирования вала автоматизированного электропривода. Модель двухмассовой упругой механической системы.

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Основы управления и автоматики» и реализация компетентностного 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, представление и обсуждение презентаций;

- организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме бланкового тестирования;

- использование интерактивных форм текущего контроля в форме аудиторного и внеаудиторного интернет-тестирования.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Основы управления и автоматики» и в целом по дисциплине составляет 50 % аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 50 % от объема аудиторных занятий.

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:

- проведение тестирования по материалам изученных в семестре разделов дисциплины.

Образцы тестовых заданий, контрольных работ, контрольных вопросов и заданий для проведения текущего и промежуточного контроля приведены в приложении.

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

- индивидуальный опрос;
- зачет по материалам курса.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы и задания в форме компьютерного тестирования для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины.

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 следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
УК-9	способностью использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах

ОПК-2	способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат

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).

ОПК-2 Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)

Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
знать: принципы управления и структуру автоматических систем; основные виды систем управления и современные средства автоматизации; основные направления применения компьютерной техники и информационных технологий в решении задач управления и автоматизации . .	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: принципы управления и структуру автоматических систем; основные виды систем управления и современные средства автоматизации; основные направления применения компьютерной техники и информационных технологий в решении задач управления и автоматизации	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: принципы управления и структуру автоматических систем; основные виды систем управления и современные средства автоматизации; основные направления применения компьютерной техники и информационных технологий в решении задач управления и автоматизации Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: принципы управления и структуру автоматических систем; основные виды систем управления и современные средства автоматизации; основные направления применения компьютерной техники и информационных технологий в решении задач управления и автоматизации, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: принципы управления и структуру автоматических систем; основные виды систем управления и современные средства автоматизации; основные направления применения компьютерной техники и информационных технологий в решении задач управления и автоматизации, свободно оперирует приобретенными знаниями.

		знаниями при их переносе на новые ситуации.		
уметь: ориентироваться в основных задачах автоматизации; выбирать программное обеспечение для решения конкретных задач автоматизации	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: ориентироваться в основных задачах автоматизации; выбирать программное обеспечение для решения конкретных задач автоматизации	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: ориентироваться в основных задачах автоматизации; выбирать программное обеспечение для решения конкретных задач автоматизации. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: ориентироваться в основных задачах автоматизации; выбирать программное обеспечение для решения конкретных задач автоматизации. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: ориентироваться в основных задачах автоматизации; выбирать программное обеспечение для решения конкретных задач автоматизации. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: методикой работы с контрольно-измерительным оборудованием; навыками работы с паяльным оборудованием, источниками питания и генераторами напряжения; навыками использования компьютеров как элементов системы автоматизации	степени владеет методикой работы с контрольно-измерительным оборудованием; навыками работы с паяльным оборудованием, источниками питания и генераторами напряжения; навыками использования компьютеров как элементов системы автоматизации	Обучающийся владеет методикой работы с контрольно-измерительным оборудованием; навыками работы с паяльным оборудованием, источниками питания и генераторами напряжения; навыками использования компьютеров как элементов системы автоматизации в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при	Обучающийся частично владеет методикой работы с контрольно-измерительным оборудованием; навыками работы с паяльным оборудованием, источниками питания и генераторами напряжения; навыками использования компьютеров как элементов системы автоматизации, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет методикой работы с контрольно-измерительным оборудованием; навыками работы с паяльным оборудованием, источниками питания и генераторами напряжения; навыками использования компьютеров как элементов системы автоматизации,.

