

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

Кафедра № 31

УТВЕРЖДАЮ

Ответственный за образовательную
программу

доц., к.э.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

Т.Н. Елина

(инициалы, фамилия)



(подпись)

« 04 » 02 2025 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Схемотехника»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	10.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Информационная безопасность
Наименование направленности	Безопасность компьютерных систем
Форма обучения	очная
Год приема	2025

Санкт-Петербург– 2025_

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

04.02.2025

Д.О. Якимовский

(инициалы, фамилия)

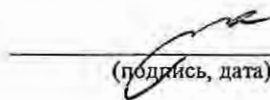
Программа одобрена на заседании кафедры № 31

« 04 » 02 2025 г, протокол № 3

Заведующий кафедрой № 31

д.т.н., проф.

(уч. степень, звание)



(подпись, дата)

04.02.2025

В.Ф. Шишлаков

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №3 по методической работе

Ст. преп.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

04.02.2025

Н.В. Решетникова

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Схемотехника» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 10.03.01 «Информационная безопасность» направленности «Безопасность компьютерных систем». Дисциплина реализуется кафедрой «№31».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ОПК-3 «Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности»

ОПК-4 «Способен применять необходимые физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с вопросами применения современных полупроводниковых приборов, построения аналоговых и цифровых устройств.

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

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

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 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. Дисциплина входит в состав обязательной части 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
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-3 Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.В.7 владеет навыками нахождения различных параметров и представлений булевых функций
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-4 Способен применять необходимые физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.3.6 знает основополагающие принципы работы элементов и функциональных узлов электронной аппаратуры средств защиты информации ОПК-4.У.2 умеет делать выводы и формулировать их в виде отчета о проделанной исследовательской работе

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

– «Математика. Математический анализ»,

– «Физика»,

– «Электротехника

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

– «Сети и системы передачи информации»,

– «Цифровая обработка сигналов».

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
		№5
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	3/ 108	3/ 108
Из них часов практической подготовки		
Аудиторные занятия, всего час.	68	68
в том числе:		
лекции (Л), (час)	34	34
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	34	34
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	27	27
Самостоятельная работа, всего (час)	13	13
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз.	Экз.

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 5					
Раздел 1.Электрические схемы на пассивных элементах Тема 1.1.Схемы выпрямителей Тема 1.2.Схемы фильтров	2		2		
Раздел 2.Электрические схемы на дискретных полупроводниковых приборах Тема 2.1 Схемы стабилизаторов тока и напряжения Тема 2.2.Схемы усилителей Тема 2.3.дифференциальный усилитель	6		6		4
Раздел 3.Электрические схемы на операционных усилителях (ОУ) Тема3.1Схемы усилителей на ОУ Тема 3.2.Схемы сложения на ОУ Тема 3.3.Схемы фильтров на ОУ Тема 3.4.Схемы генераторов ОУ	6		6		4
Раздел 4. Комбинационные цифровые схемы (КЦС) Тема4.1Алгебра Буля. Логический базис. Карты Карно. Синтез КЦС. Тема 4.2.Типовые микросхемы КЦС.	6		6		2

Раздел 5.Последовательные цифровые схемы (ПЦС) Тема5.1Триггеры Тема 5.2.Типовые схемы на триггерах Тема 5.3.Цифровые автоматы Тема 5.4.Схемы генераторов ОУ	8		8		3
Раздел 6.Схемы преобразования Тема6.1Цифро-аналоговые преобразователи Тема 6.2.Аналого-цифровые преобразователи	6		6		
Итого в семестре:	34		34		13
Итого	34	0	34	0	13

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.Электрические схемы на пассивных элементах Тема 1.1.Схемы выпрямителей Тема 1.2.Схемы фильтров
2	Раздел 2.Электрические схемы на дискретных полупроводниковых приборах Тема 2.1 Схемы стабилизаторов тока и напряжения Тема 2.2.Схемы усилителей Тема 2.3.дифференциальный усилитель
3	Раздел 3.Электрические схемы на операционных усилителях (ОУ) Тема3.1Схемы усилителей на ОУ Тема 3.2.Схемы сложения на ОУ Тема 3.3.Схемы фильтров на ОУ Тема 3.4.Схемы генераторов ОУ
4	Раздел 4. Комбинационные цифровые схемы (КЦС) Тема4.1Алгебра Буля. Логический базис. .Карты Карно. Синтез КЦС. Тема 4.2.Типовые микросхемы КЦС.
5	Раздел 5.Последовательные цифровые схемы (ПЦС) Тема5.1Триггеры Тема 5.2.Типовые схемы на триггерах Тема 5.3.Цифровые автоматы Тема 5.4.Схемы генераторов ОУ
6	Раздел 6.Схемы преобразования Тема6.1Цифро-аналоговые преобразователи Тема 6.2.Аналого-цифровые преобразователи

