


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

Кафедра №53

«УТВЕРЖДАЮ»
 Руководитель направления
проф. д.т.н., доц.
 (должность, уч. степень, звание)

С.В. Беззатев
 (подпись)
 «26» июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Электроника и схемотехника»
 (Название дисциплины)

Код направления	10.05.03
Наименование направления/ специальности	Информационная безопасность автоматизированных систем
Наименование направленности	Обеспечение информационной безопасности распределенных информационных систем
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург 2021 г.

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил(а)

доц., к.т.н., доц.
 должность, уч. степень, звание


23.06.21
 подпись, дата

А.В. Аграновский
 инициалы, фамилия

Программа одобрена на заседании кафедры № 53

«24» июня 2021 г, протокол № 7/2020-21

Заведующий кафедрой № 53

проф. д.т.н., доц.
 должность, уч. степень, звание


24.06.21
 подпись, дата

С.В. Мичурин
 инициалы, фамилия

Ответственный за ОП 10.05.03(07)


доц., к.т.н., доц.
 должность, уч. степень, звание


24.06.21
 подпись, дата

В.А. Мыльников
 инициалы, фамилия

Заместитель директора института (декана факультета) № 3 по методической работе

И.о. зав.каф., к.э.н., доц.
 должность, уч. степень, звание


26.06.21
 подпись, дата

Г.С. Армашова-Тельник
 инициалы, фамилия

Аннотация

Дисциплина «Электроника и схемотехника» входит в базовую часть образовательной программы подготовки обучающихся по специальности 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем» направленность «Обеспечение информационной безопасности распределенных информационных систем». Дисциплина реализуется кафедрой №53.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника

общефессиональных компетенций:

ОПК-1 «способность анализировать физические явления и процессы, применять соответствующий математический аппарат для формализации и решения профессиональных задач»;

ОПК-8 «способность к освоению новых образцов программных, технических средств и информационных технологий»;

профессиональных компетенций:

ПК-10 «способность применять знания в области электроники и схемотехники, технологий, методов и языков программирования, технологий связи и передачи данных при разработке программно-аппаратных компонентов защищенных автоматизированных систем в сфере профессиональной деятельности».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с фундаментальными основами и физическими принципами функционирования полупроводниковых приборов различного назначения и особенностями их практического применения для построения базовых функциональных элементов современной вычислительной техники, источников питания и электронных усилителей.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающегося, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский».

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Цель дисциплины заключается в получении обучающимися необходимых знаний и навыков в области разработки и применения полупроводниковой электроники в современных информационных автоматизированных системах и вычислительной технике, представление возможности развить и продемонстрировать навыки в области создания сложных технических систем.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ОПК-1 «способность анализировать физические явления и процессы, применять соответствующий математический аппарат для формализации и решения профессиональных задач»:

знать - основы теории полупроводниковых материалов, области применения полупроводниковых устройств, основные функциональные узлы современной вычислительной техники, пакеты программ для моделирования и исследования электрических свойств элементов и функциональных узлов вычислительной техники, методику расчетов электронных узлов и схем;

уметь – объяснять физические процессы в полупроводниковых материалах, разрабатывать и исследовать типовые элементы и функциональные узлы информационных автоматизированных систем, применять в информационных системах современную элементную базу, унифицированные модули и передовые технологии изготовления;

владеть навыками – разработки и исследования электронных устройств и их применения в современных информационных автоматизированных системах, использования пакетов программ для моделирования и исследования свойств электронных элементов и функциональных узлов информационных автоматизированных систем;

иметь опыт деятельности – разработки и практического использования полупроводниковой техники в задачах проектирования и практического применения в современных информационных автоматизированных системах обработки информации;

ОПК-8 «способность к освоению новых образцов программных, технических средств и информационных технологий»:

знать – алгебру логики, языки программирования высокого уровня, программное приложение Matlab, пакеты программ для исследования и моделирования свойств элементов и узлов информационных автоматизированных систем;

уметь – писать и отлаживать программы на языках высокого уровня и в приложении Matlab; исследовать работу схемотехнических устройств;

владеть навыками – составления и упрощения логических выражений, разработки схем логических устройств и исследования работы различных электронных схем.

