Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 01.09.2023 12:26:52
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО
Декан факультета
Информационных технологий
_____ / Демидов Д.Г. /
«27» апреля 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Системы автоматического управления»

Направление подготовки

09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Образовательная программа (профиль подготовки)

«Киберфизические системы»

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Москва 2022 г.

Программа дисциплины «**Системы автоматического управления**» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению **09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»** по профилю подготовки **«Киберфизические системы».**

Программу составил:

к.ф.-м.н. _____ /Т.Т. Идиатуллов/

Программа дисциплины «**Системы автоматического управления**» по направлению **09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» »** по профилю подготовки **«Киберфизические системы»** утверждена на заседании кафедры «СМАРТ-технологии».

«_26_» ___апреля__ 2022 г. протокол № _8___

И.О. Зав. кафедрой _____ /Я.В. Береснева/

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цель дисциплины «Системы автоматического управления» - формирование у обучаемых знаний и принципов построения современных локальных систем управления, знаний промышленных регуляторов, на базе которых строятся такие системы, а также умения осуществлять расчёт параметров настройки регуляторов.

1.2. К основным задачам изучения дисциплины следует отнести**:**

- изучения принципов работы и функциональных возможностей аналоговых и цифровых управляющих устройств, промышленных исполнительных устройств и функциональной аппаратуры;
- освоения принципов и методов настройки промышленных систем регулирования;
- изучение языков и систем программирования микропроцессорных управляющих устройств (логических и регулирующих контроллеров);
- освоение принципов построения систем автоматического контроля и технические средства их реализации;
- освоение принципов построения систем технической диагностики и защиты.

1.3. Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- типовые постановки задач для локальных систем;
- теория локального управления для систем, заданных уравнениями в пространстве состояний;
- анализ и синтез систем локального управления;
- области применений локальных систем управления.

2. Требования к уровню освоения дисциплины

2.1. Компетенции

ПК-6 - способность применять современный инструментарий проектирования программно-аппаратных средств для решения задач автоматизации и оптимального управления;

Дисциплина «Системы автоматического управления» относится к вариативной части цикла профессиональных дисциплин по направлению 27.03.04 «Управление в технических системах» (квалификация (степень) «бакалавр», форма обучения «заочная»).

Дисциплина является обязательной при освоении образовательной программы по указанному направлению подготовки.

В результате освоения дисциплины у студентов 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**
ОПК-1	Способностью применять естественно-научные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	**знать:** ● о методах математического анализа и моделирования. Знать основную теорию об экспериментальных исследованиях в профессиональной деятельности **уметь:** ● применять естественно-научные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности **владеть:** ● навыками применения полученных знаний и навыками общеинженерного моделирования. Владеть умениями проводить экспериментальные исследования

ОПК-2	Способностью использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	**знать:** ● о теорию о самых современных информационных технологиях и программных средствах, методах их применения в профессиональной деятельности **уметь:** ● использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности **владеть:** ● навыками применения самых современных информационных технологий и программных средств в решении поставленной задачи
ОПК-9	Способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	**знать:** ● о методиках использования программных средств для решения практических задач **уметь:** ● на практике применять освоенные методики использования программных средств для решения практических задач. **владеть:** ● навыками освоения различных методик, с помощью которых можно использовать программные средства
ПК-2	Способностью разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение	**знать:** ● основные принципы написания программного кода, алгоритма **уметь:** ● оперировать командами языка программирования и писать код, разрабатывать алгоритм, необходимы для решения поставленной задачи **владеть:** ● навыками решения поставленных задач, знаниями об используемом языке программирования

2.2. Связь с предшествующими дисциплинами

Математика (Дифференциальное и интегральное исчисление)

Информатика (Численные методы решения на ЭВМ)

3. Виды учебных занятий по дисциплине и их объёмы (в часах)

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3** зачетные единицы, т.е. **108** академических часа (из них 54 часа – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Системы автоматического управления» изучаются в шестом семестре.

Лекции– 18 часов, форма контроля – экзамен.

4. Содержание дисциплины

4.1. Тематическое содержание дисциплины

Тема 1. Назначение, состав и структура локальных систем автоматизации.

Общие сведения о локальных системах автоматизации и управления(ЛСАУ).

Назначение локальных систем и их классификация.

Место ЛСАУ в автоматизированных системах управления технологическими процессами.

Состав и структура систем автоматического контроля, регулирования, программного и логического управления, автоматической защиты и диагностики состояния объекта управления и технических средств ЛСАУ.

Факторы, определяющие экономическую эффективность ЛСАУ.

Тема 2. Технические средства локальных систем управления и контроля.

Классификация технических средств, на базе которых строятся ЛСАУ.

Достоинства и недостатки микропроцессорных и аналоговых средств автоматического контроля и управления.

Структура микропроцессорных средств управления и контроля.

Современные промышленные регулирующие и логические контроллеры, используемые для построения ЛСАУ.

Тема 3. Измерительные устройства систем автоматического управления(САУ). Средства измерения технологических параметров.

Классификация и принципы работы средств измерения температуры, давления, уровня, расхода, концентрации, вязкости и плотности.

Тема 4. Исполнительные устройства САУ.

Классификация исполнительных устройств (ИУ).

Принципы работы и области применения, плунжерных, бесплунжерных и поворотных ИУ.

Тема 5. Анализ объектов управления.

Классификация промышленных объектов управления, объекты с самовыравниванием и без самовыравнивания, виды переменных, характеризующих состояние объекта управления.

Показатели качества САУ.

Выбор и обоснование показателя управления для различных объектов управления.

Аналитические и экспериментальные методы получения математического описания объектов управления.

Тема 6. Классификация регуляторов.

Типовая структура схема регулятора.

Выбор канала регулирования и типа регулятора.

Тема 7. Методы настройки регуляторов.

Формульный метод определения настроек регулятора, оптимальная настройка регуляторов по номограммам, расчёт настроек по частотным характеристикам объекта.

Методы незатухающих и затухающих колебаний.

Методы настройки каскадных и связанных систем автоматического регулирования (САР) с дополнительным импульсом по производной от переменной состояния.

Регулирование при наличии шумов.

Регулирование объектов с запаздыванием, регулирование нестанционарных объектов.

4.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Раздел дисциплины	Всего	Количество часов			
		Самостоя-тельная работа	Аудиторные занятия		
			Лекции (интеракт. часы)	Практи-ческие занятия (интеракт. часы)	Лабора- торный практикум (интеракт. часы)
Семестр 6					
Тема 1. Назначение, состав и структура локальных систем автоматизации	12	10	2		
Тема 2. Технические средства локальных систем управления и контроля	12	8	2	2	
Тема 3. Измерительные устройства систем автоматического управления(САУ) . Средства измерения технологических параметров	12	8	2	2	
Тема 4. Исполнительные устройства САУ	12	12			
Тема 5. Анализ объектов управления	12	12			
Тема 6. Классификация регуляторов	6	6			
Тема 7. Методы настройки регуляторов	6	6			
Итого	72	62	6	4	

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Системы автоматического управления» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной и самостоятельной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся, с учетом специфики **заочной** формы обучения:

– подготовка к участию в практических занятиях в интерактивной форме;

– выполнение контрольных работ и подготовка рефератов;

– организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме устного опроса;

– 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

6.1. 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
ОПК-9	Способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач
ПК-2	Способностью разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются в ходе освоения обучающимися дисциплины в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса, с учетом специфики заочной формы обучения.

6.2. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

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

- в процессе обучения предусмотрены доклады студентов по подготовленным рефератам;

- индивидуальный опрос;

- зачет по результатам освоения дисциплины.

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

Образцы заданий, темы рефератов для самостоятельной работы, тем докладов, контрольных вопросов для проведения текущего контроля, представлены на кафедре.

6.3. Текущий контроль успеваемости

6.3.1. Контроль самостоятельной работы студентов

Проверка выполнения самостоятельной работы и готовности студентов проводится в виде собеседований, докладов на практических занятиях, тестов и защиты рефератов.

6.3.2. Текущий контроль знаний студентов

Текущий контроль знаний (ТКЗ) студентов проводится в часы интерактивных практических занятий (устный опрос) в форме собеседования, докладов, защиты рефератов.

6.4. Средства текущей аттестации

1. Собеседование

Критерий оценки. Студенту предлагается 10 вопросов. Уровень знаний оценивается по шкале от 0 до 10 баллов. Освоение компетенций зависит от результата написания теста: 7-10 баллов - компетенции считаются освоенными на

продвинутом уровне; 4-6 баллов - компетенции считаются освоенными на базовом уровне; 0-3 баллов - компетенции считаются не освоенными.

2. Компьютерное тестирование

3. Защита рефератов

График текущего контроля успеваемости студентов

Текущий контроль успеваемости студентов выполняется в течение сессий по установленному графику.

Семестр 6

Недели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ПГ	+																
ПрКТ	+	+															
ЗР		+															
КТ		+															

Виды текущего контроля
ЗР - Защита рефератов; КТ - Компьютерное тестирование; ПГ - Проверка уровня готовности студента; ПрКТ - Промежуточное компьютерное тестирование

7. Оценочные средства для итоговой аттестации

Форма итоговой аттестации: зачет

Аттестация обучающихся в форме зачёта 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 итоговой аттестации по дисциплине выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

К аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Системы автоматического управления».

Шкала оценивания	**Описание**
Зачтено	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.
Не зачтено	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.

8. Перечень оценочных средств по дисциплине «Локальное управление»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	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

2	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
3	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
4	Презентация (ПР)	Представление студентом наработанной информации по заданной тематике в виде набора слайдов и спецэффектов, подготовленных в выбранной программе	Темы презентаций
5	Лабораторные работы (ЛР)	Оценка способности студента применить полученные ранее знания для проведения анализа, опыта, эксперимента и выполнения последующих расчетов, а также составления выводов	Перечень лабораторных работ и их оснащение

С материалами оценочных средств можно ознакомиться на кафедре.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Основная литература

1. Мирошник И.В. Теория автоматического управления. Линейные системы: Учебное пособие для ВУЗов. – СПб: Питер, 2005.
2. Гудвин Г.К., Гребе С.Ф., Сальдаго М.Э. Проектирование систем управления. – М.: 2004.
3. Семенов А.Д., Артамонов Д.В., Брюхачев А.В. Идентификация объектров управления. – М.: 2003.
4. Повенер Л.Д. Теория автоматического управления. Линейные системы. – СПб.: Питер, 2005.

9.2. Дополнительная литература

1. Черников Ю.Г. Системный анализ и исследование операций: учебное пособие. – М.: Московский государственный горный университет, 2006.
2. Вдовин В.М., Суркова Л.Е., Валентинов В.А. Теория систем и системный анализ: учебник. – М.: ИТК «Дашков и Ко», 2016.
3. Калужский М.А. Общая теория систем: учебное пособие. – М.: Директ-Медиа, 2013.
4. Болодурина И., Тарасова Т., Арапова О. Системный анализ: учебное пособие. ОГУ, 2013.

9.3 Ресурсы интернет

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте http://lib.mami.ru/ebooks/ в разделе «Библиотека».

Программное обеспечение:

http://soft-file.ru/matlab/ - MATLAB, инновационная среда для создания различных алгоритмов.

http://cxem.net/software/electronics_workbench.php - Компьютерная программа ElectronicWorkbench (EWB).

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Компьютерные классы кафедры «Автоматика и управление».

Оборудование и аппаратура:

- проектор с компьютером и подборкой материалов для лекций и практических занятий.

11.Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов

системного анализа и автоматизации управления, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

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

Задачи самостоятельной работы студента:

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

Виды вне аудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к практическим аудиторным занятиям;
- подготовка рефератов. выполнение домашних заданий по закреплению тем;

Для выполнения 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 (самостоятельно или с помощью преподавателя);
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и итогового) результатов работы и корректировка выполнения работы;

Проверка готовности студентов проводится на практических интерактивных занятиях.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Кафедра «СМАРТ-технологии»

Направление подготовки: 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Профиль подготовки:

Киберфизические системы

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Системы автоматического управления

Состав:

1. Перечень оценочных средств
2. Вопросы к зачету
3. Темы рефератов и презентаций

Составитель: доцент, к.ф-м.н. Идиатуллов Т.Т.

Москва, 2022 год

Р

Перечень оценочных средств по дисциплине «Системы автоматического управления»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	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
2	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
3	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
4	Презентация (ПР)	Представление студентом наработанной информации по заданной тематике в виде набора слайдов и спецэффектов, подготовленных в выбранной программе	Темы презентаций
5	Лабораторные работы (ЛР)	Оценка способности студента применить полученные ранее знания для проведения анализа, опыта, эксперимента и выполнения последующих расчетов, а также составления выводов	Перечень лабораторных работ и их оснащение

Вопросы к зачету

1. Назначение, состав и структура локальных систем автоматизации.
2. Технические средства локальных систем управления и контроля.
3. Измерительные устройства систем автоматического управления(САУ). Средства измерения технологических параметров.
4. Исполнительные устройства САУ.
5. Анализ объектов управления.
6. Понятие локальных систем управления.

7. Область применения датчиков.
8. Способы включения датчиков.
9. Принцип работы датчиков.
10. Классификация регуляторов.
11. Методы настройки регуляторов.
12. Методы незатухающих и затухающих колебаний.
13. Применение каскадных систем.
14. Типовые постановки задач для локальных систем.
15. Анализ и синтез систем локального управления.
16. Области применений локальных систем управления.
17. Понятие микропроцессорных систем.
18. Применение микропроцессорных систем
19. Достоинства и недостатки микропроцессорных средств автоматического контроля и управления.
20. Достоинства и недостатки аналоговых средств автоматического контроля и управления.

Темы рефератов и презентаций

1. Место локальных систем в иерархии систем управления.
2. Классификация локальных систем автоматики.
3. Основные теории локального управления.
4. Основные требования, предъявляемые к автоматическим системам.
5. Системы автоматического контроля.
6. Системы программного управления.
7. Порядок разработки и основные этапы проектирования автоматических систем.

8. Математические модели и методы их определения объектов управления.
9. Методика аналитического определения математической модели объектов управления.
10. Определение математических моделей по экспериментальным данным.
11. Исполнительные элементы автоматических систем.
12. Усилители мощности автоматических систем.
13. Датчики автоматических систем.
14. Принцип работы датчика температуры.
15. Основные элементы автоматических систем.
16. Технические средства для построения промышленных систем регулирования автоматических систем.
17. Анализ точности и инженерные методы анализа и синтеза автоматических систем.
18. Синтез параметров автоматических систем из условия обеспечения заданной точности.
19. Анализ устойчивости и качества регулирования в переходных режимах.
20. Синтез параметров систем из условия обеспечения заданного качества регулирования.