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 5				
1	Стабилизатор напряжения на стабилитроне	4		1,2
2	Усилитель с общим эмиттером	4		2
3	Усилитель на ОУ	4		3
4	Широтно-импульсный модулятор	6		3,4
5	Двоичный счетчик	6		4,5
6	Цифровой автомат	10		5,6
Всего		34		

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 5, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	10	10
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	3	3
Всего:	13	13

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)
Б91	Цифровая схемотехника: учеб. пособие / М.В.Бураков, Д. .О.Якимовский.-СПб.: ГУАП, 2019.-127с.	12
Ш65	Электроника: учеб. Пособие / В.Ф. Шишлаков, Т.Г. Полякова, Д.В. Шишлаков; под науч. Ред. Д-ра техн. наук, проф. В.Ф. Шишлакова.- СПб.: ГУАП, 2015.-216с.	14

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	Лекционная аудитория	
2	Компьютерный класс	

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
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Тесты.

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»	<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.
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – 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»	<ul style="list-style-type: none"> – 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»	<ul style="list-style-type: none"> – 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
1	Фильтры высокой и низкой частоты на пассивных элементах.	ОПК-3.В.7
2	Параметрический стабилизатор напряжения.	ОПК-4.3.6
3	Усилитель с общим эмиттером постоянного тока	ОПК-4.У.2
4	Эмиттерный повторитель постоянного тока	ОПК-4.3.6
5	Усилитель с общим эмиттером переменного тока	ОПК-4.3.6
6	Эмиттерный повторитель переменного тока	ОПК-4.3.6
7	Классификация усилителей . Усилитель класса А, В и АВ	ОПК-4.У.2
8	Дифференциальный усилитель. Схемы включения дифференциального усилителя, основные свойства	ОПК-4.3.6
9	Операционный усилитель, основные свойства	ОПК-3.В.7
10	Инвертирующий усилитель на ОУ. Неинвертирующий усилитель на ОУ	ОПК-4.3.6
11	Интегратор на ОУ.	ОПК-4.У.2
12	Генератор пилообразного напряжения на ОУ	ОПК-4.3.6
13	Дифференцирующая цепь на ОУ	ОПК-4.3.6
14	Схемы сложения на ОУ	ОПК-4.3.6
15	Фильтр высокой частоты на ОУ	ОПК-4.У.2
16	Фильтр низкой частоты на ОУ	ОПК-3.В.7
17	Полосовой фильтр на ОУ	ОПК-4.3.6
18	Управляемый источник напряжения с усилителем класса А	ОПК-4.У.2
19	Управляемый источник напряжения с усилителем класса В	ОПК-4.3.6
20	Управляемый источник тока на ОУ	ОПК-3.В.7
21	Мультивибратор. Назначение. Схемная реализация на ОУ	ОПК-4.3.6
22	Ждущий мультивибратор. Назначение. Схемная реализация на ОУ	ОПК-4.У.2
23	Условие возникновения колебаний генератора	ОПК-4.3.6
24	Схема LC-гератора. Условия возникновения гармонических колебаний.	ОПК-4.3.6
25	Генератор на ОУ и фильтре Вина. Условие возникновения	ОПК-4.3.6

