Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаврилов Сергей Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 12.11.2026 14:15:29
Уникальный программный ключ:
488ddcd30399efca200d034e027f45455f6eb1b9

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ А.Г. Балашов
«27» марта 2026г.
М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Автоматизированное проектирование средств и систем управления»

Направление подготовки – 27.04.04 «Управление в технических системах»
Направленность (профиль) – «Автоматизация и управление в технических системах»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 009BD2B5B7DC0794F9C207D6C8F586BD59
Владелец ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ "МОСКОВСКИЙ ИНСТИТУТ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ"
Действителен с 16.06.2026 по 09.09.2027

Москва 2026

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенции	Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Индикаторы достижения компетенций
ОПК-8 Способен выбирать методы и разрабатывать системы управления сложными техническими объектами и технологическими процессами	ОПК-8.АПСиСУ Способен применять при проектировании средств и систем управления методы автоматизированного проектирования	**Знает** математические модели систем управления и методы формирования моделей в зависимости от иерархических уровней описания объектов автоматизации и управления; современные методы построения систем управления в условиях неопределенности
		Умеет использовать принципы и методы математического моделирования в задачах анализа средств и систем управления; применять методы и алгоритмы оптимизации в задачах синтеза средств и систем управления
		Имеет опыт использования системного подхода и его компонентов; построения математических моделей с использованием математических систем MATLAB; проектирования аппаратно-программных комплексов реального времени с использованием современных средств и инструментария

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

Входные требования к дисциплине – необходимы компетенции формируемые следующими дисциплинами: «Основы математического анализа», «Теория автоматического управления».

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕТ)	Общая трудоёмкость (часов)	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
1	2	4	144	24	16	-	68	Экз (36), КП

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
М1. Инструментальные средства и технологии комплексной автоматизации этапа проектирования ССУ	8	8	-	6	Теоретический опрос
				6	Защита лабораторных работ
				5	Контрольная работа №1
М2. Модели и методы анализа ССУ при автоматизации этапа проектирования	16	8	-	10	Теоретический опрос
				6	Защита лабораторных работ
				5	Контрольная работа №2
М1 - М2	-	-	-	30	Защита курсового проекта

4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	Задачи и средства автоматизированного проектирования ССУ. Предмет и задачи дисциплины. Постановка задачи автоматизации проектирования ССУ. Системный подход к проектированию ССУ. Структуризация процесса проектирования ССУ. Типизация и унификация проектных решений и средств проектирования ССУ. Классификация САПР.
	2	2	Функциональное назначение интегрированных CAE/CAD/CAM-систем

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
			при проектировании ССУ. Процедуры анализа, моделирования, оптимизации проектных решений в CAE-системах. Функции CAD-систем. CALS-технологии. Функции АСУП (ERP-систем). Функции SCADA-систем. Функции систем управления документами и документооборотом.
	3	2	Функциональный и структурный состав интегрированных САПР. Функциональный состав интегрированных САПР. Интерфейсы, языки, форматы межпрограммных обменов САПР. Структурный состав интегрированных САПР.
	4	2	Элементы ССУ как объектов проектирования. Классификация моделей СУ как объектов проектирования. Этапы математического моделирования СУ. Математические модели систем управления. Математические модели устройств СУ. Математические модели элементов устройств СУ.
2	5	2	Методы формирования моделей ССУ. Формирование математических моделей элементов устройств СУ. Формирование математических моделей устройств СУ. Формирование математических моделей систем управления.
	6	2	Методы анализа ССУ в САПР и требования к ним. Анализ чувствительности ССУ. Методы анализа чувствительности СУ при их использовании в САПР. Статистический анализ СУ в САПР.
	7	2	Алгоритмы и методы анализа статических режимов ССУ в интегрированных САПР. Методы анализа в частотной области, их основные характеристики. Методы анализа статических характеристик. Оценка эффективности методов анализа СУ при их использовании в САПР.
	8	2	Методы и алгоритмы технической оптимизации ССУ в САПР. Параметрическая оптимизация средств и систем управления. Постановка задачи параметрической оптимизации: критерии оптимальности как функции качества СУ, назначение ограничений при решении задачи технической оптимизации, нормирование управляемых и выходных параметров ССУ. Методы и алгоритмы оптимизации ССУ в интегрированных САПР.
	9	2	Формализация сведений о ССУ как объектах структурного синтеза. Структурный синтез технических систем в САПР. Классификация процедур структурного синтеза СУ: по целям синтеза и содержанию результатов; по трудностям формализации процедур синтеза; по типу синтезируемых структур. Подходы к алгоритмизации задач структурного синтеза ССУ: перебор законченных структур; наращивание структуры; выделение варианта из обобщенной

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
			структуры; трансформация описаний.
	10	2	Методы структурного синтеза ССУ в САПР. Методы математического программирования. Методы решения изобретательских задач. Методы с неопределенными исходными данными. Методы распространения ограничений. Переборные методы. Генетические алгоритмы.
	11	2	Математическое моделирование ССУ при конструировании. Автоматизация конструкторского проектирования в рамках комплексной автоматизации этапа проектирования ССУ: основные понятия. Модели коммутационных схем. Математические модели для решения задач конструкторского проектирования. Модель квадратичного назначения. Метод ветвей и границ при конструировании. Непрерывные модели конструкций.
	12	2	Методы и алгоритмы испытаний ССУ. Испытания как часть процесса проектирования СУ. Автоматизация испытаний. Обзор современных автоматизированных систем управления испытаниями.

