Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаврилов Сергей Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 12.11.2026 14:16:41
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
«14» марта 2026 г.
М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Алгоритмические и технические средства обработки сигналов»

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:

Компетенция ПК-1 «Способен разрабатывать и осуществлять руководство разработками автоматизированных и автоматических систем управления с использованием современных технических и программных средств» сформулирована на основе профессионального стандарта 40.057 «Специалист по автоматизированным системам управления машиностроительным предприятием»

Обобщенная трудовая функция D7 «Проектирование АСУП»

Трудовая функция D/04.7 «Разработка интегрированной АСУП»

Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения подкомпетенций
ПК-1.АТСОС Способен реализовывать и осуществлять руководство на практике схемотехническими и системотехническими разработками в системах автоматизации и управления	Разработка и проектирование технических и алгоритмических средств обработки сигналов в системах автоматического и автоматизированного управления и контроля	**Знает** методы построения систем сбора и обработки параметров для автоматизации объектов
		Умеет анализировать, моделировать и проектировать функциональные узлы и подсистемы систем автоматического управления
		Имеет опыт разработки и руководства разработками функциональных узлов и подсистем систем автоматического управления

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули) по выбору 1» образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания обязательного минимума содержания в объеме программ дисциплин «Электронные устройства автоматики» «Информационно-промышленные сети в системах управления», «Микропроцессорные устройства систем управления», в частности нужно знать основные принципы построения электронных узлов обработки непрерывных и цифровых сигналов, методы минимизации цифровых узлов, принципы анализа, моделирования и синтеза электронных узлов различного назначения, используемых в системах 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)	Практическая подготовка при проведении лабораторных работ (часы)	Практические занятия (часы)		
1	1	5	180	32	16	-	96	Экз (36), КП

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Практическая подготовка при проведении лабораторных работ (часы)	Практические занятия (часы)		
М1. Системы, схемы и устройства обработки аналоговых сигналов	18	-	-	12	Теоретический опрос
				5	Тестирование по модулю №1
				5	Контрольная работа №1 по модулю №1
М2. Алгоритмические и технические средства обработки сигналов представленных в цифровом виде	14	16	-	10	Теоретический опрос
				18	Защита лабораторных работ
				5	Тестирование по модулю №2
				5	Контрольная работа №2 по модулю №2
М1 – М2	-	-	-	36	Защита курсового проекта

4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
М1	1	2	Иерархия математического, алгоритмического, программного и аппаратного обеспечения систем сбора и предварительной обработки информации. Особенности технической (технологической) информационной компьютерной системы сбора и обработки информации. Постановка задачи и синтез функциональной модульной микропроцессорной системы

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
			управления. Особенности концептуального представления об интеллектуальном микроконтроллерном модуле управления.
	2	2	Коммутаторы аналоговых сигналов. Несимметричный коммутатор. Коммутаторы аналоговых сигналов. Дифференциальный коммутатор с запоминающим конденсатором. Коммутаторы аналоговых сигналов. Дифференциальный коммутатор с трансформаторной связью.
	3	2	Интегральные операционные усилители и их применение. Определение идеального операционного усилителя. Основные соотношения инвертирующего и не инвертирующего включения операционного усилителя. Формулы операции и схемы включения операционного усилителя в режимах инвертора с регулируемым усилителем. Формулы операции и схемы включения операционного усилителя в режимах инвертора с регулируемым усилителем. Измерительные усилители.
	4	2	Формулы операции и схемы включения операционного усилителя в режиме сумматора-вычитателя. Формулы операции и схемы включения операционного усилителя в режиме преобразователя тока. Формулы операции и схемы включения операционного усилителя в режиме прецизионного аттенюатора и повторителя напряжений. Формулы операции и схемы включения операционного усилителя в режиме прецизионного выпрямителя. Формулы операции и схемы включения операционного усилителя в режиме компаратора и аналогового интегратора. Формулы операции и схемы включения операционного усилителя в режиме дифференциатора. Формулы операции и схемы включения операционного усилителя в режиме фазовращателя. Формулы операции и схемы включения операционного усилителя в режиме логарифмирующего усилителя и антилогарифмирующего усилителя.
	5	2	Аналоговые структуры. Функции, сигналы, цепи. Основные и специальные аналоговые функции. Эталоны. Операции и схемы включения ОУ. Аналоговые структуры. Дифференциальные каскады. Формулы операции и схемы включения операционного усилителя в режиме активного RC-фильтра НЧ. Формулы операции и схемы включения операционного усилителя в режиме RC-полосового фильтра. Импульсные цепи на основе АИС компараторов. Детекторы уровня. Детектор уровня с гистерезисом. Интегральные стабилизаторы напряжения и тока.
	6	2	Цифро-аналоговые преобразователи. Структурные схемы ЦАП. Основные характеристики ЦАП. Аналого-цифровые преобразователи. Методы аналого-цифрового преобразования. Основные характеристики АЦП.
	7	2	Аналого-цифровые преобразователи параллельного типа. АЦП с поразрядным уравновешиванием. Сигма-дельта АЦП.
	8	2	Интегрирующие АЦП. Интегрирующий многоступенчатый

