

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Наименование образовательной программы: Автоматизированные системы обработки информации и управления

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
МИКРОСХЕМОТЕХНИКА СИСТЕМ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ

| | |
|--|---|
| Блок: | Блок 1 «Дисциплины (модули)» |
| Часть образовательной программы: | Часть, формируемая участниками образовательных отношений |
| № дисциплины по учебному плану: | Б1.Ч.06.01.01 |
| Трудоемкость в зачетных единицах: | 1 семестр - 3; |
| Часов (всего) по учебному плану: | 108 часов |
| Лекции | 1 семестр - 32 часа; |
| Практические занятия | не предусмотрено учебным планом |
| Лабораторные работы | 1 семестр - 32 часа; |
| Консультации | проводится в рамках часов аудиторных занятий |
| Самостоятельная работа | 1 семестр - 43,7 часа; |
| в том числе на КП/КР | не предусмотрено учебным планом |
| Иная контактная работа | проводится в рамках часов аудиторных занятий |
| включая: | |
| Тестирование | |
| Промежуточная аттестация: | |
| Зачет с оценкой | 1 семестр - 0,3 часа; |

Москва 2021

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

| | | |
|---|--|--------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Вишняков С.В. |
| | Идентификатор | R35b26072-VishniakovSV-02810d9 |

(подпись)

С.В. Вишняков

(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

| | | |
|---|--|--------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Вишняков С.В. |
| | Идентификатор | R35b26072-VishniakovSV-02810d9 |

(подпись)

С.В. Вишняков

(расшифровка подписи)

Заведующий выпускающей
кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

| | | |
|---|--|--------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Вишняков С.В. |
| | Идентификатор | R35b26072-VishniakovSV-02810d9 |

(подпись)

С.В. Вишняков

(расшифровка подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: изучение схемотехники современных систем обработки информации и управления, изучение принципов построения современных цифровых устройств, формирование теоретических знаний и практических навыков в области проектирования таких схем

Задачи дисциплины

- Изучение принципов построения узлов микроэлектронных систем обработки информации;
- Освоение методов расчета узлов цифровых систем;
- Приобретение навыков работы с современными программами схемотехнического моделирования.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения |
|---|---|---|
| ПК-3 Способен осуществлять проектирование вычислительных комплексов и систем, включая разработку аппаратного, программного обеспечения, системную интеграцию, ввод в эксплуатацию | ИД-1 _{ПК-3} Демонстрирует знание принципов проектирования ЭВМ, микропроцессорных систем и вычислительных систем | знать: - основные источники научно-технической информации в области проектирования систем обработки информации и управления. уметь: - решать схемотехнические задачи, связанные с разработкой информационных систем и систем управления. |
| ПК-3 Способен осуществлять проектирование вычислительных комплексов и систем, включая разработку аппаратного, программного обеспечения, системную интеграцию, ввод в эксплуатацию | ИД-3 _{ПК-3} Осуществляет разработку аппаратных и программных средств различного назначения в соответствии с техническим заданием | знать: - структуру, характеристики, назначение и особенности современного оборудования и приборов. |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Автоматизированные системы обработки информации и управления (далее – ОПОП), направления подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, уровень образования: высшее образование - магистратура.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать основы следующих дисциплин программы бакалавриата: «Электротехника», «Электроника», «Схемотехника»

- уметь применять полученные ранее знания для решения типовых задач на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

