

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

Кафедра № 22

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

ДОЦ., К.Т.Н.

(должность, уч. степень, звание)

Р.Н. Целмс

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«19» 02 2025

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Схемотехника»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	27.05.02
Наименование направления подготовки/ специальности	Метрологическое обеспечение вооружения и военной техники
Наименование направленности	Метрологическое обеспечение космических средств
Форма обучения	очная
Год приема	2025

Санкт-Петербург– 2025

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Доцент, к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)



11.02.2025

(подпись, дата)

А.Ю.Зилинберг

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 22

«11» февраля 2025 г, протокол № 2

Заведующий кафедрой № 22

к.т.н.

(уч. степень, звание)



11.02.2025

(подпись, дата)

Ю.В. Бакшеева

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института ФПТИ по методической работе

доц. к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)



11.02.2025

(подпись, дата)

Н.Ю. Ефремов

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Схемотехника» входит в образовательную программу высшего образования – программу специалитета по направлению подготовки/ специальности 27.05.02 «Метрологическое обеспечение вооружения и военной техники» направленности «Метрологическое обеспечение космических средств». Дисциплина реализуется кафедрой «№22».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

УК-4 «Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия»

ОПК-1 «Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем теории систем и управления и применять методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студента базовых знаний в области цифровой схемотехники: теории и практики цифровых устройств, принципов построения и характеристик современных цифровых устройств, а также вопросов анализа и синтеза цифровых систем.

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

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

Целью преподавания дисциплины является формирование у студента базовых знаний в области цифровой схемотехники: теории и практики цифровых устройств, принципов построения и характеристик современных цифровых устройств, а также вопросов анализа и синтеза цифровых 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
Универсальные компетенции	УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.3.2 знать современные технологии, обеспечивающие коммуникацию и кооперацию в цифровой среде УК-4.У.1 уметь применять на практике технологии коммуникации и кооперации для академического и профессионального взаимодействия, в том числе в цифровой среде, для достижения поставленных целей УК-4.В.1 владеть навыками межличностного делового общения на русском и иностранном(ых) языке(ах) с применением современных технологий и цифровых средств коммуникации
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1 Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем теории систем и управления и применять методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности	ОПК-1.3.1 знать основные положения, законы и методы естественных наук и математики ОПК-1.У.1 уметь применять методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности ОПК-1.В.1 владеть навыками анализа профессиональных задач и их решений на основе базовых естественнонаучных и математических знаний

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Математика
- Информатика
- Электротехника и электроника.

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

- Микропроцессорная техника

- Цифровые методы и средства измерений
- Средства измерения военного назначения

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.	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)	45	45
Самостоятельная работа, всего (час)	29	29
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз.	Экз.

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 5					
Раздел 1.	4				7
Раздел 2.	4		4		7
Раздел 3.	4		4		7
Раздел 4.	5		9		8
Итого в семестре:	17		17		29
Итого	17	0	17	0	29

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. Основные понятия	1.1 Понятие о цифровом сигнале. 1.2 Основные понятия булевой алгебры. 1.3 Позиционные системы счисления. Арифметические операции в двоичной системе счисления, прямой, обратный, дополнительный коды. Двоично-десятичная система счисления. 1.4 Логические операции. Логический базис. Логические функции.
2. Схемотехника цифровых устройств	2.1 Логический элемент 2.2. Основные характеристики и параметры логических элементов и цифровых устройств. 2.2 Схемотехника базисных логических элементов на основе ТТЛ и КМОП.
3. Комбинацион-ные устройства	3.1 Определение, классификация КУ 3.2 Общий алгоритм синтеза КУ. Минимизация логических функций. 3.3 Шифраторы, дешифраторы. 3.4 Мультиплексоры, демультиплексоры 3.5 Арифметические устройства
4. Последователь-ностные устройства	4.1 Определение, классификация ПУ 4.2 Триггеры 4.3 Регистры 4.4 Счетчики

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	Элементарные логические функции	4		2
2	Исследование логических функций и	4		3