		применении навыков в новых ситуациях.		
УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах				
знать: особенности взаимодействия с людьми с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: особенностей взаимодействия с людьми с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: особенностей взаимодействия с людьми с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами. 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 следующих знаний особенностей взаимодействия с людьми с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: особенностей взаимодействия с людьми с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами, свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: толерантно относиться к общению с лицами с ОВЗ..	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: толерантно относиться к общению с лицами с ОВЗ..	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: толерантно относиться к общению с лицами с ОВЗ. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: толерантно относиться к общению с лицами с ОВЗ. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: толерантно относиться к общению с лицами с ОВЗ. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: приемами взаимодействия с людьми с ОВЗ.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет приемами	Обучающийся владеет в неполном объеме приемами взаимодействия с людьми с ОВЗ,	Обучающийся частично владеет приемами взаимодействия с людьми с ОВЗ,	Обучающийся в полном объеме владеет приемами взаимодействия с людьми с ОВЗ,

	взаимодействия с людьми с ОВЗ	допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения приемами по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при применении приемов в новых ситуациях	навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе приемов на новые, нестандартные ситуации.	свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

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

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Основы управления и автоматики»

Шкала оценивания	***Описание***
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, 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 показателям, 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 1 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. Кушнер, Д. А. Основы автоматики и микропроцессорной техники : учебное пособие / Д. А. Кушнер, А. В. Дробов, Ю. Л. Петроченко. — Минск : РИПО, 2019. — 245 с. — ISBN 978-985-503-853-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/131867.
2. Смирнов, Ю. А. Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие / Ю. А. Смирнов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 456 с. — ISBN 978-5-8114-2376-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/109629.
3. Первозванский, А. А. Курс теории автоматического управления : учебное пособие / А. А. Первозванский. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 624 с. — ISBN 978-5-8114-0995-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168873

Дополнительная литература:

1. Захарова, А. Г. Измерительная техника и элементы систем автоматики : учебное пособие / А. Г. Захарова, А. Е. Медведев, А. В. Григорьев. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2017. — 126 с. — ISBN 978-5-906969-38-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/105394.
2. Сажин, С. Г. Средства автоматического контроля технологических параметров : учебник / С. Г. Сажин. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1644-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/50683.
3. Калиниченко, А. В. Справочник инженера по контрольно-измерительным приборам и автоматике : справочник / А. В. Калиниченко, Н. В. Уваров, В. В.

Дойников. — 3-е изд., доп. и перераб. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. — 564 с. — ISBN 978-5-9729-0116-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/108633.
4. Певзнер, Л. Д. Теория автоматического управления. Задачи и решения : учебное пособие / Л. Д. Певзнер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 604 с. — ISBN 978-5-8114-2161-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168937/
5. Андреева, А. А. Основы инклюзивного образования детей с особыми образовательными потребностями : учебное пособие / А. А. Андреева. — Тамбов : ТГУ им. Г.Р.Державина, 2019. — 124 с. — ISBN 978-5-00078-287-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Программное обеспечение не предусмотрено.

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте Мосполитеха в разделе «Библиотека. Электронные ресурсы»

http://lib.mami.ru/lib/content/elektronnyy-katalog

Полезные учебно-методические и информационные материалы представлены на сайтах:

http://www.edu.ru

8.Материально – техническое обеспечение дисциплины

Специализированный класс начальной профессиональной подготовки – ав2619 и компьютерные классы - ав2614 и ав2507 кафедры «Автоматика и управление».

Оборудование и аппаратура:

- сетевые компьютерные классы, программное обеспечение которых включает контрольные тесты для текущего контроля;
- мультимедийный проектор с подборкой материалов для лекций и практических занятий.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов применения математических методов и моделей, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к зачету.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к практическим и семинарским занятиям;
- подготовка докладов на предлагаемые темы..

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;
- презентация работы.

Вопросы, выносимые на самостоятельную работу (ОПК-2)

История развития теории и практики управления. Автоматизация и механизация. Основные понятия автоматики. Назначение автоматических систем. Принципы автоматического управления. Обобщенная блок-схема системы автоматического управления. Классификация систем управления.

История развития методов и средств измерений. Датчики и чувствительные элементы. Основные параметры измерительных средств.

Электромеханические аппараты для коммутации силовых цепей. Контакторы. Магнитные пускатели. Выбор контакторов. Электромеханические аппараты для коммутации цепей управления. Характеристики реле. Поляризованные реле. Миниатюрные герметизированные реле. Герконовые реле.

Контактные путевые выключатели. Прямого действия. Мгновенного действия. Микровыключатели. Бесконтактные путевые выключатели. Герконовые. Индуктивные. Генераторные.