	гармонических колебаний.	
26	Усилитель мощности в ключевом режиме	ОПК-4.У.2
27	Основные элементы ШИМ.	ОПК-4.3.6
28	Двоичная система счисления. Дополнительный код. Двоичная арифметика в ДК.	ОПК-4.3.6
29	Логические функции. Таблица истинности. Карты Карно. Логический базис.	ОПК-4.3.6
30	Шифратор. Таблица истинности . Схемная реализация. Приоритетный шифратор.	ОПК-4.У.2
31	Дешифратор. Таблица истинности. Схемная реализация.	
32	Схема преобразователя кода на шифраторе и дешифраторе.	ОПК-3.В.7
33	Мультиплексор. Реализация логических функций.	ОПК-4.3.6
34	Сумматор, полусумматор.	ОПК-4.У.2
35	ЦАП на R-2R матрице.	ОПК-4.3.6
36	АЦП параллельного действия	ОПК-4.3.6
37	Следящий АЦП	ОПК-4.3.6
38	АЦП последовательного приближения	ОПК-4.У.2
39	АЦП интегрирующий	ОПК-4.3.6
40	Асинхронный и синхронный RS -триггер на элементах ИЛИ-НЕ (И-НЕ)	ОПК-3.В.7
41	Динамический RS- триггер на базе синхронных RS- триггеров.	ОПК-4.3.6
42	Динамический JK -триггер	ОПК-4.У.2
43	D- триггер и Т-триггер на базе RS- триггера	ОПК-4.3.6
44	Двоичный счетчик. Реализация на базе Т-триггера (D- триггера).Счетчик с произвольным модулем	ОПК-4.3.6
45	Регистры памяти и сдвига. Назначение.	ОПК-4.3.6
46	Цифровые автоматы Мура	ОПК-4.У.2
47	Двоичный счетчик разрядностью 2 автомат Мура	ОПК-3.В.7
48	Электрические характеристики цифровых микросхем. Z- состояние, схемы с открытым коллектором.	ОПК-4.3.6
48	Схемы проверки четности. Применение.	ОПК-4.У.2
50	Код Хемминга	ОПК-4.3.6

51	Код Грея.	ОПК-3.В.7
----	-----------	-----------

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
	Учебным планом не предусмотрено	

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>1. <u>Сопоставьте название (задачу) схемы и входящие в неё элементы</u></p> <p>а. Делитель напряжения</p> <p>б. Эмиттерный повторитель</p> <p>с. Преобразование аналогового сигнала в цифровой</p> <p>д. Аналоговый сумматор</p> <p>е. Измерение частоты следования импульсов</p> <p>ф. Резистор</p> <p>г. АЦП</p> <p>д. Операционный усилитель</p> <p>и. Цифровой счетчик</p> <p>к. Транзистор</p> <p>2. <u>Сопоставьте название (задачу) схемы и входящие в неё элементы?</u></p> <p>а. Преобразователь кода</p> <p>б. Широтно-импульсный модулятор</p> <p>с. Фильтр высоких частот</p> <p>д. Стабилизатор тока</p> <p>е. Цифро-аналоговый преобразователь</p> <p>ф. Компаратор напряжения</p> <p>г. Шифратор и дешифратор</p> <p>д. Конденсатор</p> <p>и. Стабилитрон</p> <p>к. Сопротивления</p> <p>3. <u>Расставьте названия элементов в порядке возрастания количества функциональных выводов</u></p> <p>а. Биполярный транзистор</p> <p>б. Диод</p> <p>с. RS-триггер</p> <p>д. 8-ми разрядный регистр памяти</p>	ОПК-4.3.6

	<p>e. 8-ми разрядный счетчик</p> <p>4. <u>Расставьте названия элементов в порядке возрастания количества функциональных входов</u></p> <p>a. Операционный усилитель</p> <p>b. Биполярный транзистор</p> <p>c. Динамический RS-триггер</p> <p>d. 8-ми разрядный ЦАП</p> <p>e. 8-ми разрядный регистр памяти</p> <p>5. <u>Какое из приведенных выражений соответствует коэффициенту усиления в усилителе с общим эмиттером?</u></p> <p>a. $K = \beta R_6 \cdot R_3$</p> <p>b. $K = \beta R_K / R_3$</p> <p>c. $K = -\beta R_K / R_3$</p> <p>d. $K = -R_K / R_3$</p> <p>e. $K = -R_3 / R_K$</p> <p>6. <u>Дифференциальный усилитель предназначен для ?</u></p> <p>a. Получения производной от входного напряжения</p> <p>b. Получения интеграла от входного напряжения</p> <p>c. Усиления среднего значения от двух входных напряжений</p> <p>d. Усиления разности двух входных сигналов</p> <p>e. Усиление среднего значения от трех входных сигналов</p> <p>7. <u>Какие свойства присущи операционному усилителю ?</u></p> <p>a. Большое входное сопротивление</p> <p>b. Низкое входное сопротивление</p> <p>c. Большой коэффициент усиления для напряжения между входами</p> <p>d. Большой коэффициент ослабления для напряжения между входами</p> <p>e. Большое значение входных токов</p> <p>8. Чем определяется коэффициент усиления усилителя построенного на базе операционного усилителя (ОУ)?</p> <p>a. Коэффициентом усиления ОУ</p> <p>b. Номиналами резисторов в цепи обратной связи</p> <p>c. Величиной напряжения питания ОУ</p> <p>d. Величиной входного сопротивления ОУ</p> <p>e. Частотными свойствами ОУ</p> <p>9. <u>Назовите основные элементы входящие в состав схемы аналогового широтно-импульсного модулятора.</u></p> <p>10. <u>Назовите основные условия возникновения автоколебаний в мультивибраторе .</u></p>	
2	<p>1. <u>Сколько элементов входит в минимальный логический базис ?</u></p> <p>a. 1</p> <p>b. 2</p> <p>c. 3</p> <p>d. 4</p> <p>e. 5</p> <p>2. Какие схемы являются комбинационными цифровыми устройствами (КЦУ) ?</p> <p>a. Регистр сдвига</p> <p>b. Шифратор</p>	ОПК-3.В.7

	<ul style="list-style-type: none"> c. Двоичный счетчик d. АЦП e. Триггер 	
	<ul style="list-style-type: none"> 3. Какие обозначения могут иметь триггеры ? <ul style="list-style-type: none"> a. RS b. AB c. JB d. D e. T 4. <u>Какие элементы должны обязательно входить в состав цифрового автомата</u> <ul style="list-style-type: none"> a. Аналого-цифровой преобразователи b. Триггеры c. Двоичные счетчики d. Дешифраторы e. Комбинационные цифровые схемы 5. <u>Установите связь между задачей(а-е) и способом её решения (f-j)</u> <ul style="list-style-type: none"> a. Построение динамического RS-триггера b. Построение D-триггера c. Построение T-триггера d. Построение асинхронного RS-триггера e. Построение синхронного RS-триггера f. Используют два элемента «ИЛИ-НЕ» g. Используют асинхронный RS-триггер и элемент «И» h. Используют два синхронных RS-триггера i. Нужно установить между входами R и S установить элемент «НЕ» j. Нужно выход «НЕ -Q» подключить в входу D 6. <u>Установите соответствие между высказываниями (а-е) и (f-j)</u> <ul style="list-style-type: none"> a. В состав АЦП последовательного приближения b. В состав АЦП параллельного действия c. В состав динамического JK- триггера d. В состав 8-разрядного регистра памяти e. В состав сумматора f. Не входит ЦАП g. Входит ЦАП h. Не входит АЦП i. Входя два синхронных RS-триггера j. Входят 8 D-триггеров 7. <u>Расставьте элементы в порядке увеличения числа применяемых в них триггеров</u> <ul style="list-style-type: none"> a. Динамический JK- триггер b. 24-разрядный счетчик c. Синхронный D-триггер d. 16-ти разрядный шифратор e. 8-разрядный регистр памяти 8. <u>Расставьте элементы в порядке усложнения структуры</u> <ul style="list-style-type: none"> a. Синхронный триггер b. Элементы логического базиса c. Динамический триггер 	

d.	Двоичный счетчик	
e.	Измеритель частоты следования импульсов	
9.	<u>Какие элементы входят в состав цифрового широтно-импульсного модулятора?</u>	
10.	<u>Для решения каких задач используются выходы цифровых микросхем с открытым коллектором?</u>	

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:

- Введение;
- Общие вопросы проектирования электронных схем;
- Вопросы проектирования электронных схем на операционных усилителях;

- Вопросы проектирования цифровых схем;
- Вопросы проектирования цифровых автоматов

11.2. 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 самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

Студенты делятся на подгруппы по 4-6 человека в каждой. Перед выполнением лабораторной работы подгруппа студентов получает задание и инструктаж по технике безопасности от преподавателя. Ввиду сложности оборудования лабораторные работы выполняются под наблюдением и руководством преподавателя.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Структура и форма отчета по лабораторной работе должны соответствовать требованиям нормативных документов ГУАП

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Отчет должен содержать:

- наименование и цель работы,
- краткие теоретические сведения,
- схемы, графики,
- характеристики, параметры,
- анализ результатов и выводы.
- оформленный отчет подлежит защите на очередном занятии

11.3. 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.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

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.

11.4. 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.

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

Проведение текущего контроля успеваемости осуществляется с помощью вопросов, приведенных в таблице 15. Оценивание текущего контроля успеваемости оценивается по системе зачет/ не зачет. Положительный результат текущего контроля успеваемости дает студенту дополнительный балл при проведении промежуточной аттестации.

11.5. 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 программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

Промежуточная аттестация оценивается по результатам текущего контроля успеваемости. В случае, если студент по уважительной причине не выполнил требования текущего контроля, ему предоставляется возможность сдать задолженности по пропущенным темам. Форма проведения промежуточной аттестации – письменная.

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