

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ФИТ

А.С. Авдеев

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.О.28 «Электроника и основы микропроцессорной техники»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **16.03.01  
Техническая физика**

Направленность (профиль, специализация): **Физико-химическое  
материаловедение**

Статус дисциплины: **обязательная часть**

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	старший преподаватель	В.С. Падалко
Согласовал	Зав. кафедрой «ИТ»	А.Г. Зрюмова
	руководитель направленности (профиля) программы	М.Д. Старостенков

г. Барнаул

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ОПК-1	Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	ОПК-1.1	Способен использовать фундаментальные законы природы при решении задач
		ОПК-1.2	Применяет естественнонаучные знания при решении практических задач
ОПК-4	Способен самостоятельно проводить теоретические и экспериментальные исследования в избранной области технической физики, использовать основные приемы обработки и представления полученных данных, учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности	ОПК-4.1	Способен проводить теоретические и экспериментальные исследования, учитывая современные тенденции развития технической физики
		ОПК-4.2	Обрабатывает и представляет результаты исследований в области технической физики

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Информатика, Линейная алгебра и аналитическая геометрия, Пакеты прикладных программ в технической физике, Современные информационные технологии в технической физике, Физика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, Измерительная техника, Методы и средства измерений, Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 5 / 180

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	16	32	16	116	76

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 4**

**Лекционные занятия (16ч.)**

**1. Полупроводниковые приборы {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5,6,7,8]** Достижения в физике и фундаментальные законы природы при решении задач электроники и микроэлектроники. Металлы, диэлектрики и полупроводники. Генерация и рекомбинация электронов и дырок. Примесные полупроводники. PN-переход. Биполярный транзистор как элемент электрической цепи. Статические характеристики транзистора и характеристические параметры. Нормативные документы и справочные материалы полупроводниковых приборов.

**2. Усилители {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5,6,7,8]** Применение естественнонаучных знаний при решении практических задач на примере базовых устройств электроники. Усилители на биполярных транзисторах и их классификация. Обратная связь и ее виды. Усилители с обратной связью. АЧХ усилительного каскада и накладываемые ею ограничения применения. Операционный усилитель как базовый элемент аналоговых микроэлектронных устройств. Инвертирующий и неинвертирующий усилитель.

**3. Применение современных тенденций технической физики для электроники. Источники вторичного электропитания {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5,6,7,8]** Источники вторичного питания электронной аппаратуры. Схемы выпрямителей и основные соотношения при работе выпрямителя на активную нагрузку. Сравнение схем выпрямителей. Математический аппарат для расчета выпрямителя. Сглаживающие фильтры: индуктивные и емкостные, индуктивно-емкостные фильтры. Пример расчетов сглаживающих фильтров. Стабилизаторы напряжения и тока. Принцип стабилизации и основные определения. Параметрические стабилизаторы. Стабилизаторы на основе ОУ. Импульсные стабилизаторы.

**4. Применение современных тенденций технической физики для электроники. Функциональные устройства комбинационного типа {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5,6,7,8]** Логические функции, аксиомы алгебры логики, минимизация логических функций, построение карт Карно. Инвертор, дизъюнктор, конъюнктор, условное обозначение, таблица истинности. Мультиплексоры и демультиплексоры. Универсальные логические модули на основе мультиплексоров. Шифраторы и дешифраторы. Сумматоры и

полусумматоры.

**5. Цифровые запоминающие устройства. Анализ теоретических и экспериментальных исследований с учетом современных тенденций развития технической физики {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5,6,7,8]** Триггерные схемы. Бистабильная ячейка. Таблицы истинности триггерных схем. Ограничение возможностей триггеров при их эксплуатации. Асинхронные и синхронные триггеры. Однотактные и двухтактные триггеры. Регистры. Классификация регистров. Параллельные и последовательные регистры.

**6. Устройства сопряжения аналоговых и цифровых схем {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5,6,7,8]** Цифроаналоговые преобразователи с матрицами  $R-2^n$  и  $R-2R$ . Функциональные схемы, принцип работы, основные характеристики. Аналого-цифровые преобразователи (АЦП). Математический аппарат преобразований (ЦАП и АЦП). АЦП последовательного счета, следящие АЦП: функциональные схемы и принцип работы.

**7. Результаты исследований в области технической физики для электроники и микроэлектроники. Микропроцессоры {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5,6,7,8]** Микропроцессоры и микропроцессорные комплекты. Определение микропроцессора (МП). Отличительные особенности МП, изготовленных по различным технологиям. Структура микропроцессорной системы (МПС) на основе МП с жестким управлением. Структура МП с микропрограммным управлением. Микропроцессор K580BM80. Структура МП. Шина управления МП. Функционирование и временные диаграммы МП. Слово состояния.