4.2. Практические занятия

Не предусмотрены

4.3. Лабораторные работы

№ модуля дисциплины	№ лабораторной работы	Объем занятий (часы)	Наименование работы
1	1	4	Изучение системы MatLab и ее инструментария в применении к задаче анализа одномерной линейной непрерывной системы и проектирования для нее регулятора.
	2	4	Моделирование систем управления в пакете SIMULINK. Освоение методов моделирования линейных систем в пакете SIMULINK. Задание параметров звена, вывод основных характеристик системы.
2	3	4	Моделирование нелинейных систем управления. Освоение методов моделирования нелинейных систем в пакете SIMULINK.
	4	4	Программирование в среде MatLab. Освоение передачи данных из рабочей области MATLAB в модель SIMULINK. Освоение некоторых способов автоматизации вычислений.

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
М1	6	Текущая проработка теоретического материала (изучение учебного материала по конспектам лекций, литературным источникам и составление конспекта, развернутого плана).
	6	Подготовка к лабораторным занятиям
	5	Подготовка к контрольной работе №1 по модулю №1
М2	10	Текущая проработка теоретического материала (изучение учебного материала по конспектам лекций, литературным источникам и составление конспекта, развернутого плана).
	6	Подготовка к лабораторным занятиям
	5	Подготовка к контрольной работе №2 по модулю №2
М1-М2	30	Выполнение и защита курсового проекта

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Тема курсовой работы: «Построение системы с цифровым регулятором». В процессе выполнения требуется решить следующие задачи:

•Построить цифровую систему управления объектом обеспечивающую:

– устойчивость к возмущающим воздействиям;

– минимальное время переходного процесса при ограничении величины управляющего воздействия.

• Произвести сравнительный анализ переходных процессов построенной системы с непрерывной системой управления

• Сравните переходные процессы в непрерывной и цифровой системах

• Определить максимально допустимый интервал квантования для цифровой системы управления.

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС// URL: , http://orioks.miet.ru/):

Сценарий обучения по дисциплине;

Модуль 1. Инструментальные средства и технологии комплексной автоматизации этапа проектирования ССУ.

1. Теоретический материал по модулю 1.
2. Методические указания для СРС по модулю 1.
3. Список литературы.

Методические материалы, перечень литературы, информационных источников для выполнения заданий для самостоятельной работы по тематике модуля 1, требования к выполнению самостоятельной работы и методика её оценивания, а так же отражение результатов выполнения самостоятельной работы в НБС содержатся в разделе

«Самостоятельная работа студентов» УМК дисциплины, размещенном на информационном ресурсе http://orioks.miet.ru/

Модуль 2. Модели и методы анализа ССУ при автоматизации этапа проектирования.

1. Теоретический материал по модулю 2.
2. Методические указания для СРС по модулю 2.
3. Список литературы.

Методические материалы, перечень литературы, информационных источников для выполнения заданий для самостоятельной работы по тематике модуля 2, требования к выполнению самостоятельной работы и методика её оценивания, а так же отражение результатов выполнения самостоятельной работы в НБС содержатся в разделе «Самостоятельная работа студентов» УМК дисциплины, размещенном на информационном ресурсе http://orioks.miet.ru/

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Дьяконов В.П. MatLab и Simulink для радиоинженеров. – М.: ДМК, Пресс, 2011.–976с.: ил.
2. Федоров Ю.Н. Порядок создания, модернизации и сопровождения АСУТП Москва: «Инфра-Инженерия», 2011 г. , 576 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/65089 (дата обращения: 10.02.2026). - ISBN 978-5-9729-0039-8.
3. Ощепков А.Ю. Системы автоматического управления: теория применение моделирование в MATLAB: Учебное пособие. 2-е изд. испр. и доп. – СПб.: Изд-во Лань, 2013. - 208 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/5848 (дата обращения: 10.02.2026). - ISBN 978-5-8114-1471-0.

Нормативная литература

1. ГОСТ 7.32-2017 СИБИД. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления (с Поправками) = System of standards on information, librarianship and publishing. The research report. Structure and rules of presentation : Межгосударственный стандарт : Введ. 01.07.2018. - Москва : Стандартинформ, 2018. - [л.]. - URL: http://docs.cntd.ru/document/1200157208 (дата обращения: 24.02.2026). - Текст : электронный.

Периодические издания

1. ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ: Международный научно-технический журнал / Издательство "Радиотехника". - М. : Радиотехника, 2003-. - ISSN 2070-0814.
2. IEEE TRANSACTIONS ON AUTOMATIC CONTROL [Текст] . - USA : IEEE, [б.г.]. –URL: http://ieeexplore.ieee.org/xpl/RecentIssue.jsp?punumber=9 (дата обращения: 10.02.2026).

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Association for Computing Machinery = ACM : международная организация. - USA, 1947 - . - URL: https://www.acm.org/ (дата обращения: 15.03.2026). - Режим доступа: подписка МИЭТ. - Текст : электронный.
2. IEEE/IET Electronic Library (IEL) = IEEE Xplore : Электронная библиотека. - USA; UK, 1998 - . - URL: https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp (дата обращения : 28.02.2026). - Режим доступа: из локальной сети НИУ МИЭТ в рамках проекта "Национальная подписка". - Текст : электронный.
3. Лань : Электронно-библиотечная система Издательства Лань. - СПб., 2011-. - URL: https://e.lanbook.com (дата обращения: 28.01.2026). - Режим доступа: для авторизированных пользователей МИЭТ.
4. Юрайт : Электронно-библиотечная система : образовательная платформа. - Москва, 2013 - . - URL: https://urait.ru/ (дата обращения : 05.03.2020); Режим доступа: для авторизированных пользователей МИЭТ.
5. Единое окно доступа к информационным ресурсам : сайт / ФГАУ ГНИИ ИТТ "Информика". – Москва, 2005-2010. - URL: http://window.edu.ru/catalog/ (дата обращения: 28.05.2026).
6. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000. – URL: https://elibrary.ru (дата обращения: 30.01.2026). – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации обучения используется смешанное обучение, сочетающее традиционные формы аудиторных занятий и взаимодействие в электронной образовательной среде.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС(http://orioks.miet.ru).

В ходе реализации обучения используется смешанное обучение, а также модели обучения:

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внутренние электронные ресурсы:** шаблоны и примеры оформления выполненной работы, разъясняющий суть работы видеоролик, требования к выполнению и оформлению результата.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Учебная аудитория	Мультимедийное оборудование	Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
		Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Crome), Acrobat reader DC.
Компьютерный класс	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Crome), Acrobat reader DC, MATLAB Simulink
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Crome), Acrobat reader DC.

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

ФОС по подкомпетенции ОПК-8.АПСиСУ Способен применять при проектировании средств и систем управления методы автоматизированного проектирования.

Фонд оценочных средств представлен отдельным документом и размещен в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: http://orioks.miet.ru/

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Особенности организации процесса обучения

Дисциплина «Автоматизированное проектирование средств и систем управления» служит для формирования знаний и умений области моделирования и анализа, параметрического и структурного синтеза, развития информационных систем, используемых в производственных процессах.

Целями освоения учебной дисциплины «Автоматизированное проектирование средств и систем управления» являются формирование у студентов опытаразработки и применения математического описания средств и систем управления, современных методов их анализа и синтеза, используемых на этапах функционального и конструкторского проектирования.

Студенты, изучающие дисциплину, обязаны:

– посетить лекции по предмету;

– выполнить и защитить лабораторные работы (подтверждается сдачей каждой лабораторной работы);

– выполнить задания для СРС к каждой из лекций;

– выполнить и защитить курсовой проект;

– принять участие в дискуссиях во время лекций и лабораторных работ.

В процессе изучения курса предполагается самостоятельная работа студента при подготовке к лекционным занятиям, лабораторным работам, использование литературы, интернет-ресурсов при выполнении контрольных работ и курсового проекта.

По завершению изучения дисциплины предусмотрена промежуточная аттестация в виде экзамена с публичным представлением результатов выполнения курсового проекта и заданий СРС на опыт деятельности.

11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система (НБС).

Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре (в сумме максимум 60 баллов), и экзамена (максимум 40 баллов). По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и график контрольных мероприятий доступны в системе ОРИОКС http://orioks.miet.ru/.

При выставлении итоговой оценки, используется шкала, приведенная ниже в таблице.

Сумма баллов	Оценка
Менее 50	2
50 – 69	3
70 – 85	4
86 – 100	5

РАЗРАБОТЧИКИ:

Доцент Института МПСУ, к.т.н.  И.И. Михайлов

Рабочая программа дисциплины «Автоматизированное проектирование средств и систем управления» по направлению подготовки 27.04.04 «Управление в технических системах», направленности (профилю) «Автоматизация и управление в технических системах» разработана в Институте МПСУ и утверждена на заседании УС Института МПСУ «25» марта 2026 года, протокол № 6.

Директор Института МПСУ, д.т.н. _____ А.Л. Переверзев

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК _____ И.М. Никулина

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

Директор библиотеки _____ Т.П. Филиппова