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
			преобразователь. Аналого-цифровой преобразователь двойного интегрирования. Принцип работы. Основные соотношения и временная диаграмма.
	9	2	Резервирование аналого-цифровых преобразователей. Примеры реализации АЦП
М2	10	2	Теория систем логического управления объектами Методы проектирования логических узлов и комбинационных узлов. Минимизация. Цифровые микросхемы комбинационного типа: мультиплексоры и демультиплексоры. Программируемые логические матрицы. Элементная база логических устройств.
	11	2	Синтез логических систем автоматического управления на схемной логике. Асинхронные и синхронные системы. Связь алгоритмов и автоматов. Синтез логических систем на схемной логике. Программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС). Реализация логических систем управления на программируемых логических интегральных схемах и на микропроцессорах.
	12	2	Структура и методы проектирования. Структурное проектирование последовательностных узлов на основе триггеров. Последовательные цифровые узлы. Регистры. Счетчики. Генераторы чисел.
	13	2	Алгоритмические модели. Конечные автоматы. Абстрактные автоматы. Автоматы Мили Мура. Описание конечных и абстрактных автоматов. Структурные автоматы и их описание.
	14	2	Алгебра систем. Композиция и декомпозиция. Информационные сигналы. Входные сигналы .Способы представления. Математические модели потоков.
	15	2	Вероятностные автоматы. Потоковые системы. Примеры потоковых систем. Функции распределения. Композиция случайных интервалов. Условные функции распределения. Конкурентные связи. Математические модели вероятностных автоматов и дифференциальные уравнения. Марковские процессы. Условность нестационарных уравнений. Стохастическое моделирование систем.
	16	2	Методы контроля и диагностики цифровых устройств. Виды контроля. Синтез логической структуры контроля систем автоматического управления. Контроль и диагностика комбинационных схем. Метод таблиц функций неисправности. Метод чувствительных путей. Метод булевых разностей. Контроль автоматов. Сигнатурный анализатор.

4.2. Практические занятия

Не предусмотрены

4.3. Лабораторные работы

№ модуля дисциплины	№ лабораторной работы	Объем занятий (часы)	Наименование работы
М2	1	4	Арихитектура системы управления на базе Pic-микроконтрллеров
	2	4	Изучение работы параллельных портов модуля расширения i01-3
	3	4	Изучение работы узла аналогового ввода информации Pic-микроконтроллера
	4	4	Система управления температурой на базе Pic-микроконтроллера

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
М1	12	Текущая проработка теоретического материала (изучение учебного материала по конспектам лекций, литературным источникам и составление конспекта, развернутого плана)
	5	Подготовка к тестированию №1
	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)
	18	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ
	5	Подготовка к тестированию №2
	5	Подготовка к контрольной работе №2 по модулю №2
М1-М2	36	Защита курсового проекта

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

1. Разработать устройство сбора и масштабирования сигналов термопары на операционных усилителях.
2. Разработать устройство преобразования значений сопротивления терморезистора в напряжение а операционных усилителях. При разработке использовать четырех проводную схему подключения терморезистора.
3. Разработать устройство коммутации и масштабирования сигналов термопар на дифференциальных коммутаторах и операционных усилителях.
4. Разработать алгоритм и устройство 10 разрядного АЦП двойного интегрирования.
5. Разработать алгоритм и устройство 10 разрядного АЦП - поразрядного уравновешивания.
6. Провести синтез цифровой схемы сравнения двух n -разрядных чисел. При проектировании схемы использовать стандартные элементы 2И-НЕ и 4И-НЕ.
7. Провести синтез дешифратора, имеющего К входов и N выходов.
8. Разработать узел последовательностного типа.