**8. Интерфейсы микропроцессорных систем {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5,6,7,8]** Шинные формирователи. Многорежимный буферный регистр. Параллельный периферийный адаптер K580BB55. Структура, режимы, выбор канала. Управляющее слово. Программирование ППА. Интерфейсы МПС. Интерфейс I вида (с отдельной адресацией). Интерфейс II вида (с общим адресным пространством).

Нормативная документация интерфейсных устройств.

### **Практические занятия (16ч.)**

**1. Знакомство с программой Logisim. Комбинационные устройства. Минимизация.(4ч.)[2,3,4,5,6,7,8]** Цель работы – спроектировать комбинационное устройство, минимизировав количество логических компонентов.

Задачи:

- 1)  Ознакомиться с интерфейсом среды Logisim;
- 2)  Ознакомиться с теорией построения комбинационных устройств;
- 3)  Ознакомиться с алгоритмами минимизации булевых функций.

**2. Элементарные устройства памяти(4ч.)[2,3,4,5,6,7,8]** Цель работы – Изучить принцип построения запоминающих устройств.

Задачи:

- 1)  Ознакомиться с типами и принципами работы триггеров;
- 2)  Выполнить сборку и тестирование триггеров в Logisim;
- 3)  Написать и защитить отчет о проделанной работе.

**3. Декодер, мультиплексор и демультиплексор(4ч.)[2,3,4,5,6,7,8]** Цель работы – Изучить принцип построения шифрующих и дешифрующих устройств.

Задачи:

- 1)  Ознакомиться с типами и принципами работы триггеров;
- 2)  Выполнить сборку и тестирование триггеров в Logisim;
- 3)  Написать и защитить отчет о проделанной работе.

Оборудование и программное обеспечение:

- 1)  Компьютер с операционной системой Windows 10 и выше;
- 2)  Microsoft Word, Microsoft Excel;
- 3)  Logisim.

**4. Арифметика. АЛУ(4ч.)[2,3,4,5,6,7,8]** Цель работы – Изучить принципы построения арифметических устройств.

Задачи:

- 1)  Ознакомиться с принципами построения арифметических устройств;
- 2)  Выполнить сборку и тестирование вычислительных устройств;
- 3)  Написать и защитить отчет о проделанной работе.

### **Лабораторные работы (32ч.)**

**1. Кодовый замок(4ч.)[1,3,4,5,6,7,8]** Цель работы – Разработать два варианта кодового замка: на микросхемах стандартной логики, на основе компараторов.

Задачи:

- 1)  Ознакомиться с интерфейсом среды Tinkercad;
- 2)  Разработать схему кодового замка на основе микросхем стандартной логики;
- 3)  Разработать схему кодового замка на основе компараторов;
- 4)  Описать принцип работы каждой из двух схем;
- 5)  Написать и защитить отчет о проделанной работе.

**2. Запоминающие устройства(4ч.)[1,3,4,5,6,7,8]** Цель работы – Изучить принцип построения запоминающих устройств.

Задачи:

- 1)  Ознакомиться с интерфейсом среды Tinkercad;
- 2)  Собрать и проверить работу RS триггера на основе микросхем стандартной логики;
- 3)  Собрать и проверить работу D триггера на основе микросхем стандартной логики;
- 4)  Собрать и проверить работу сдвигового 8-ми битного регистра на основе D триггера;

Спроектировать и проверить работу схемы «бегущий огонь» на основе сдвигового регистра;

6)  Написать и защитить отчет о проделанной работе.

**3. Шифрующие и дешифрующие устройства(4ч.)[1,3,4,5,6,7,8]** Цель работы – Изучить принцип построения шифрующих и дешифрующих устройств.

Задачи:

1)  Ознакомиться с интерфейсом среды Tinkercad;

2)  Собрать и проверить работу 8-ми битного шифратора на основе микросхем стандартной логики;

3)  Собрать и проверить работу 8-ми битного дешифратора на основе микросхем стандартной логики;

4)  Собрать и проверить работу 3-х битной линии передачи данных;

5)  Написать и защитить отчет о проделанной работе.

**4. Шифрующие и дешифрующие устройства(4ч.)[1,3,4,5,6,7,8]** Цель работы – Изучить принцип построения устройств на основе микроконтроллеров.

Задачи:

1)  Ознакомиться с интерфейсом среды Tinkercad;

2)  Собрать схему с отладочной платой ArduinoUNO и ультразвуковым датчиком;

3)  Собрать схему с отладочной платой ArduinoUNO и потенциометром;

4)  Написать и защитить отчет о проделанной работе.

