


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 медиаиндустрии
Форма обучения	очная
Год приема	2025

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

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


06.02.2025
(подпись, дата)

А.В. Аграповский
(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)


06.02.2025
(подпись, дата)

С.В. Мичурин
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института № 4 по методической работе

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


06.02.2025
(подпись, дата)

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 медиаиндустрии». 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-7 «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-7 Интернет вещей	ПК-7.3.3 знать принципы сбора, обработки и хранения данных ПК-7.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		
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	3/ 108	3/ 108
Из них часов практической подготовки	17	17
Аудиторные занятия, всего час.	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)		
Самостоятельная работа, всего (час)	74	74
Вид промежуточной аттестации: 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

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

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: https://znanium.com/catalog/document?id=380940	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: https://znanium.com/catalog/document?id=347313	Гальперин, М. В. Электротехника и электроника : учебник / М.В. Гальперин. — 2-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 480 с.	
URL: https://urait.ru/bcode/470336	Новожилов, О. П. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / О. П. Новожилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 382 с. —	
URL: https://urait.ru/bcode/470337	Новожилов, О. П. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / О. П. Новожилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 421 с.	
URL: https://e.lanbook.com/book/401204	Амелина, М. А.Программа схемотехнического моделирования Micro- Cap. 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 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. 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	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«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

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
	деятельностью направления; – 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-7.3.3
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-7.У.2
7	Логический перемножитель	ПК-3.У.1 ПК-7.3.3 ПК-7.У.2
8	Триггеры, регистры, счетчики	ПК-3.У.1 ПК-4.3.1 ПК-7.У.2
9	Шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры	ПК-3.У.1 ПК-7.3.3 ПК-7.У.2
10	Источники питания	ПК-3.У.1 ПК-4.3.1
11	Электронные усилители	ПК-3.У.1 ПК-7.3.3
12	Триггеры	ПК-3.У.1 ПК-4.3.1
13	Регистры	ПК-3.У.1 ПК-4.3.1
14	Шифраторы	ПК-3.У.1 ПК-4.3.1
15	Счетчики	ПК-3.У.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"> нескомпенсированными зарядами ионов примесей нескомпенсированными зарядами ионов основного полупроводника нескомпенсированными объемными зарядами электронов и дырок суммарными зарядами свободных электронов в п-области и дырок в р-области 	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">1. выпрямительные диоды2. светодиоды3. фотодиоды4. стабисторы	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">А. участок, на котором ток остается практически постояннымВ. участок с незначительным увеличением токаС. участок теплового пробояД. участок электрического пробоя	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">1. Схема с общей базой	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-7								

	<div>1. $R=S=1$</div> <div>2. $J=K=1$</div> <div>3. $R=0; S=1$</div> <div>4. $R=1; S=0$</div> <div>5. $T=0$</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-7						
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-7
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-7						
15	<div>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.</div> <div>Опишите работу логического устройства - мультиплексора.</div>	ПК-7						

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, приходить 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) 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.

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