

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**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
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-2n 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. Шарапов, А. В. Основы микропроцессорной техники : учебное пособие / А. В. Шарапов. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2008. — 240 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/13958.html> (дата обращения: 12.05.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6.2. Дополнительная литература

4. Основы микропроцессорной техники : учебное пособие / С. И. Лукьянов, Д. В. Швидченко, Е. С. Суспицын [и др.]. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 172 с. — ISBN 978-5-9729-0835-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/124238.html> (дата обращения: 28.09.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

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.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	Chrome
1	LibreOffice
2	Windows
3	Microsoft Office
3	Антивирус Kaspersky
4	Mozilla Thunderbird

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
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. (http://нэб.рф/)

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
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».