


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 42

УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель образовательной программы  
\_\_\_\_\_  
доцент, к.т.н.  
(должность, уч. степень, звание)

В.А. Миклуш  
\_\_\_\_\_  
(инициалы, фамилия)  
  
\_\_\_\_\_  
(подпись)  
«06» февраля 2025 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Электроника и схемотехника»  
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	09.03.02
Наименование направления подготовки/ специальности	Информационные системы и технологии
Наименование направленности	Информационные технологии в дизайне
Форма обучения	очная
Год приема	2025

Санкт-Петербург– 2025

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

\_\_\_\_\_  
доц., к.т.н., доц.  
(должность, уч. степень, звание)

  
\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)


06.02.2025

\_\_\_\_\_  
А.В. Аграновский  
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 42  
«06» февраля 2025 г, протокол № 6/2024-25

Заведующий кафедрой № 42

\_\_\_\_\_  
д.т.н., доц.  
(уч. степень, звание)

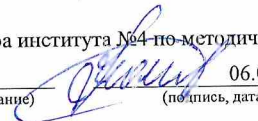
  
\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

06.02.2025

\_\_\_\_\_  
С.В. Мичурин  
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №4 по методической работе

\_\_\_\_\_  
доц., к.т.н.  
(должность, уч. степень, звание)

  
\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

06.02.2025

\_\_\_\_\_  
А.А. Фоменкова  
(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Электроника и схемотехника» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/специальности 09.03.02 «Информационные системы и технологии » направленности «Информационные технологии в дизайне». Дисциплина реализуется кафедрой «№42».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-3 «Способен разрабатывать техническую документацию на продукцию в сфере информационных технологий, управления технической информацией»

ПК-4 «Способен выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных ресурсов, создавать объекты визуальной информации»

ПК-6 «Интернет вещей»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением, исследованием характеристик и особенностей применения полупроводниковых приборов, логических элементов и функциональных узлов ЭВМ.

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

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Цель дисциплины заключается в получении студентами необходимых знаний и навыков в области разработки и применения полупроводниковой техники в современных информационных системах, представление возможности развития и продемонстрировать навыки в области создания сложных технических систем..

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

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

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-3 Способен разрабатывать техническую документацию на продукцию в сфере информационных технологий, управления технической информацией	ПК-3.У.1 уметь анализировать техническую документацию и научно-техническую литературу, извлекать сведения, необходимые для решения поставленной задачи; составлять обобщенные описания явлений, процессов, объектов управления
Профессиональные компетенции	ПК-4 Способен выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных ресурсов, создавать объекты визуальной информации	ПК-4.3.1 знать архитектуру, устройство и принцип функционирования вычислительных систем; основы современных систем управления базами данных
Профессиональные компетенции	ПК-6 Интернет вещей	ПК-6.3.3 знать принципы сбора, обработки и хранения данных ПК-6.У.2 уметь организовать сбор и обработку данных, необходимых для функционирования системы

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Физика,
- Математика,
- Дискретная математика.

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

- Архитектура ЭВМ,
- Инфокоммуникационные системы и сети,
- Интернет вещей.

### 3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
1	2	№4
3	3	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	3/ 108	3/ 108
<b>Из них часов практической подготовки</b>	17	17
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	34	34
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	74	74
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, Дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Дифф. Зач.	Дифф. Зач.

Примечание: \*\* кандидатский экзамен

### 4. Содержание дисциплины

#### 4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, 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	2				8
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	3		6		14

Раздел 3. Базовые полупроводниковые приборы Тема 3.1. Инвертор, логический сумматор и перемножитель Тема 3.2. Триггеры, регистры, счетчики Тема 3.3. Элементы памяти ЦВМ	3		4		14
Раздел 4. Источники питания Тема 4.1. Источники питания с однополупериодным выпрямителем Тема 4.2. Источники питания с двухполупериодным выпрямителем Тема 4.3. Импульсные источники питания	2		3		8
Раздел 5. Электронные усилители Тема 5.1. Электронные усилители на биполярных транзисторах Тема 5.2. Электронные усилители на полевых транзисторах. Тема 5.3. Операционные усилители	3		4		14
Тема 6. Функциональные узлы ЦВМ Тема 6.1. Триггеры Тема 6.2. Регистры Тема 6.3. Шифраторы и дешифраторы Тема 6.2. Мультиплексоры и демультиплексоры Тема 6.2. Счетчики	4				16
Итого в семестре:	17		17		74
Итого	17	0	17	0	74

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

#### 4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

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. Свойства р-п-перехода 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. Частотные свойства. Разновидности полупроводниковых диодов. Тема 2.2 – Биполярные транзисторы и их характеристики. Назначение и устройство биполярного транзистора. Виды биполярных транзисторов. Эквивалентные схемы при

	различных вариантах включения диода. Частотные свойства транзистора. Вольт-амперные характеристики. Тема 2.3 –Полевые транзисторы и их характеристики. Назначение полевых транзисторов. Виды полевых транзисторов. Полевые транзисторы с управляемым переходом. Полевые транзисторы с изолированным встроением и индуцированным проводящим каналом.
3	Раздел 3 – Базовые логические элементы Тема 3.1 – Инвертор, логический сумматор и перемножитель. Назначение элементов. Логические функции и таблицы истинности. Тема 3.2 – Триггеры, регистры, счетчики. Назначение элементов, принцип действия, работа Тема 3.3 – Шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры. Назначение элементов, принцип работы и применение в ЦВМ. Тема 3.4 –Элементы памяти ЦВМ.
4	Раздел 4 – Источники питания Тема 4.1 – Источники питания с однополупериодным выпрямителем. Назначение источника питания, устройство, принцип работы, основные достоинства и недостатки. Тема 4.2 –Источники питания с двухполупериодным выпрямителем. Принцип построения двухполупериодных выпрямителей, основные характеристики. Тема 4.3 –Импульсные источники питания. Устройство, принцип работы, характеристики импульсных источников питания.
5	Раздел 5 – Электронные усилители Тема 5.1 – Электронные усилители на биполярных транзисторах. Классификация электронных усилителей, основные схемные решения, выбор рабочей точки активного элемента, стабилизация режима работы усилительного каскада, основные характеристики усилителей с различными схемами включения транзистора. Тема 5.2 – Электронные усилители на полевых транзисторах. Основные схемные решения, принцип работы, характеристики. Тема 5.3 - Операционные усилители. Назначение, принципиальные схемы, работа операционных усилителей, характеристики, выполнение различных арифметических операций.
6	Раздел 6. Функциональные узлы ЦВМ Тема 6.1. Триггеры. Несинхронные R-S триггеры. Синхронные R-S. D- триггеры. T- триггеры. J-K-триггеры. Тема 6.2. Регистры. Классификация регистров. Регистры с последовательной и параллельной записью. Сдвигающие регистры. Реверсивные регистры. Тема 6.3. Шифраторы и дешифраторы. Тема 6.2. Мультиплексоры и демультиплексоры Тема 6.2. Счетчики. Суммирующие счетчики. Вычитающие счетчики. Реверсивные счетчики. Пересчетные схемы.

#### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено					
Всего					

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – 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	3	2
2	Исследование биполярного транзистора	3	3	2
3	Исследование усилителя на биполярном транзисторе	4	4	5
4	Исследование базовых логических элементов	4	4	3
5	Исследование сетевых источников питания	3	3	4
Всего		17	17	

#### 4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

#### 4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 4, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	33	33
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		

Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	24	24
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	17	17
Всего:	74	74

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)  
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий  
Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.  
Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
621.396.6 3-59	Зиятдинов С.И., Суетина Т.А., Поваренкин Н.В. Схемотехника телекоммуникационных устройств. Учебник. М.: Академия, 2016. 366 с.	40
621.382.6 3-59	Зиятдинов С.И. Электроника и схемотехника. Учебное пособие. СПб.: ГУАП, 2020. 86 с.	50
621.38 Э 45	Электроника : методические указания к выполнению лабораторных работ / С.- Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост. С. И. Зиятдинов. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2013. - 47 с.	81
URL: <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=380940">https://znanium.com/catalog/document?id=380940</a>	Марченко, А. Л. Электротехника и электроника : учебник : в 2 т. Т. 2. Электроника / А.Л. Марченко, Ю.Ф. Опадчий. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 391	

	с.	
URL: <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=347313">https://znanium.com/catalog/document?id=347313</a>	Гальперин, М. В. Электротехника и электроника : учебник / М.В. Гальперин. — 2-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 480 с.	
URL: <a href="https://urait.ru/bcode/470336">https://urait.ru/bcode/470336</a>	Новожилов, О. П. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / О. П. Новожилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 382 с. —	
URL: <a href="https://urait.ru/bcode/470337">https://urait.ru/bcode/470337</a>	Новожилов, О. П. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / О. П. Новожилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 421 с.	
URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/401204">https://e.lanbook.com/book/401204</a>	Амелина, М. А.Программа схемотехнического моделирования Misgo- Sar. Версии 9, 10 : учебное пособие для вузов / М. А. Амелина, С. А. Амелин. — 4-е изд., стер. — Санкт- Петербург : Лань, 2024. — 632 с	

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»  
Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.  
Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем,используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

## 9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице12.

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. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Дифференцированный зачёт	Список вопросов

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	– 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;

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
	– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.
«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.
«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.
«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.

## 10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

## Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
1	Р-п- переход и его свойства	ПК-3.У.1
2	Полупроводниковый диод и его характеристики	ПК-3.У.1 ПК-4.3.1
3	Биполярные транзисторы и их характеристики	ПК-3.У.1 ПК-6.3.3
4	Полевые транзисторы и их характеристики	ПК-3.У.1 ПК-4.3.1
5	Инвертор	ПК-3.У.1 ПК-4.3.1
6	Логический сумматор	ПК-3.У.1

		ПК-4.3.1 ПК-6.Y.2
7	Логический перемножитель	ПК-3.Y.1 ПК-6.3.3 ПК-6.Y.2
8	Триггеры, регистры, счетчики	ПК-3.Y.1 ПК-4.3.1 ПК-6.Y.2
9	Шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры	ПК-3.Y.1 ПК-6.3.3 ПК-6.Y.2
10	Источники питания	ПК-3.Y.1 ПК-4.3.1
11	Электронные усилители	ПК-3.Y.1 ПК-6.3.3
12	Триггеры	ПК-3.Y.1 ПК-4.3.1
13	Регистры	ПК-3.Y.1 ПК-4.3.1
14	Шифраторы	ПК-3.Y.1 ПК-4.3.1
15	Счетчики	ПК-3.Y.1 ПК-4.3.1

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

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

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
1	<p><i>Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.</i></p> <p>Контактная разность потенциалов в р-п переходе сформирована</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>нескомпенсированными зарядами ионов примесей</li> <li>нескомпенсированными зарядами ионов основного полупроводника</li> <li>нескомпенсированными объемными зарядами электронов и дырок</li> <li>суммарными зарядами свободных электронов в п-области и дырок в р-области</li> </ol>	ПК-4

2	<p>Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов.</p> <p>Какие из перечисленных электронных приборов используются только при прямом напряжении на р-п-переходе:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>выпрямительные диоды</li><li>светодиоды</li><li>фотодиоды</li><li>стабисторы</li></ol>	ПК-4						
3	<p>Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце.</p> <p>Какова основная особенность указанных электронных приборов</p> <table><tr><td>1. Диод Шотки</td><td>А. использование барьерной емкости р-п-перехода</td></tr><tr><td>2. Стабилитрон</td><td>В. работа на участке электрического пробоя р-п-перехода</td></tr><tr><td>3. Варикап</td><td>С. использование контакта металл-полупроводник</td></tr></table>	1. Диод Шотки	А. использование барьерной емкости р-п-перехода	2. Стабилитрон	В. работа на участке электрического пробоя р-п-перехода	3. Варикап	С. использование контакта металл-полупроводник	ПК-4
1. Диод Шотки	А. использование барьерной емкости р-п-перехода							
2. Стабилитрон	В. работа на участке электрического пробоя р-п-перехода							
3. Варикап	С. использование контакта металл-полупроводник							
4	<p>Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.</p> <p>При увеличении обратного напряжения на р-п-переходе наблюдаются следующая последовательность участков вольт-амперной характеристики</p> <ol style="list-style-type: none"><li>участок, на котором ток остается практически постоянным</li><li>участок с незначительным увеличением тока</li><li>участок теплового пробоя</li><li>участок электрического пробоя</li></ol>	ПК-4						
5	<p>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.</p> <p>Чем отличаются стоко-затворные характеристики полевого транзистора с управляющим р-п-переходом, МДП транзистора со встроенным каналом и МДП транзистора с индуцированным каналом. Опишите отличия на примере транзистора с п-каналом.</p>	ПК-4						
6	<p>Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.</p> <p>Какая схема включения биполярного транзистора обеспечивает инверсию входного сигнала</p> <ol style="list-style-type: none"><li>Схема с общей базой</li></ol>	ПК-3						

	<div>2. Схема с общим эмиттером</div> <div>3. Схема с общим коллектором</div>									
7	<div>Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов.</div> <div>Какие из перечисленных свойств относятся к операционному усилителю</div> <div><div>1. высокий коэффициент усиления</div><div>2. невозможность усиления сигналов низкой частоты</div><div>3. близкое к нулю выходное сопротивление</div><div>4. большое входное сопротивление</div></div>	ПК-3								
8	<div>Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце.</div> <div>Какому режиму работы биполярного транзистора соответствует указанное состояние его р-п-переходов</div> <table><tr><td>1.Эмиттерный и коллекторный переходы закрыты</td><td>А. Инверсный режим</td></tr><tr><td>2.Эмиттерный и коллекторный переходы открыты</td><td>В. Активный режим</td></tr><tr><td>3.Эмиттерный переход открыт, коллекторный закрыт</td><td>С. Режим насыщения</td></tr><tr><td>4. Эмиттерный переход закрыт, коллекторный открыт</td><td>Д. Режим отсечки</td></tr></table>	1.Эмиттерный и коллекторный переходы закрыты	А. Инверсный режим	2.Эмиттерный и коллекторный переходы открыты	В. Активный режим	3.Эмиттерный переход открыт, коллекторный закрыт	С. Режим насыщения	4. Эмиттерный переход закрыт, коллекторный открыт	Д. Режим отсечки	ПК-3
1.Эмиттерный и коллекторный переходы закрыты	А. Инверсный режим									
2.Эмиттерный и коллекторный переходы открыты	В. Активный режим									
3.Эмиттерный переход открыт, коллекторный закрыт	С. Режим насыщения									
4. Эмиттерный переход закрыт, коллекторный открыт	Д. Режим отсечки									
9	<div>Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.</div> <div>Расположите транзисторные схемы в порядке возрастания их входного сопротивления?</div> <div><div>А. Биполярный транзистор, включенный по схеме с общим эмиттером</div><div>В. Полевой транзистор с управляющим р-п-переходом, включенный по схеме с общим истоком</div><div>С. МДП транзистор, включенный по схеме с общим истоком</div></div>	ПК-3								
10	<div>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.</div> <div>Что называется искажениями усилителя.</div>	ПК-3								
11	<div>Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.</div> <div>Какая комбинация входных сигналов запрещена в RS-триггерах:</div>	ПК-6								

	<div>1. <math>R=S=1</math></div> <div>2. <math>J=K=1</math></div> <div>3. <math>R=0; S=1</math></div> <div>4. <math>R=1; S=0</math></div> <div>5. <math>T=0</math></div>							
12	<div>Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов.</div> <div>Какие из перечисленных свойств имеет динамическая память по сравнению со статической памятью</div> <div><div>1. отсутствие регенерации</div><div>2. высокая стоимость</div><div>3. малый геометрический размер одиночной ячейки</div><div>4. низкое быстродействие</div><div>5. необходимость регенерации</div><div>6. высокое быстродействие</div><div>7. низкая стоимость</div><div>8. большой геометрический размер одиночной ячейки</div></div>	ПК-6						
13	<div>Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце.</div> <div>Что обеспечивает процесс запоминания одного бита информации</div> <table><tr><td>1.Динамическая память</td><td>А. Наличие/отсутствие электронов на плавающем затворе</td></tr><tr><td>2.Статическая память</td><td>В. Заряд/разряд конденсатора</td></tr><tr><td>3.Флеш-память</td><td>С. Транзисторный триггер</td></tr></table>	1.Динамическая память	А. Наличие/отсутствие электронов на плавающем затворе	2.Статическая память	В. Заряд/разряд конденсатора	3.Флеш-память	С. Транзисторный триггер	ПК-6
1.Динамическая память	А. Наличие/отсутствие электронов на плавающем затворе							
2.Статическая память	В. Заряд/разряд конденсатора							
3.Флеш-память	С. Транзисторный триггер							
14	<div>Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.</div> <div>При открытии насыщенного ключа на биполярном транзисторе происходят следующие последовательность процессов.</div> <div><div>А. Перезаряд барьерных емкостей транзистора</div><div>В. Формирование фронта</div><div>С. Накопление избыточного заряда в базе</div></div>	ПК-6						
15	<div>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.</div> <div>Опишите работу логического устройства - мультиплексора.</div>	ПК-6						



Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора считается верным, если правильно указана цифра и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответа. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора считается верным, если правильно указаны цифры и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответов. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого столбца). Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов

Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте. Правильный ответ за задание оценивается в 3 балла, если допущена одна ошибка \ неточность \ ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более 1 ошибки \ ответ неправильный \ ответ отсутствует – 0 баллов.

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

## 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. 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 обучающимися 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, приводить 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.
- Рассмотрение примеров.
- Обобщение изложенного материала.
- Ответы на возникающие вопросы по теме лекции.

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах *(не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий *(не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

11.4. Методические указания для обучающихся по выполнению 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 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 самостоятельного моделирования электронных схем.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

Задание представлено в системе LMS. 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, 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](http://www.guap.ru)) в разделе нормативной документации для учебного процесса. Текстовые и графические материалы оформляются в соответствии с нормативными требованиями ГУАП ([www.guap.ru](http://www.guap.ru)), изложенными в разделе нормативной документации для учебного процесса.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы *(не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

11.6. 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 являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;

11.7. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Текущий контроль успеваемости осуществляется с учетом своевременности, полноты и качества выполнения лабораторных работ, соответствия оформления отчетов нормативным требованиям ГУАП, правильности ответов на контрольные вопросы, а также активности на лекционных и практических занятиях.

Результаты текущего контроля успеваемости учитываются при проведении промежуточной аттестации наряду с ответами на вопросы, поскольку отражают сформированность перечисленных в таблице 1 компетенций с точки зрения приобретенных умений и навыков.

11.8. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

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

дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по 5-балльной шкале представлены в таблице 14.

Для получения допуска к прохождению промежуточной аттестации обучающийся должен выполнить, выложить отчеты в личный кабинет и успешно защитить предусмотренные рабочей программой дисциплины лабораторные работы. Допуск к прохождению промежуточной аттестации предоставляется, если все отчеты в личном кабинете приняты преподавателем.

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