9. Разработать делитель частоты
10. Разработать устройство сбора и преобразования на PIC-микроконтроллере.
11. Разработать систему управления многозонной диффузионной установкой на базе на PIC-микроконтроллера.

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.

Методические указания для выполнения курсового проекта.

Модуль 1. Системы, схемы и устройства обработки аналоговых сигналов.

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. Алгоритмические и технические средства обработки сигналов представленных в цифровом виде.

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. Коновалов Б.И. Теория автоматического управления: Учеб. пособие / Б. И. Коновалов, Ю. М. Лебедев. - 3-е изд., доп. и перераб. - СПб. : Лань, 2010. - 224 с. - (Учебник для вузов. Специальная литература). - Доступ к электронной версии книги открыт на сайте http://e.lanbook.com/. - ISBN 978-5-8114-1034-7.
2. Основы автоматизации техпроцессов: Учеб. пособие / А. В. Щагин [и др.]. -М. : Высшее образование, 2009. - 163 с. - (Основы наук). - ISBN 978-5-9692-0251-1.

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. ПРОБЛЕМЫ ТЕОРИИ И ПРАКТИКИ УПРАВЛЕНИЯ: Международный журнал / Международный НИИ проблем управления. - М., 1983. Ссылка на ресурс: https://lib.rucont.ru/efd/203379/info, http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=9009.

2. ИНФОРМАТИКА И СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ / ФГБОУ ВПО "Амурский государственный университет". - Благовещенск : АмурГУ, 2001 - . – URL: http://ics.khstu.ru/ (дата обращения: 01.02.2026).

3. IEEE TRANSACTIONS ON AUTOMATIC CONTROL [Текст] . - USA : IEEE, [б.г.]. –URL: http://ieeexplore.ieee.org/xpl/RecentIssue.jsp?punumber=9.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХБАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Association for Computing Machinery = ACM : международная организация. - USA, 1947 - . - URL: https://www.acm.org/ (дата обращения: 15.02.2026). - 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 : 28.10.2020). - 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 : 05.02.2026); 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: 28.08.2026).

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 дисциплины используется **смешанное обучение**, в основе которого лежит интеграция технологий традиционного и электронного освоения компетенций, в частности за счет использования таких инструментов как видеолекции, онлайн-тестирование, взаимодействие со студентами в электронной образовательной среде.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС.

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: раздел ОРИОКС «Домашние задания», электронная почта, сервисы видеоконференцсвязи и социальные сети.

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внутренние электронные ресурсы** в формах тестирования в ОРИОКС.

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 Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome), 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 Chrome), Acrobat reader DC, Keil uVision
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 Chrome), Acrobat reader DC, Keil uVision

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

ФОС по подкомпетенции ПК-1.АТСОС Способен реализовывать и осуществлять руководство на практике схемотехническими и системотехническими разработками в системах автоматизации и управления.

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 «Алгоритмические и технические средства обработки сигналов» служит для формирования знаний и умений в области обработки сигналов представленных в аналоговом и цифровом виде с использованием алгоритмических и

технических методов при построении систем управления и контроля в системах автоматического управления различного назначения.

Целью освоения учебной дисциплины «Алгоритмические и технические средства обработки сигналов» является формирование у студентов навыков разработки и руководства разработками функциональных узлов и подсистем систем автоматического управления.

Студенты, изучающие дисциплину, обязаны:

– посетить лекции по предмету;

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

– выполнить задания для СРС к каждой из лекций;

– 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, курсовому проекту, в т.ч. с использованием литературы и Интернет-ресурсов.

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 сдача 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:

Профессор Института МПСУ, д.т.н., профессор  А.В. Щагин

Рабочая программа дисциплины «Алгоритмические и технические средства обработки сигналов» 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