Структура и классификация электроприводов. Построение замкнутых систем управления электропривода. Следящий электропривод. Электропривод с программным управлением.

Краткие сведения о программно-технических комплексах (ПТК). Классификация ПТК и сведения о многофункциональных контроллерах. Функциональный состав ПТК.

Корпуса применяемых микросхем. Технология пайки. Припои: легкоплавкие (мягкие) припои и твердые припои. Флюсы. Паяльная паста. Технология пайки оловянно-свинцовым припоем.

Система комплексных чисел. Дробно рациональные функции. Форма Хевисайда.

Преобразование Лапласа и его свойства.Операторный метод решения линейных дифференциальных уравнений.Понятие передаточной функции.

Последовательное соединение. Параллельное соединение. Встречно-параллельное соединение (соединение с обратной связью). Перестановка элементов. Примеры решения задач.

Переходная и весовая функции. Связь между переходной, весовой и передаточной функциями. Представление непрерывного сигнала с использованием весовой функции. Вычисление временных характеристик колебательного звена.

Экспериментальное получение частотных характеристик. Виды частотных характеристик. Логарифмические частотные характеристики. Вычисление частотных характеристик апериодического звена.

Определение и разновидности звеньев. Пропорциональное звено. Идеальное дифференцирующее звено. Интегрирующее звено. Апериодическое звено. Колебательное звено. Форсирующие звенья.

Векторно-матричная форма записи дифференциальных уравнений. Процесс пуска электродвигателя постоянного тока с постоянными магнитами. Процесс позиционирования вала автоматизированного электропривода. Модель двухмассовой упругой механической системы.

Вопросы, выносимые на самостоятельную работу (УК-9)

Лица с ОВЗ и инвалидностью в образовательном и социокультурном пространстве вуза. Нормативно-правовые аспекты системы инклюзивного высшего образования. Информационно-аналитическое сопровождение деятельности образовательных организаций высшего образования, обучающих студентов с ОВЗ и инвалидностью. Инструментально-технологическая поддержка образовательных организаций высшего образования для обучения студентов с ОВЗ и инвалидностью.

10. Методические рекомендации для преподавателя

Основное внимание при изучении дисциплины «Основы управления и автоматизации» в первом семестре следует уделять изучению различных видов систем управления и автоматизации, тенденциям их развития и взаимодополнения при автоматизации сложных систем и производственных процессов.

Теоретическое изучение основных вопросов разделов дисциплины должно завершаться практической работой.

Для активизации учебного процесса при изучении дисциплины эффективно применение презентаций по различным темам лекций.

Для проведения занятий по дисциплине используются средства обучения:

- учебники, информационные ресурсы Интернета;
- справочные материалы и нормативно-техническая документация.

Приложение 1 к
рабочей программе

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 27.03.04 Управление в технических системах

ОП (профиль): «Электронные системы управления»

Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности:

производственно-конструкторская

Кафедра: Автоматика и управление

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Основы управления и автоматики

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств

1. Описание оценочных средств:

перечень вопросов к зачету

примерный перечень тем докладов

образцы вопросов из фонда тестовых заданий

Составители:

Доцент, д.п.н. Бебенин В.Г.

Москва, 2022 год

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Таблица 1

ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ И АВТОМАТИКИ					
ФГОС ВО **27.03.04 «Управление в технических системах»**					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **профессиональные компетенции**:					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства****	**Степени уровней освоения компетенций**
ИНДЕКС	**ФОРМУЛИРОВКА**				
ОПК-2	способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	**знать:** • принципы управления и структуру автоматических систем; • основные виды систем управления и современные средства автоматизации; • основные направления применения компьютерной техники и информационных технологий в решении задач управления и автоматизации **уметь:** • ориентироваться в основных задачах автоматизации; • выбирать программное обеспечение для решения конкретных задач автоматизации.	лекция, самостоятельная работа, лабораторные работы	Э, Т, ДС, ЛР.	**Базовый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам **Повышенный уровень:** практическое применение полученных знаний в процессе выполнения лабораторных работ; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении

		владеть: • методикой работы с контрольно-измерительным оборудованием • навыками работы с паяльным оборудованием, источниками питания и генераторами напряжения; • навыками использования компьютеров как элементов системы автоматизации			
УК-9.	Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	**знать:** • особенности взаимодействия с людьми с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами. **уметь:** • толерантно относиться к общению с лицами с ОВЗ.. **владеть:**	лекция, самостоятельная работа,	Э, ДС,	**Базовый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение выполнять типовые задания, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам **Повышенный уровень:** практическое применение полученных знаний в практической деятельности; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать

		• приемами взаимодействия с людьми с ОВЗ.			профессиональные и управленческие решения, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении

**- Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 2 к рабочей программе.

Перечень оценочных средств по дисциплине «Основы управления и автоматики»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
	Доклад, сообщение (ДС)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно- практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов, сообщений
1	Устный опрос (Э - экзамен),	Диалог преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала	Вопросы к экзамену
2	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий
5	Презентация (ПР)	Представление студентом наработанной информации по заданной тематике в виде набора слайдов и спецэффектов, подготовленных в выбранной программе	Темы презентаций

Перечень вопросов на экзамен

Текст вопроса (ОПК-2)
Принципы управления
Принцип разомкнутого управления. Структура системы, закон управления
Принцип разомкнутого управления. Достоинства и недостатки, сфера применения
Принцип компенсации (управления по возмущению). Структура системы, закон управления
Принцип компенсации (управления по возмущению). Достоинства и недостатки, сфера применения.
Принцип обратной связи (управления по отклонению). Структура системы, закон управления
Принцип обратной связи (управления по отклонению. Достоинства и недостатки, сфера применения.
Классификация автоматических систем по принципу управления
Типовая структура системы автоматического регулирования
Классификация автоматических систем по виду задающего воздействия
Контакторы
Механизация и автоматизация производства.
Уровни автоматизации
Магнитные пускатели
Характеристики реле
Поляризованные реле
Герконовые реле
Методика работы с генераторами функций
Методика работы с мультиметрами
Базовые элементы автоматических систем
Методика работы с осциллографами
Контактные путевые выключатели
Бесконтактные путевые выключатели
Точность измерений

Классификация ПТК
Функциональный состав ПТК
Датчики и чувствительные элементы
Основные виды сигналов, формируемых функциональным генератором
Осциллограф. Режимы работы, решаемые задачи
Мультиметр. Режимы работы, решаемые задачи
Лабораторный блок питания
Виды лабораторных блоков питания
Пайка
Припой и его виды
Флюс
Паяльные пасты
Электрический привод
Замкнутый электропривод
Электропривод с программным управлением
Следящий привод
Исполнительные элементы в системах автоматики
Виды флюса
Лужение
Печатная плата
Трассировка печатной платы
Технология ЛУТ
Типы паяльного оборудования.
Способы изготовления печатных плат
Тестирование печатных плат

Операции с комплексными числами
Свойства преобразования Лапласа
Передаточная функция
Правила преобразования структурных схем
Виды типовых звеньев
Переходная функция
Весовая функция
Частотные характеристики типовых звеньев
Временные характеристики типовых звеньев
Последовательное соединение звеньев
Параллельное соединение звеньев
Соединение с обратной связью
Текст вопроса (УК-9)
Инклюзивные практики в российских вузах
Иклюзия как ключевой механизм борьбы с дискриминаций в сфере образования
Формирование умений моделировать условия, процессы и результаты высшего образования для лиц с ОВЗ и инвалидностью
Лица с ОВЗ и инвалидностью в образовательном и социокультурном пространстве вуза
Нормативно-правовые аспекты системы инклюзивного высшего образования

Примерный перечень тем докладов (презентаций) (ОПК-2)

1. Основные этапы развития теории автоматического управления
2. Классификация систем автоматического управления по функциональному назначению
3. Автоматический контроль формы деталей.
4. Автоматический контроль линейных размеров
5. Назначение микропроцессора и его основные элементы