иметь опыт деятельности – разработки и исследования схем сложных информационных автоматизированных систем;

ПК-10 «способность применять знания в области электроники и схемотехники, технологий, методов и языков программирования, технологий связи и передачи данных при разработке программно-аппаратных компонентов защищенных автоматизированных систем в сфере профессиональной деятельности»:

знать – современные полупроводниковые приборы, базовые схемотехнические элементы и их применение при создании программно-аппаратных компонентов защищенных автоматизированных систем;

уметь – разрабатывать и исследовать элементы защищенных автоматизированных систем;

владеть навыками – построения схемотехнических устройств с использованием современных электронных компонентов и их моделирования и исследования работы с использованием современных прикладных программ;
иметь опыт деятельности - разработки и исследования компонентов сложных информационных защищенных автоматизированных систем.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина базируется на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- Физика,
- Математический анализ
- Электротехника.

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:

- Организация ЭВМ и вычислительных систем,
- Программно-аппаратные средства обеспечения информационной безопасности,
- Разработка и эксплуатация защищенных автоматизированных систем,
- Микропроцессорная техника,
- Устройства и системы беспроводной связи.

3. Объем дисциплины в ЗЕ/академ. час

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 1

Таблица 1 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№4
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)	4/ 144	4/ 144
Из них часов практической подготовки	5	5
Аудиторные занятия, всего час., В том числе	51	51
лекции (Л), (час)	34	34
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
Экзамен, (час)	45	45

Самостоятельная работа, всего (час)	48	48
Вид промежуточного контроля: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Экз.	Экз.

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий

Разделы и темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 2.

Таблица 2. – Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 4					
Раздел 1. Физические основы полупроводниковых материалов и приборов Тема 1.1. Предмет, цель и содержание курса Тема 1.2. Р-п- переход и его свойства при разных схемах включения	4				6
Раздел 2. Базовые полупроводниковые приборы Тема 2.1. Полупроводниковый диод и его характеристики Тема 2.2 . Биполярные транзисторы и их характеристики Тема 2.3 – Полевые транзисторы и их характеристики Тема 2.4 – Полупроводниковые приборы с множественными р-п- переходами	8		6		11
Раздел 3. Электронные усилители Тема 5.1. Общие сведения, характеристики и параметры усилителей Тема 5.2. Электронные усилители с емкостной связью Тема 5.3. Обратные связи в электронных усилителях Тема 5.4. Операционные усилители	6		4		8
Раздел 4. Базовые логические элементы Тема 4.1. Транзисторные ключи как основа логических элементов	8		4		11

Тема 4.2. Схемотехника логических элементов					
Тема 4.3 . Комбинационные логические устройства					
Раздел 5. Элементы памяти ЦВМ	6				8
Тема 5.1. Интегральные логические триггеры					
Тема 5.2. Счетчики и регистры					
Тема 5.3 .Схемотехнические особенности элементов памяти					
Раздел 6. Источники питания	2		3		4
Тема 6.1. Источники питания с однополупериодным и двухполупериодным выпрямителем.					
Тема 6.2. Импульсные источники питания					
Итого в семестре:	34		17		48
Итого:	34	0	17	0	48

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 3.

Таблица 3 - Содержание разделов и тем лекционных занятий

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Раздел 1. Физические основы полупроводниковых материалов и приборов Тема 1.1. Предмет, цель и содержание курса. Задачи дисциплины. Классификация электро- радиоматериалов. Чистые и примесные полупроводники и их свойства. Тема 1.2. Р-п- переход и его свойства при разных схемах включения. Процессы в р-п-переходе при отсутствии внешнего смещения, при прямом и обратном смещениях.
2	Раздел 2. Базовые полупроводниковые приборы Тема 2.1. Полупроводниковый диод и его характеристики. Структура полупроводникового диода. Принцип работы и вольт-амперные характеристики. Классификация диодов. Разновидности полупроводниковых диодов, их особенности и области применения. Тема 2.2. Биполярные транзисторы и их характеристики. Устройство и принцип действия биполярного транзистора. Виды биполярных транзисторов. Схемы включения. Эквивалентные схемы. Вольт-амперные характеристики. Частотные свойства. Тема 2.3 – Полевые транзисторы и их характеристики. Устройство и принцип действия полевых транзисторов. Виды полевых транзисторов. Полевые транзисторы с управляющим переходом,. Полевые транзисторы с