| № п/п | Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации | Всего часов на раздел | Семестр | Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы | | | | | | | | | | Содержание самостоятельной работы/ методические указания | |
|-------|--|-----------------------|---------|--|-----|----|--------------|---|-----|----|----|-------------------|-----------------------------------|--|---|
| | | | | Контактная работа | | | | | | | СР | | | | |
| | | | | Лек | Лаб | Пр | Консультация | | ИКР | | ПА | Работа в семестре | Подготовка к аттестации /контроль | | |
| КПР | ГК | ИККП | ТК | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | |
| 1 | Операционные усилители и их применение в системах управления | 42.7 | 1 | 12 | 12 | - | - | - | - | - | - | 18.7 | - | <p><u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Домашняя подготовка к выполнению лабораторной работы. Демонстрация разработанных проектов и ответы на вопросы преподавателя</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], с.181-226 [3], с.541-570 [4], п.11</p> | |
| 1.1 | Схемотехника операционных усилителей | 21.7 | | 6 | 6 | - | - | - | - | - | - | 9.7 | - | | |
| 1.2 | Применение операционных усилителей в системах управления | 21 | | 6 | 6 | - | - | - | - | - | - | 9 | - | | |
| 2 | Источники питания в системах управления и обработки информации | 24 | | 8 | 8 | - | - | - | - | - | - | 8 | - | | <p><u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Домашняя подготовка к выполнению лабораторной работы. Демонстрация разработанных проектов и ответы на вопросы преподавателя</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], с.278-299 [2], стр.18-25</p> |
| 2.1 | Первичные и вторичные источники питания | 24 | | 8 | 8 | - | - | - | - | - | - | 8 | - | | |
| 3 | Полупроводниковые ключевые элементы в системах управления | 41 | | 12 | 12 | - | - | - | - | - | - | - | 17 | | - |
| 3.1 | Современные электронные ключи в системах управления | 20 | 6 | 6 | - | - | - | - | - | - | - | 8 | - | | |
| 3.2 | Помехоустойчивость систем управления | 21 | 6 | 6 | - | - | - | - | - | - | - | 9 | - | | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------------|--------------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|------------|-------------|----------|--|----------------------|
| | | | | | | | | | | | | | | [6], п.6 [7], п.7 |
| | Зачет с оценкой | 0.3 | - | - | - | - | - | - | - | 0.3 | - | - | | |
| | Всего за семестр | 108.0 | 32 | 32 | - | - | - | - | - | 0.3 | 43.7 | - | | |
| | Итого за семестр | 108.0 | 32 | 32 | - | - | - | - | - | 0.3 | 43.7 | - | | |

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Операционные усилители и их применение в системах управления

1.1. Схемотехника операционных усилителей

Структура и схемотехника операционных усилителей. Дифференциальные усилительные каскады, токовое зеркало, выходные каскады операционного усилителя. Моделирование особенностей характеристик операционного усилителя.

1.2. Применение операционных усилителей в системах управления

Универсальный активный фильтр второго порядка на операционных усилителях. Генераторы синусоидального напряжения, Генератор прямоугольных импульсов, генератор пилообразного напряжения.

2. Источники питания в системах управления и обработки информации

2.1. Первичные и вторичные источники питания

Традиционные источники электропитания: структура, основные параметры. Импульсные вторичные источники питания. Импульсные первичные источники питания. Стабилизаторы напряжения. Интегральные стабилизаторы напряжения.

3. Полупроводниковые ключевые элементы в системах управления

3.1. Современные электронные ключи в системах управления

Ключи на основе биполярных и полевых транзисторах. IGBT транзисторы, тиристоры и симисторы. Применение тиристоров в схемах управления передачи мощности. Цифровые интегральные схемы с эмиттерной связью (ЭСЛ) и интегральная инжекционная логика (ИИЛ).

3.2. Помехоустойчивость систем управления

Классификация и проявление помех. Помехи в электрически коротких линиях связи, в линиях связи с большой погонной емкостью и в линиях связи с большой погонной индуктивностью. Помехи из-за взаимной емкостной связи. Помехи в цепях питания.

3.3. Темы практических занятий

не предусмотрено

3.4. Темы лабораторных работ

1. Операционные усилители;
2. Активные фильтры;
3. Транзисторные стабилизаторы напряжения;
4. Импульсные вторичные источники питания;
5. Интегральный таймер 555;
6. Формирователи на цифровых интегральных микросхемах.

3.5 Консультации

Текущий контроль (ТК)

1. Обсуждение материалов по разделу "Операционные усилители и их применение в системах управления"

2. Консультации направлены на выполнение контрольных мероприятий по разделу "Источники питания в системах управления и обработки информации"
3. Обсуждение материалов по разделу "Полупроводниковые ключевые элементы в системах управления"

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

| Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1) | Коды индикаторов | Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1) | | | Оценочное средство (тип и наименование) |
|--|------------------|---|---|---|--|
| | | 1 | 2 | 3 | |
| Знать: | | | | | |
| основные источники научно-технической информации в области проектирования систем обработки информации и управления | ИД-1пк-3 | + | | | Тестирование/Операционные усилители в системах управления |
| структуру, характеристики, назначение и особенности современного оборудования и приборов | ИД-3пк-3 | | + | | Тестирование/Источники питания в системах управления |
| Уметь: | | | | | |
| решать схемотехнические задачи, связанные с разработкой информационных систем и систем управления | ИД-1пк-3 | | | + | Тестирование/Полупроводниковые ключевые элементы в системах управления |

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

1 семестр

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Источники питания в системах управления (Тестирование)
2. Операционные усилители в системах управления (Тестирование)
3. Полупроводниковые ключевые элементы в системах управления (Тестирование)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет с оценкой (Семестр №1)

Оценка за освоение дисциплины определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (по среднему баллу). В приложение к диплому выносятся оценка за 1 семестр

В диплом выставляется оценка за 1 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Хоровиц, П. Искусство схемотехники : пер. с англ. / П. Хоровиц, У. Хилл . – 6-е изд . – М. : Мир, 2003 . – 704 с. - ISBN 5-03-003395-5 .;
2. А. В. Палий, А. В. Саенко, Е. Т. Замков- "Схемотехника электронных средств", Издательство: "Южный федеральный университет", Таганрог, 2016 - (95 с.)
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493263>;
3. Титце, У. Полупроводниковая схемотехника. Т. 1 : пер. с нем. / У. Титце, К. Шенк . – 12-е изд . – М. : ДМК Пресс, 2015 . – 828 с. - ISBN 978-5-97060-136-5 .;
4. Ткаченко, Ф. А. Техническая электроника : Учебное пособие для вузов по специальности "Телекоммуникационные системы" / Ф. А. Ткаченко . – 2-е изд., стереотип . – Мн. : Дизайн ПРО, 2002 . – 368 с. - ISBN 985-452-055-2 .;
5. Применение системы Design Lab 8.0 в курсах ТОЭ и электроники : методическое пособие по курсам "Электротехника и электроника" и "Микроэлектроника" по направлению "Информатика и вычислительная техника" / А. Т. Кобяк, и др., Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Изд-во МЭИ, 2001 . – 128 с.;
6. Степаненко, И. П. Основы микроэлектроники : Учебное пособие для вузов / И. П. Степаненко . – 2-е изд . – М. : Лаборатория Базовых Знаний, 2001 . – 488 с. - ISBN 5-932080-45-0 : 117.50 .;
7. Кобяк, А. Т. Основы электроники : лабораторный практикум по курсу "Электроника" по направлению "Информатика и вычислительная техника" / А. Т. Кобяк, С. В. Лагутина, А. П. Батенина, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ") ; ред. А. Т. Кобяк . – М. : Изд-во МЭИ, 2017 . – 51 с. - ISBN 978-5-7046-1899-7 .
http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=10075.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. MathCad;
5. Orcad.

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
5. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
6. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
7. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>
8. Информационно-справочная система «Кодекс/Техэксперт» - <Http://proinfosoft.ru;>
<http://docs.cntd.ru/>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Тип помещения | Номер аудитории, наименование | Оснащение |
|---|--|--|
| Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля | Ж-120, Машинный зал ИВЦ | сервер, кондиционер |
| | 3-505, Учебная аудитория каф. "ВМСС" | парта, стол преподавателя, стул, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, компьютер персональный |
| Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий | Ж-120, Машинный зал ИВЦ | сервер, кондиционер |
| | 3-504, Лаборатория каф. "ВМСС" | |
| Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации | Ж-120, Машинный зал ИВЦ | сервер, кондиционер |
| | 3-505, Учебная аудитория каф. "ВМСС" | парта, стол преподавателя, стул, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, компьютер персональный |
| Помещения для самостоятельной работы | НТБ-303, Компьютерный читальный зал | стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер |
| Помещения для консультирования | 3-508, Кабинет сотрудников каф. "ВМСС" | |
| Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря | Е-403, Склад | стол для работы с документами, шкаф, шкаф для документов |
| | 3-308, Помещение для инвентаря | |

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Микросхемотехника систем обработки информации

(название дисциплины)

1 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-1 Операционные усилители в системах управления (Тестирование)

КМ-2 Источники питания в системах управления (Тестирование)

КМ-3 Полупроводниковые ключевые элементы в системах управления (Тестирование)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

| Номер раздела | Раздел дисциплины | Индекс КМ: | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 |
|---------------|--|------------|------|------|------|
| | | Неделя КМ: | 5 | 10 | 14 |
| 1 | Операционные усилители и их применение в системах управления | | | | |
| 1.1 | Схемотехника операционных усилителей | | + | | |
| 1.2 | Применение операционных усилителей в системах управления | | + | | |
| 2 | Источники питания в системах управления и обработки информации | | | | |
| 2.1 | Первичные и вторичные источники питания | | | + | |
| 3 | Полупроводниковые ключевые элементы в системах управления | | | | |
| 3.1 | Современные электронные ключи в системах управления | | | | + |
| 3.2 | Помехоустойчивость систем управления | | | | + |
| Вес КМ, %: | | | 25 | 25 | 50 |