

**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**

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

**Москва 2020**

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

**Преподаватель**

(должность)

	<b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b>	
	<b>Сведения о владельце ЦЭП МЭИ</b>	
	Владелец	Шагов Н.С.
	Идентификатор	R3e0c8a67-ShagovNS-80123dee

(подпись)

**Н.С. Шагов**

(расшифровка подписи)

**СОГЛАСОВАНО:**

**Руководитель образовательной программы**

(должность, ученая степень, ученое звание)

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

(подпись)

**С.В. Вишняков**

(расшифровка подписи)

**Заведующий выпускающей кафедры**

(должность, ученая степень, ученое звание)

	<b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b>	
	<b>Сведения о владельце ЦЭП МЭИ</b>	
	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 <sub>ПК-3</sub> 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 <sub>ПК-3</sub> 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><b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Домашняя подготовка к выполнению лабораторной работы. Демонстрация разработанных проектов и ответы на вопросы преподавателя</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [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><b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Домашняя подготовка к выполнению лабораторной работы. Демонстрация разработанных проектов и ответы на вопросы преподавателя</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [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	-		<p><b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Домашняя подготовка к выполнению лабораторной работы. Демонстрация разработанных проектов и ответы на вопросы преподавателя</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [5], п.2-4</p>
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	-	-		
	<b>Всего за семестр</b>	<b>108.0</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0.3</b>	<b>43.7</b>	<b>-</b>		
	<b>Итого за семестр</b>	<b>108.0</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0.3</b>	<b>43.7</b>	<b>-</b>		

**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. Формирователи на цифровых интегральных микросхемах;
6. Интегральный таймер 555.

### **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	
<b>Знать:</b>					
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
<b>Уметь:</b>					
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

**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](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;
3. Windows;
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](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