**5. Подбор компонентов трансформаторного блока питания(4ч.)[1,3,4,5,6,7,8]** Цель работы – Подобрать компоненты для трансформаторного блока питания.

Задачи:

1)  Выбрать вариант задания;

2)  Определить параметры блока питания согласно варианту: выходное напряжение, максимальный выходной ток, уровень пульсаций напряжения;

3)  Подобрать диоды для диодного моста или диодный мост способные обеспечить работу блока питания на требуемой мощности. Рассчитать падение напряжения в диодном мосту;

4)  Подобрать трансформатор с требуемыми выходными характеристиками;

5)  Рассчитать ёмкость сглаживающего конденсатора необходимую для обеспечения требуемого уровня пульсаций. Подобрать конденсатор.

6)  Сформировать таблицу с подобранными компонентами;

7)  Написать и защитить отчет о проделанной работе.

**6. Расчет предела количества кнопок клавиатуры на основе резистивного делителя(4ч.)[1,3,4,5,6,7,8]** Цель работы – Рассчитать максимально возможное количество кнопок, которое может содержать клавиатура на основе резистивного делителя.

Задачи:

1)  Изучить принцип работы клавиатуры;

- 2)  Ознакомиться с рядами номиналов радиодеталей E6, E12, E24;
- 3)  Ознакомиться с понятие ТКС;
- 4)  Рассчитать максимально возможное количество кнопок, которое может содержать клавиатура на основе резистивного делителя, для заданного температурного диапазона.
- 5)  Сформировать таблицу с подобранными компонентами;
- 6)  Написать и защитить отчет о проделанной работе.

**7. Расчет параметрического стабилизатора напряжения(4ч.)[1,3,4,5,6,7,8]** Цель работы – Рассчитать параметры компонентов параметрического стабилизатора напряжения с эмиттерным повторителем.

Задачи:

- 1)  Ознакомиться с методикой расчёта параметрического стабилизатора напряжения с эмиттерным повторителем;
- 2)  Выбрать вариант задания;
- 3)  Рассчитать параметры компонентов параметрического стабилизатора напряжения с эмиттерным повторителем согласно варианту;
- 4)  Подобрать компоненты;
- 5)  Сформировать таблицу с подобранными компонентами;
- 6)  Написать и защитить отчет о проделанной работе.

**8. Расчет и подбор компонентов графического анализатора спектра(4ч.)[1,3,4,5,6,7,8]** Цель работы – Рассчитать и подобрать компоненты графического анализатора спектра.

Задачи:

- 1)  Ознакомиться с принципиальной схемой графического анализатора спектра, понять принцип её работы;
- 2)  Рассчитать параметры компонентов схемы;
- 3)  Подобрать компоненты;
- 4)  Сформировать таблицу с подобранными компонентами;
- 5)  Написать и защитить отчет о проделанной работе.

### **Самостоятельная работа (116ч.)**

**1. Изучение лекционного материала и основной литературы(16ч.)[3,4,5,6,7,8]**  
Работа с материалом лекций

**2. Подготовка к лабораторным работам(32ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8]** Подготовка отчета, изучение справочно-методического материала по теме лабораторных работ

**3. Подготовка к практическим занятиям(28ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8]** Изучение справочно-методического материала практической работы и подготовка отчета

**4. Контроль текущих знаний(4ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8]** Подготовка к письменным контрольным работам

## 5. Экзамен(36ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8] Подготовка к письменной итоговой работе

### 5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Падалко В.С. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Электроника и основы микропроцессорной техники» [Электронный ресурс]: Методические указания.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2021.— Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/it/uploads/padalko-v-s-it-60767f5430515.pdf>, авторизованный

2. Падалко В.С. Методические указания по выполнению практических работ по дисциплине «Электроника и основы микропроцессорной техники» [Электронный ресурс]: Методические указания.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2021.— Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/it/uploads/padalko-v-s-it-607e55694cf3d.pdf>, авторизованный

### 6. Перечень учебной литературы

#### 6.1. Основная литература

3. Смирнов, Ю. А. Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники : учебное пособие / Ю. А. Смирнов, С. В. Соколов, Е. В. Титов. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-1379-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168550> (дата обращения: 12.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### 6.2. Дополнительная литература

4. Федоров, С.В. Электроника : учебник / С.В. Федоров, А.В. Бондарев. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2015. — 218 с. : табл., граф., схем. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438991> (дата обращения: 16.04.2021). — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-7410-1368-7. — Текст : электронный.

### 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

5. <http://www.radio-portal.ru>

6. <http://www.radiomaster.net/>



7. <http://affon.narod.ru/>  
 8. <http://microcon.euro.ru/>

## **8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	Chrome
2	LibreOffice
3	Microsoft Office
4	Mozilla Thunderbird
5	Windows
6	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».