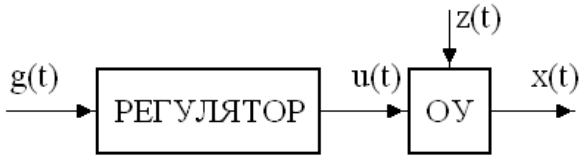
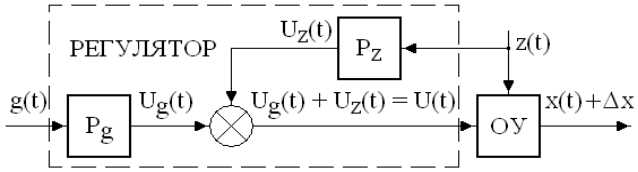
6. Архитектура систем и сетей
7. Этапы развития схемотехники
8. Диагностика автоматических систем
9. Надежность автоматических систем
10. Методы повышения производительности вычислительных устройств
11. Роторные автоматические линии. Область применения.
12. Виды систем ЧПУ. Этапы развития.
13. Перспективы развития программного обеспечения АСУТП.
14. Системы автоматического управления РТК.
15. Современные CAD/CAM-системы отечественного производства.
16. Современные CAD/CAM-системы зарубежного производства.
17. Гибкое производство – новая концепция автоматизации производства.
18. Виды САПР. Легкие САПР.
19. Виды САПР. Средние САПР.
20. Виды САПР. Тяжелые САПР.
21. Составление управляющих программ автоматизированным способом.
22. 1С Комплексная автоматизация.
23. Программные продукты для автоматизации производства.
24. Система геометрического моделирования и программирования обработки для станков с ЧПУ ГеММа-3D.
25. SprutCAM — российская CAM-система.

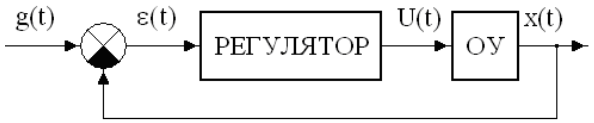
Примерный перечень тем докладов (презентаций) (УК-9)

1. Инклюзивное высшее образование: отечественный и зарубежный опыт.
2. Безбарьерная дидактика в вузе.
3. Клинико-психолого-педагогические особенности лиц с сенсорными и двигательными нарушениями.
4. Клиническая и социально-психологическая оценка лиц с соматическими и психическими расстройствами

Образцы вопросов из фонда тестовых заданий (ОПК-2)

№ п/п	Текст вопроса	Ответы
1	Что такое управление?	Действие, изменяющее состояние объекта
		Совокупность действий, позволяющих достичь намеченной цели
		Принудительное воздействие, обеспечивающее желаемое состояние объекта
		Целенаправленный процесс, осуществляемый над объектом вопреки внешним влияниям
		Последовательные действия, направленные на изменение состояния объекта
2	Что называют объектом управления?	явление или предмет, на который направлено чье-либо влияние или действие
		предприятие, учреждение, являющееся местом определенного действия
		предмет или процесс, состояние или поведение которого в желаемом направлении изменяется при управлении
		внешний мир, состоящий из одушевленных и неодушевленных предметов, подлежащих познанию и практическому изменению
3	Что называется регулятором системы автоматического управления?	механическое устройство, позволяющее управлять системой
		ручка поворотного или линейного перемещения, изменяющая усиление сигнала, прикладываемого к объекту управления

		множество устройств, приводящих в необходимое состояние объект управления
		человек-оператор, контролирующий и корректирующий процесс управления
		совокупность устройств, обеспечивающих формирование определенного закона управления объектом с целью достижения минимума ошибки
4	Какой из принципов управления представлен на рис. 1?  Рис.1	принцип обратной связи
		принцип компенсации возмущения
		принцип разомкнутого управления
		принцип комбинированного управления
		принцип управления по отклонению
5	Какой из принципов управления представлен на рис. 2?  Рис.2	принцип обратной связи
		принцип компенсации возмущения
		принцип разомкнутого управления
		принцип комбинированного управления
		принцип управления по отклонению