	изолированным затвором и встроенным и индуцированным каналом. Схемы включения и основные характеристики полевых транзисторов. Тема 2.4 – Полупроводниковые приборы с множественными р-п-переходами. Тиристоры и их разновидности. Составные транзисторы. Биполярные транзисторы с изолированным затвором.
3	Раздел 3. Электронные усилители Тема 5.1. Общие сведения, характеристики и параметры усилителей. Принцип усиления, классификация электронных усилителей, основные схемные решения, выбор рабочей точки активного элемента, цепи смещения, основные характеристики усилителей с различными схемами включения транзистора. Тема 5.2. Электронные усилители с емкостной связью. Назначения, область применения, основные особенности и частотные характеристики. Тема 5.3. Обратные связи в электронных усилителях. Классификация обратных связей, влияние обратных связей на параметры усилителей, применение обратных связей для стабилизации режима работы усилительного каскада Тема 5.4. Операционные усилители. Назначение и схемотехнические особенности усилителей постоянного тока. Назначение, принцип работы и схемотехника интегральных операционных усилителей. Применение операционных усилителей.
4	Раздел 4. Базовые логические элементы Тема 4.1. Транзисторные ключи как основа логических элементов. Особенности работы транзисторов в ключевом режиме. Разновидности транзисторных ключей, насыщенные и ненасыщенные ключи, ключи на полевых транзисторах. Статический транзисторный триггер. Ключ-инвертор. Тема 4.2. Схемотехника логических элементов. Особенности реализации операций алгебры логики с использованием интегральных логических микросхем. Таблицы истинности. Классификация интегральных логических элементов, схемотехнические особенности и области применения различных серий логических элементов. Тема 4.3 . Комбинационные логические устройства. Особенности построения комбинационных устройств. Шифраторы и дешифраторы, мультиплексоры и демультиплексоры, сумматоры и компараторы кодов.
5	Раздел 5. Элементы памяти ЦВМ Тема 5.1. Интегральные логические триггеры. Классификация, основные особенности и области применения интегральных триггеров. Тема 5.2. Счетчики и регистры. Классификация, основные особенности, области применения. Тема 5.3 .Схемотехнические особенности элементов памяти. Особенности хранения информации в вычислительных системах. Классификация запоминающих устройств. Статическая и динамическая память. Особенности постоянных запоминающих устройств. Флеш-память.

6	<p>Раздел 6. Источники питания</p> <p>Тема 6.1. Источники питания с однополупериодным и двухполупериодным выпрямителем. Общая характеристика и основные параметры современных источников вторичного электропитания. Схемотехника простейших источников питания. Фильтрация и стабилизация выпрямленных напряжений.</p> <p>Тема 6.2. Импульсные источники питания. Принцип действия, преимущества и недостатки импульсных источников питания. Примеры схемотехнической реализации. Интегральные источники питания и стабилизаторы.</p>
----------	---

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				
Всего:				

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 4				
1	Исследование полупроводникового диода	3	1	2
2	Исследование биполярного транзистора	3	1	2
3	Исследование усилителя на биполярном транзисторе	4	1	3
4	Исследование базовых логических элементов	4	1	4
5	Исследование сетевых источников питания	3	1	6
Всего:		17	5	

4.5. Курсовое проектирование (работа)

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 4, час
1	2	3
Самостоятельная работа, всего	48	48
изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	30	30
курсовое проектирование (КП, КР)		
расчетно-графические задания (РГЗ)		
выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю (ТК)	18	18
домашнее задание (ДЗ)		
контрольные работы заочников (КРЗ)		

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 8-10.

6. Перечень основной и дополнительной литературы

6.1. Основная литература

Перечень основной литературы приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень основной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
621.396 3-59	Схемотехника телекоммуникационных устройств : учебник / С. И. Зиятдинов, Т. А. Суетина, Н. В. Поваренкин. - М. : Академия, 2013. - 368 с.	47
621.38 Э 45	Электроника : методические указания к выполнению лабораторных работ / С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост. С. И. Зиятдинов. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2013. - 47 с.	81
	https://znanium.com/catalog/product/1087984 Марченко, А. Л. Электротехника и электроника : учебник : в 2 т. Т. 2.	

	Электроника / А.Л. Марченко, Ю.Ф. Опадчий. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 391 с.	
	https://znanium.com/catalog/product/987378 Гальперин, М. В. Электротехника и электроника : учебник / М.В. Гальперин. — 2-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 480 с.	

6.2. Дополнительная литература

Перечень дополнительной литературы приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень дополнительной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка/ URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
621.38 Н 74	Электротехника и схемотехника : учебник для академического бакалавриата / О. П. Новожилов. - М. : Юрайт, 2015 - Т. 1. – 382с.	10
621.38 Н 74	Электротехника и схемотехника : учебник для академического бакалавриата / О. П. Новожилов. - М. : Юрайт, 2015 - Т. 2. – 421с.	10

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

URL адрес	Наименование

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.1. Перечень программного обеспечения

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
1	Windows 7-10
2	Micro-Сap 9-12
3	Matlab

8.2. Перечень информационно-справочных систем

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Состав материально-технической базы представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Мультимедийная лекционная аудитория	
2	Вычислительная лаборатория	