	реализация их на основе комбинационных цифровых устройств			
3	Исследование последовательностных цифровых устройств	4		4
4	Преобразователи код-время	5		4
Всего		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 5, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)		
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	29	29
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)		
Всего:	29	29

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)
004(075) С92	Схемотехника электронных систем: Цифровые устройства [Текст] : учебник / В. И. Бойко, А. Н. Гуржий, В. Я. Жуйков и др. - СПб. : БХВ - Петербург, 2004. - 497 с. : рис., табл. -	25

	Библиогр.: с. 493 - 496 (56 назв.). - ISBN 5-94157-466-5	
004 П 90	Пухальский, Г. И. Проектирование цифровых устройств [Текст] : учебное пособие / Г. И. Пухальский, Т. Я. Новосельцев. - СПб. : Лань, 2012. - 888 с. : табл., рис. + 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Предм. указ.: с. 873 - 878. - Указ. интегральных схем : 789 - 794. - Библиогр.: с. 871 - 872 (44 назв.). - ISBN 978-5-8114-1265-5	30
004.4 У97	Уэйкерли, Дж. Ф. Проектирование цифровых устройств [Текст : Электронный ресурс] : [Учебник]. Т. 1 / Дж. Ф. Уэйкерли; Пер. с англ. Е. В. Воронов, А. Л. Ларин. - Progr. - М. : Постмаркет, 2002. - 543 с. : рис. + 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - (Библиотека современной электроники). - Систем. требования: Прил. :CD-ROM-4X. - Библиогр.: с. 528 - 529. - ISBN 5-901095-12-X	9
004 У97	Уэйкерли, Дж. Ф. Проектирование цифровых устройств [Текст : Электронный ресурс] : [Учебник]. Т. 2 / Дж. Ф. Уэйкерли; Пер. с англ. Е. В. Воронов, А. Л. Ларин. - Progr. - М. : Постмаркет, 2002. - 543 с. : рис. + 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - (Библиотека современной электроники). - Систем. требования: Прил. :CD-ROM-4X. - Библиогр.: с. 528 - 529. - ISBN 5-901095-12-X	8
004(075) У27	Угрюмов, Евгений Павлович. Цифровая схемотехника : учебное пособие / Е. П. Угрюмов. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. : БХВ - Петербург, 2007. - 782 с. : рис. - Библиогр.: с. 761 - 766. - Предм. указ.: с. 767 - 782. - ISBN 5-94157-397-9 : 179.10 р. - ISBN 978-5-94157-397-4	74
681.3 К 17	Калабеков, Бениамин Аршакович. Цифровые устройства и микропроцессорные системы [Текст] : учебник для средних специальных учебных заведений связи по специальностям 2004, 2005, 2006 / Б. А.Калабеков. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Горячая линия - Телеком, 2000. - 336 с. : рис., табл. - (Специальность для техникумов). - Библиогр.: с. 334 (9 назв.). - ISBN 5-93517-008-6	21
004.4 Л 53	Лехин, Сергей Никифорович. Схемотехника ЭВМ [Текст] : учебное пособие / С. Н. Лехин. - СПб. : БХВ - Петербург, 2010. - 661 с. - (Учебная литература для вузов). - Библиогр.: с. 651 - 654. - Предм. указ.: с. 655 - 661. - ISBN 978-5-9775-0353-2	10

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	Лаборатория	22-08

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 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

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
1.	Понятие о цифровом сигнале.	УК-4.3.2
2.	Преобразование аналогового сигнала в цифровой	УК-4.У.1
3.	Позиционные системы счисления. Правила перевода целых и дробных чисел из одной системы счисления в другую	УК-4.В.1
4.	Арифметические операции в двоичной системе счисления в прямом коде: сложение, вычитание, умножение, деление	ОПК-1.3.1
5.	Арифметические операции в двоичной системе счисления в обратном коде: сложение, вычитание	ОПК-1.У.1
6.	Арифметические операции в двоичной системе счисления в дополнительном коде: сложение, вычитание	ОПК-1.В.1
7.	Двоично-десятичная система счисления.	УК-4.3.2
8.	Сложение в двоично-десятичной системе счисления.	УК-4.У.1
9.	Логические операции. Аксиомы булевой алгебры	УК-4.В.1
10.	Законы булевой алгебры	ОПК-1.3.1
11.	Теорема де Моргана	ОПК-1.У.1
12.	Логический элемент. Таблица истинности логического	ОПК-1.В.1