6	Какой из принципов управления представлен на рис. 4?  Рис.4	принцип управления по отклонению
		принцип компенсации возмущения
		принцип разомкнутого управления
		принцип комбинированного управления
		принцип управления по возмущению
7	Какое равенство получило название уравнение ошибки?	$\lim_{t\to\infty} \varepsilon(t) = \lim_{s\to 0} s \cdot E(s)$
		$\varepsilon_{уст} = \varepsilon(\infty)$
		$\varepsilon(t) = g(t) + x(t)$
		$\varepsilon(t) = g(t) - x(t)$
		$\lim_{t\to 0}\varepsilon(t) = \lim_{s\to\infty} s \cdot G(s) \cdot \Phi_{\varepsilon}(s)$
8	Какого принципа управления не существует?	Компенсации
		По отклонению
		Комбинированного
		Разомкнутого
9	В какой системе закон управления формируется в виде: $u(t) = f[g(t), z(t)]$	Замкнутой
		Разомкнутой
		Комбинированной
		Разомкнутой со связью по возмущению
10		Замкнутой

	В какой системе закон управления формируется в виде: $u(t) = f[\varepsilon(t), z(t)]$	Разомкнутой
		Комбинированной
		Разомкнутой со связью по возмущению

11	В какой системе закон управления формируется в виде: $u(t) = f[g(t)]$	Замкнутой
		Разомкнутой
		Комбинированной
		Разомкнутой со связью по возмущению
12	В какой системе закон управления формируется в виде: $u(t) = f[\varepsilon(t)]$	Замкнутой
		Разомкнутой
		Комбинированной
		Разомкнутой со связью по возмущению
13	В каких системах задающее воздействие $g(t)$ является заранее известной функцией времени?	Стабилизации
		Программного управления
		Следящих
		Комбинированных
14	В каких системах задающее воздействие $g(t)$ является заранее неизвестной, случайной функцией времени?	Стабилизации
		Программного управления
		Следящих
		Комбинированных
15	Кто запатентовал в 1849 г. мембранный манометр?	Э. Бурдон
		Г. Кирхгоф
		Р. Шниц
		Б. Шеффер

16	Класс точности измерений определяется величиной?	Относительной приведенной погрешности
		Абсолютной погрешности
		Относительной погрешности
		Нет правильного ответа
17	Относительная приведенная погрешность определяется по формуле?	$\gamma_0 = \Delta_0/X_N$
		$A_0 = \frac{x_и - x_0}{x_и} \cdot 100\%$
		$\gamma_s = \Delta(x)/x$
		$A_п = \frac{x_и - x_0}{L} \cdot 100\%$
18	Первый ртутный термометр создал в 1714 г.?	А. Цельсий
		лорд Кельвин
		Д.Г. Фаренгейт
		Э. Торричелли
		Г. Галилей
19	Основным элементом любого электропривода является?	Электрический двигатель
		Передаточное устройство
		Рабочая машина
		Исполнительный орган
20	Регулирование электропривода предполагает управление изменением?	Токов в обмотках
		Питающего напряжения

		Скорости вращения вала
		Сопротивления обмотки
21	Регулирование электропривода осуществляется путем изменения?	Угла поворота вала
		Питающего напряжения
		Углового ускорения
		Скорости вращения вала
22	К достоинствам контроллера на базе персонального компьютера (PC) не относится:	Повышение надежности PC
		Наличие множества модификаций персональных компьютеров в обычном и промышленном исполнении
		Легкость подключения любых блоков ввода/вывода, выпускаемых третьими фирмами
		Использование открытой архитектуры
		Возможность использования широкой номенклатуры наработанного программного обеспечения
23	Рациональную область применения контроллеров на базе PC можно очертить следующими условиями:	Выполняется небольшой объем вычислений при большом количестве входов и выходов объекта управления
		Средства автоматизации работают в окружающей среде, не слишком отличающейся от условий работы офисных персональных компьютеров

		Реализуемые контроллером функции целесообразно программировать на обычном языке программирования высокого уровня, типа C++, PASCAL и др.
		Требуется мощная аппаратная поддержка работы в критических условиях
24	Какого класса универсальных микропроцессорных ПТК не существует?	Распределенные среднемасштабные системы управления
		Полномасштабные распределенные системы управления
		Распределенные маломасштабные системы управления
		Сетевой комплекс контроллеров
25	Полномасштабная распределенная система управления предполагает наличие развитой трехуровневой сетевой структуры, к которой не относится уровень?	Информационный
		Системный
		Семантический
		Полевой
26	В сетевой комплекс контроллеров не входят следующие компоненты:	системная (промышленная) сеть
		технологическое оборудование
		несколько дисплейных рабочих станций операторов
		набор контроллеров
27		Высокая вычислительная мощность

	Характерной особенностью локальных контроллеров является7	Неприспособленность к работе в цеховых условиях
		Наличие большого числа входов/выходов
		Реализация универсальных функций обработки информации
28	Для каких устройств в наибольшей степени важно применение дугогасительных камер?	Контакторы переменного тока
		Электромеханические реле
		Герконы
		Контакторы постоянного тока
29	Как соотносятся между собой «контактор» и «магнитный пускатель»?	Это одно и то же
		Магнитный пускатель - составная часть контактора
		Нет правильного ответа
		Контактор – составная часть магнитного пускателя
30	Коэффициент возврата реле $K_В = I_{ОТП} / I_{СР}$ должен удовлетворять условию ($I_{ОТП}$ – ток отпускания, $I_{СР}$ – ток срабатывания)?	$K_В \leq 1$
		$K_В \geq 1$
		$K_В < 1$
		$K_В > 1$

31	Если $Р_К$ – разрывная мощность контактов реле, а $Р_У$ – мощность цепи управления, то коэффициент усиления (управления) $К_У$ определяется по формуле	$К_У = Р_К / Р_У$
		$К_У = Р_У / Р_К$
		$К_У = (Р_К - Р_У) / Р_У$
		$К_У = (Р_У - Р_К) / Р_У$
32	По принципу действия контактные путевые выключатели делятся на 3 группы. Укажите неправильный вариант ответа.	Прямого действия
		Мгновенного действия
		Косвенного действия
		Полумгновенного действия
33	К бесконтактным путевым выключателям относятся:	Механически бесконтактные
		Статические
		Электрически бесконтактные
		Все ответы правильные
34	По принципу действия электрически бесконтактные путевые выключатели делятся на:	Трансформаторные
		Генераторного типа
		Все ответы верны
		Индуктивные
35	К пассивным флюсам относятся:	Глицерин
		Хлористый цинк
		Парафин
		Фосфорная кислота

Перечень лабораторных работ

№ п/п	Наименование	Оснащение	Кол-во часов
	Первый семестр		**18**
1	Программный комплекс «Моделирование в технических системах» (ПК МВТУ)	Лаборатория кафедры ав2614	2
2	Принципы управления	Лаборатория кафедры ав2614	4
3	Работа с контрольно-измерительными приборами	Лаборатория кафедры ав2619	4
4	Работа с источниками питания и генераторами напряжения.	Лаборатория кафедры ав2619	4
5	Работа с паяльным оборудованием. Изготовление печатных плат	Лаборатория кафедры ав2619	4

Приложение 2

Структура и содержание дисциплины «Основы управления автоматики» по направлению 27.03.04 «Управление в технических системах» и профилю подготовки «Электронные системы управления»

№ № n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов				Формы аттес-тации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Контр.р.	Э	З
1	**Общие сведения об автоматических системах**. История развития теории управления. Автоматизация и механизация. Основные понятия автоматики. Назначение автоматических систем.	1	1	2			8							
2	*Лабораторная работа 1.* Программный комплекс «Моделирование в технических системах»	1	1			2								
3	**Общие сведения об автоматических системах (***продолжение)*. Принципы управления. Обобщенная блок-схема системы автоматического управления. Классификация систем управления.	1	2	2										
4	*Лабораторная работа 2.* Принципы регулирования	1	2			2								

5	**Процесс измерения и измерительные приборы** История развития методов и средств измерений. Датчики и чувствительные элементы. Основные параметры измерительных средств.	**1**	**3**	**2**			**4**							
6	*Лабораторная работа 2 (продолжение).* Принципы регулирования	**1**	**3**			**2**								
7	**Коммутационная аппаратура систем управления** Электромеханические аппараты для коммутации силовых цепей. Контакторы. Магнитные пускатели. Выбор контакторов. Электромеханические аппараты для коммутации цепей управления. Характеристики реле. Поляризованные реле. Миниатюрные герметизированные реле. Герконовые реле.	**1**	**4**	**2**			**4**							
8	*Лабораторная работа 3* Работа с контрольно-измерительными приборами..	**1**	**4**			2								
9	**Путевые выключатели** Контактные путевые выключатели. Прямого действия. Мгновенного действия. Микровыключатели. Бесконтактные путевые выключатели. Герконовые. Индуктивные. Генераторные.	**1**	**5**	**2**			**4**							

10	*Лабораторная работа 3 (продолжение).* Работа с контрольно-измерительными приборами	**1**	**5**			**2**								
11	**Электрические приводы автоматических систем** Структура и классификация электроприводов. Построение замкнутых систем управления электропривода. Следящий электропривод. Электропривод с программным управлением.	**1**	**6**	**2**			**4**							
12	*Лабораторная работа 4* Работа с источниками питания и генераторами напряжения	**1**	**6**			2								
13	**Программно-технические комплексы и контроллеры.** Краткие сведения о программно-технических комплексах (ПТК). Классификация ПТК и сведения о многофункциональных контроллерах. Функциональный состав ПТК.	**1**	**7**	**2**			**4**							
14	*Лабораторная работа 4 (продолжение).* Работа с источниками питания и генераторами напряжения	**1**	**7**			2								
15	**Монтаж печатных плат.** Корпуса применяемых микросхем. Технология пайки. Припои: легкоплавкие (мягкие) припои и твердые припои. Флюсы. Паяльная паста. Технология пайки оловянно-свинцовым припоем.	**1**	**8**	**2**			**4**							

16	*Лабораторная работа 5* Работа с паяльным оборудованием. Изготовление печатных плат	**1**	**8**			**2**								
17	Базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	**1**	**9**	**2**			**4**							
18	*Лабораторная работа 5 (продолжение).* Работа с паяльным оборудованием. Изготовление печатных плат	**1**	**9**			**2**								
19	Элементы высшей алгебры	**1**	**10**	**2**			**4**							
20	*Практическое занятие 1* Комплексные числа и действия над ними	**1**	**10**		**2**									
21	Преобразование Лапласа и передаточные функции	**1**	**11**	**2**			**4**							
22	*Практическое занятие 2* Преобразование Лапласа. Получение изображений	**1**	**11**		**2**									
23	Структурные схемы и правила их преобразования	**1**	**12**	**2**			**4**							
24	*Практическое занятие 3* Преобразование Лапласа. Получение оригиналов	**1**	**12**		**2**									
25	Временные характеристики	**1**	**13**	**2**			**4**							

26	*Практическое занятие 4* Операторный метод решения дифференциальных уравнений	**1**	**13**		**2**									
27	. Частотные характеристики	**1**	**14**	**2**			**6**							
28	*Практическое занятие 5* Контрольная работа «Преобразование Лапласа и передаточная функция»	**1**	**14**		**2**									
29	Типовые звенья и их характеристики (часть 1)	**1**	**15**	**2**			**10**							
30	*Практическое занятие 6* Преобразования структурных схем	**1**	**15**		**2**									
31	Типовые звенья и их характеристики (часть 2)	**1**	**16**	**2**										
32	*Практическое занятие 7* Матрицы и определители	**1**	**16**		**2**									
33	Типовые звенья и их характеристики (часть 3)	**1**	**17**	**2**										
34	*Практическое занятие 8* Правило Крамера	**1**	**17**		**2**									
35	Математические модели в пространстве состояний	**1**	**18**	**2**			**4**							

36	*Практическое занятие 9* Матричные структурные схемы	**1**	**18**		**2**									
	Форма аттестации												Э	
	Всего часов по дисциплине			**36**	**18**	**18**	**72**							