10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

10.1. Состав фонда оценочных средств приведен в таблице 13

Таблица 13 - Состав фонда оценочных средств для промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Примерный перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Экзаменационные билеты;

10.2. Перечень компетенций, относящихся к дисциплине, и этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам/практикам в процессе освоения ОП
ОПК-1 «способность анализировать физические явления и процессы, применять соответствующий математический аппарат для формализации и решения профессиональных задач»	
1	Инженерная графика
1	Математическая логика и теория алгоритмов
1	Математический анализ
2	Математический анализ
2	Учебная ознакомительная практика
2	Физика
3	Теория вероятностей и математическая статистика
3	Физика

3	Электротехника
4	Вычислительная математика
4	Основы радиотехники
4	Технологии и методы программирования
4	Учебная практика учебно-лабораторный практикум
4	Электроника и схемотехника
5	Математические основы обработки информации
5	Метрология
5	Микропроцессорная техника
5	Мультимедиа технологии
5	Организация ЭВМ и вычислительных систем
5	Технологии обработки аудио- и видеоданных
5	Устройства и системы беспроводной связи
6	Моделирование систем
6	Операционные системы
6	Производственная эксплуатационная практика
6	Системное программное обеспечение
7	Безопасность операционных систем
7	Безопасность сетей ЭВМ
7	Постквантовая криптография
7	Распределенные информационные системы
7	Распределенные сети хранения данных
8	Исследование операций и теории игр
8	Производственная конструкторская практика
8	Теория графов и ее приложения
8	Языки программирования
9	Защита информации в сенсорных сетях
9	Производственная практика научно-исследовательская работа
10	Производственная практика научно-исследовательская работа
10	Производственная преддипломная практика
ОПК-8 «способность к освоению новых образцов программных, технических средств и информационных технологий»	
4	Архитектура информационных систем
4	Основы радиотехники
4	Электроника и схемотехника
5	Организация ЭВМ и вычислительных систем
6	Моделирование систем
6	Программно-аппаратные средства обеспечения информационной безопасности
6	Сети и системы передачи информации
6	Теория кодирования
7	Безопасность систем баз данных

7	Методы и средства проектирования информационных систем
8	Методы и средства проектирования информационных систем
8	Надежность информационных систем
8	Разработка и эксплуатация защищенных автоматизированных систем
9	Проектирование безопасных информационных систем
9	Разработка и эксплуатация защищенных автоматизированных систем
9	Разработка мобильных приложений
10	Технология построения защищенных распределенных приложений
ПК-10 «способность применять знания в области электроники и схемотехники, технологий, методов и языков программирования, технологий связи и передачи данных при разработке программно-аппаратных компонентов защищенных автоматизированных систем в сфере профессиональной деятельности»	
3	Электротехника
4	Основы радиотехники
4	Электроника и схемотехника
5	Метрология
5	Микропроцессорная техника
6	Сети и системы передачи информации
8	Производственная конструкторская практика
9	Производственная практика научно-исследовательская работа
10	Производственная практика научно-исследовательская работа
10	Производственная преддипломная практика

10.3. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у обучающихся компетенций применяется шкала модульно-рейтинговой системы университета. В таблице 15 представлена 100-балльная и 4-балльная шкалы для оценки сформированности компетенций. Таблица 15 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции		Характеристика сформированных компетенций
100-балльная шкала	4-балльная шкала	
85 ≤ К ≤ 100	«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; - уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; - опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; - умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; - делает выводы и обобщения; - свободно владеет системой специализированных понятий.

$70 \leq K \leq 84$	«хорошо» «зачтено»	- обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; - не допускает существенных неточностей; - увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; - аргументирует научные положения; - делает выводы и обобщения; - владеет системой специализированных понятий.
$55 \leq K \leq 69$	«удовлетворительно» «зачтено»	- обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; - допускает несущественные ошибки и неточности; - испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; - слабо аргументирует научные положения; - затрудняется в формулировании выводов и обобщений; - частично владеет системой специализированных понятий.
$K \leq 54$	«неудовлетворительно» «не зачтено»	- обучающийся не усвоил значительной части программного материала; - допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; - испытывает трудности в практическом применении знаний; - не может аргументировать научные положения; - не формулирует выводов и обобщений.