	элемента	
13.	Понятие базиса применительно к цифровым устройствам. Функционально полный базис	УК-4.3.2
14.	Понятие базиса применительно к цифровым устройствам. Минимальный базис «штрих Шеффера»	УК-4.У.1
15.	Понятие базиса применительно к цифровым устройствам. Минимальный базис «стрелка Пирса».	УК-4.В.1
16.	Принципиальная схема базисного ТТЛ-элемента	ОПК-1.3.1
17.	Принципиальная схема базисного КМОП-элемента «ИЛИ-НЕ»	ОПК-1.У.1
18.	Принципиальная схема базисного КМОП-элемента «И-НЕ»	ОПК-1.В.1
19.	Основные характеристики и параметры логических элементов	УК-4.3.2
20.	Передаточная характеристика неинвертирующего и инвертирующего логического элемента. Понятие об активном и пассивном логическом сигнале	УК-4.У.1
21.	Логические функции. Способы описания логических функций	УК-4.В.1
22.	СДНФ, СКНФ, ДНФ, КНФ	ОПК-1.3.1
23.	Способы минимизации логических функций: аналитически, с использованием карт Карно	ОПК-1.У.1
24.	Комбинационные устройства: определение, классификация, алгоритм синтеза	ОПК-1.В.1
25.	Синтез двоично-десятичного шифратора/дешифратора	УК-4.3.2
26.	Синтез мультиплексора/демультиплексора	УК-4.У.1
27.	Полный одноразрядный сумматор	УК-4.В.1
28.	Последовательностные устройства. RS-триггер, \overline{RS} -триггер	ОПК-1.3.1
29.	Последовательностные устройства. D-триггер, T-триггер	ОПК-1.У.1
30.	Регистры. Последовательный регистр (регистр сдвига), параллельный регистр	ОПК-1.В.1
31.	Регистры. Универсальный регистр	УК-4.3.2
32.	Счетчики: определение, классификация	УК-4.У.1
33.	Счетчики. Двоичный суммирующий счетчик	УК-4.В.1
34.	Счетчики. Двоично-десятичный (декадный) счетчик	ОПК-1.3.1

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>Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.</p> <p>Вопрос: Какой из перечисленных счетчиков не является арифметическим?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Двоично-десятичный 2 Джонсона 3 Суммирующий 4 Вычитающий <p>Правильный ответ: 2. Джонсона</p> <p>Обоснование: Счетчик Джонсона – это последовательностное устройство, меняющее последовательность внутренних состояний в соответствии с кодом Либау-Крейга, который не является арифметическим.</p>	УК-4
2	<p>Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов.</p> <p>Вопрос: Выберите, какие из перечисленных параметров логических элементов можно определить по передаточной характеристике</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Напряжение логической единицы 2 Быстродействие 3 Нагрузочная способность 4 Помехоустойчивость <p>Правильные ответы: 1. Напряжение логической единицы, 4. Помехоустойчивость.</p> <p>Обоснование: Передаточная характеристика логического элемента – это зависимость выходного напряжения от напряжения на одном из входов, при условии, что на другие входы поданы пассивные логические уровни.</p>	
3	<p>Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце.</p> <p>Вопрос: Сопоставьте цифровые устройства и результат их работы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Мультиплексор 2. Дешифратор 3. Параллельный регистр 4. D-триггер <p>а. Запись или хранение одного бита информации б. Хранение многоразрядного двоичного числа. с. Коммутация N входных сигналов на единственный выход d. Преобразование двоичного кода в недвоичный.</p> <p>Соответствие: 1 - с. 2 - d. 3 - b. 4 - а.</p>	
4	<p>Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.</p> <p>Вопрос: Установите последовательность триггеров в соответствии с их сложностью и универсальностью, начиная от самого простого к самому сложному.</p> <p>а. D-триггер с асинхронными входами установки и сброса б. D-триггер с. JK-триггер d. RS-триггер</p> <p>Правильная последовательность: d, b, а, с</p>	
5	<p>Инструкция: Прочитайте вопрос и дайте развернутый ответ.</p> <p>Вопрос: Дайте определение комбинационного устройства.</p>	

	<p>Ответ: Комбинационное устройство – это устройство, состояние выходов которого в данный момент времени определяется только состояниями входов в данный момент времени.</p>	
1	<p>Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.</p> <p>Вопрос: Какой логический элемент может использоваться для реализации RS-триггера?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Исключающее ИЛИ 2. Штрих Шеффера 3. Логическое сложение 4. Инвертор <p>Правильный ответ: 2. Штрих Шеффера</p> <p>Обоснование: Штрих Шеффера – это логический элемент, выполняющий операцию логического умножения, с последующей инверсией результата. Он является базисным логическим элементом, т.е. на его основе может быть построена любая цифровая схема.</p>	ОПК-1
2	<p>Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов.</p> <p>Вопрос: Выберите, какие из перечисленных выражений являются законами булевой алгебры</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Закон исключенного третьего 2. Закон двойного отрицания 3. Закон всемирного тяготения 4. Теорема де Моргана <p>Правильные ответы: 2. Закон двойного отрицания, 4. Теорема де Моргана.</p> <p>Обоснование: Закон исключенного третьего является аксиомой, а не законом булевой алгебры. Закон всемирного тяготения является физическим законом, а не законом булевой алгебры.</p>	
3	<p>Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце.</p> <p>Вопрос: Сопоставьте цифровые устройства и результат их работы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Мультиплексор 2 Дешифратор 3 Параллельный регистр 4 D-триггер <p>а. Запись или хранение одного бита информации б. Хранение многоразрядного двоичного числа. с. Коммутация N входных сигналов на единственный выход d. Преобразование двоичного кода в не двоичный.</p> <p>Соответствие: 1 - с. 2 - d. 3 - b. 4 - a.</p>	
4	<p>Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.</p> <p>Вопрос: Установите последовательность этапов алгоритма синтеза комбинационного устройства. а. Составление таблицы истинности б. Составление логической функции с. Минимизация логической функции d. Описание логики работы устройств</p> <p>Правильная последовательность: d, a, b, c</p>	
5	<p>Инструкция: Прочитайте вопрос и дайте развернутый ответ.</p>	

	<p>Вопрос: Объясните содержание и назначение первого этапа алгоритма синтеза комбинационных устройств.</p> <p>Ответ: Алгоритм синтеза комбинационных устройств начинается с описания задачи, определения количества входов и выходов будущего устройства и четкого определения логики работы устройства, способа кодирования входных данных и метода отображения результатов его работы. Для одного и того же устройства возможна различная схемотехническая реализация, которая зависит от результатов первого этапа алгоритма синтез</p>	
--	--	--

1 тип) 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.

2 тип) 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.

3 тип) 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

4 тип) 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.

5 тип) 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.

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

Перед выполнением лабораторных работ студент должен изучить соответствующий теоретический материал, а также получить у преподавателя индивидуальное задание, которое он будет выполнять в процессе проведения лабораторной работы.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Бланк титульного листа отчета о лабораторной работе расположен на сайте ГУАП http://guap.ru/guap/standart/titl_main.shtml

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе должен содержать сведения, иллюстрирующие выполнение студентом лабораторной работы: цель работы, описание лабораторной установки, индивидуальное задание, процесс выполнения работы, результаты измерений, необходимые расчеты, выводы.

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;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

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.

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».

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