10.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

1. Вопросы (задачи) для экзамена (таблица 16)

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена
1	Основные сведения о полупроводниковых материалах
2	P-n переход в отсутствие внешнего воздействия, при прямом и обратном смещении
3	Полупроводниковый диод и его вольт-амперная характеристика
4	Разновидности полупроводниковых диодов. Варикапы. Диоды Шоттки. Туннельные диоды. Фотодиоды и светодиоды. Оптопары. Стабилитроны и стабилитроны Туннельный диод и его использование
5	Принцип действия и статические характеристики биполярного транзистора
6	Схемы включения биполярного транзистора
7	Режимы работы биполярных транзисторов и их особенности.
8	Полевые транзисторы с управляющим p-n-переходом МДП- транзисторы
9	Схемы включения транзисторов и их особенности
10	Тиристоры, принцип действия и разновидности
11	Составные транзисторы
12	Биполярные транзисторы с изолированным затвором
13	Принцип усиления. Основные характеристики и параметры усилителей
14	Основные особенности схем усилителей с емкостной связью
15	Обратные связи в усилителях
16	Цепи смещения в транзисторных каскадах. Стабилизация рабочей точки обратной связью.
17	Усилители постоянного тока. Усилители с гальванической связью и дифференциальные усилители.
18	Интегральные операционные усилители. Схемотехника, основные характеристики и применение.

19	Разновидности транзисторных ключей
20	Базовые логические элементы различных серий и их особенности
21	Комбинационные логические устройства
22	Интегральные логические триггеры.
23	Счетчики и регистры.
24	Статическая и динамическая память. Флеш-память
25	Выпрямительные схемы на полупроводниковых диодах
26	Стабилизаторы напряжения
27	Импульсные источники питания

2. Вопросы (задачи) для зачета / дифференцированного зачета (таблица 17)

Таблица 17 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифференцированного зачета
	Учебным планом не предусмотрено

3. Темы и задание для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта (таблица 18)

Таблица 18 – Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта
	Учебным планом не предусмотрено

4. Вопросы для проведения промежуточной аттестации при тестировании (таблица 19)

Таблица 19 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов
1	Свойства p-n-перехода
2	Виды полупроводниковых диодов
3	Характеристики биполярных транзисторов
4	Характеристики полевых транзисторов
5	Схемы включения транзисторов
6	Характеристики усилителя с емкостной связью
7	Характеристики усилителя постоянного тока
8	Характеристики операционного усилителя
9	Характеристики транзисторных ключей
10	Базовые логические элементы различных серий
11	Комбинационные логические устройства и их характеристики
12	Логические триггеры и их характеристики
13	Принцип действия современных запоминающих устройств
14	Выпрямители и их характеристики
15	Полупроводниковые стабилизаторы и их особенности
16	Импульсные источники питания и их характеристики

5. Контрольные и практические задачи / задания по дисциплине (таблица 20)

Таблица 20 – Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

№ п/п	Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий
1	Нарисовать схему усилителя с емкостной связью
2	Нарисовать схему дифференциального усилителя
3	Нарисовать схему сложного инвертора ТТЛ
4	Нарисовать схемы шифраторов дешифраторов на основе логических элементов
5	Нарисовать схемы и временные диаграммы основных типов логических триггеров
6	Нарисовать схемы основных типов запоминающих устройств

10.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и / или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в Положениях «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целью дисциплины является получение обучающимися необходимых знаний и навыков в области разработки и применения полупроводниковой электроники в современных информационных автоматизированных системах и вычислительной технике, представление возможности развить и продемонстрировать навыки в области создания сложных технических систем.

Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимся лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходиться к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- Изложение теоретических вопросов, связанных с рассматриваемой темой.
- Обобщение изложенного материала
- Ответы на возникающие вопросы по теме лекции.

Методические указания для обучающихся по прохождению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач у обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

Вариант задания по каждой лабораторной работе обучающийся получает в соответствии с номером в списке группы. Перед проведением лабораторной работы обучающемуся следует внимательно ознакомиться с методическими указаниями по ее выполнению. В соответствии с заданием обучающийся должен подготовить необходимые данные, получить от преподавателя допуск к выполнению лабораторной работы, выполнить указанную последовательность действий, получить требуемые результаты, оформить и защитить отчет по лабораторной работе.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе должен включать в себя: титульный лист, формулировку задания, теоретические положения, используемые при выполнении лабораторной работы, описание процесса выполнения лабораторной работы, полученные результаты и конкретные выводы по результатам выполненной работы, список использованных источников.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

По каждой лабораторной работе выполняется отдельный отчет. Титульный лист оформляется в соответствии с образцом, представленным на сайте ГУАП (www.guap.ru) в разделе нормативной документации для учебного процесса. Текстовые и графические материалы оформляются в соответствии с нормативными требованиями ГУАП (www.guap.ru), изложенными в разделе нормативной документации для учебного процесса.

Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся является:

- учебно-методический материал по дисциплине.

Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

- экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой