

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

Кафедра № 22

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления

д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)

А.Ф. Крячко

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«17» июня 2024 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ


«Микропроцессорная техника»  
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	12.03.02
Наименование направления подготовки/ специальности	Оптотехника
Наименование направленности	Оптико-электронные приборы и комплексы
Форма обучения	очная
Год приема	2024

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

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

 17.06.2024  
(подпись, дата)

Ю.В.Бакшеева  
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 22

«17» июня 2024 г, протокол № 5

Заведующий кафедрой № 22

к.т.н., доц.  
(уч. степень, звание)

 17.06.2024  
(подпись, дата)

Н.В. Поваренкин  
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

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

 17.06.2024  
(подпись, дата)

Н.В. Марковская  
(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Микропроцессорная техника» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 12.03.02 «Оптотехника» направленности «Опτικο-электронные приборы и комплексы». Дисциплина реализуется кафедрой «№22».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-1 «Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование оптических и оптико- электронных приборов, комплексов и их составных частей»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с принципом действия и построения микропроцессорных устройств с точки зрения использования их в различных отраслях науки и техники, а также направления развития микропроцессорных 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 4 зачетных единицы, 144 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский»

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Цель дисциплины - формирование знаний по вопросам, связанным с принципом действия и построения микропроцессорных устройств с точки зрения использования их в различных отраслях науки и техники, а также направления развития микропроцессорных устройств.

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-1 Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование оптических и оптико-электронных приборов, комплексов и их составных частей	ПК-1.3.1 знать требования, предъявляемые к разрабатываемой оплотехнике, оптическим и оптико-электронным приборам и комплексам ПК-1.У.2 уметь анализировать и определять требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемой оплотехнике, оптическим и оптико-электронным приборам и комплексам с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов ПК-1.В.1 владеть навыками определения, корректировки и обоснования технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов оптических и оптико-электронных приборов

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Информатика»,
- «Математика» (все разделы)
- «Электроника»,
- «Радиотехнические цепи и сигналы».

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

- «Опто-электронные приборы и системы»,
- «Акустооптические устройства обработки сигналов», а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

## 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
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	4/ 144	4/ 144
<b>Из них часов практической подготовки</b>	34	34
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	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)	45	45
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	31	31
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> 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. Основные понятия	6				6
Раздел 2. Выполнение команд микропроцессором	8		11		7
Раздел 3. Память в микропроцессорных системах	6		4		6
Раздел 4. Работа с памятью и периферией	8		8		6
Раздел 5. Схемотехнические решения микропроцессорных систем	6		11		6
Итого в семестре:	34		34		31
Итого	34	0	34	0	31

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
---------------	---

<p>Раздел 1. Основные понятия</p>	<p>Лекция 1. Введение в микропроцессорную технику. История и перспективы развития. Лекция 2. Классификация команд, классическая архитектура ЭВМ. Лекция 3. Основные компоненты архитектуры микропроцессоров.</p>
<p>Раздел 2. Выполнение команд микропроцессором</p>	<p>Лекция 4. Основные форматы команд. Способы адресации. Лекция 5. Команды пересылки и загрузки. Команды приращений и сдвигов. Лекция 6. Арифметико-логические команды. Классификация и форматы команд АЛУ. Лекция 7. Команды ветвлений и переходов. Организация циклов. Команды вызова подпрограмм.</p>
<p>Раздел 3. Память в микропроцессорных системах</p>	<p>Лекция 8. Запоминающие устройства: основные параметры, типы. Единицы измерения и стандарты обозначения емкости запоминающего устройства. Принципы функционирования. Лекция 9. Постоянные запоминающие устройства. Упрощенная структура внутренней архитектуры. ROM, PROM, EPROM, EEPROM, Flash-память, твердотельные накопители SSD. Лекция 10. Оперативные запоминающие устройства. Статическое ОЗУ, динамическое ОЗУ. Мультиплексирование адресов ОЗУ. Увеличение разрядности слов памяти и емкости памяти. неполная дешифрация адреса. Кэш-память процессора.</p>
<p>Раздел 4. Работа с памятью и периферией</p>	<p>Лекция 11 Прерывания в микропроцессорных системах на примере микроконтроллера семейства AVR. Способы прерываний. Организация памяти программ и конфигурационные регистры обработки прерываний. Лекция 12 Резидентная память микроконтроллера. Структура адресации ячеек ОЗУ. ПЗУ, Flash и EEPROM. Порты ввода-вывода Лекция 13 Интерфейсы передачи данных. UART, SPI, I2C. USB и витая пара. Лекция 14 Формирование сигналов с широтно-импульсной модуляцией. Интерфейс Joint Test Action Group (JTAG)</p>
<p>Раздел 5. Схемотехнические решения микропроцессорных систем</p>	<p>Лекция 15 Схемотехника центрального процессора. Генераторы тактовых импульсов. Буферные регистры-защелки и шинные формирователи. Лекция 16</p>

	Схемотехника подключения ПЗУ/ОЗУ. Подключение интерфейсных схем. Лекция 17 Подключение системных устройств. Канал прямого доступа к памяти. Узел аппаратного прерывания.
--	--

#### 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	Исследование механизма обработки команд в микропроцессоре КР580ВМ80	3	3	2
2	Исследование арифметико-логических устройств (АЛУ)	4	4	2
3	Исследование функционирования микроконтроллера AVR при выполнении арифметических операций	4	4	2
4	Исследование функционирования микроконтроллера семейства AVR при обращении к памяти	4	4	3
5	Исследование механизма обработки прерываний в микроконтроллере семейства AVR	4	4	4
6	Формирование сигналов с широтно-импульсной модуляцией	4	4	4
7	Исследование устройств ввода-вывода дискретных сигналов в процессорных системах управления	4	4	5
8	Исследование резидентного АЦП микроконтроллера	4	4	5
9	Исследование способов подключения средств индикации	3	3	5
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)	15	15
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	10	10
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	6	6
Всего:	31	31

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) У27	Угрюмов, Евгений Павлович. Цифровая схемотехника : учебное пособие / Е. П. Угрюмов. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. : БХВ - Петербург, 2005. - 800 с. : рис. - Библиогр.: с. 761 - 766. -Предм. указ.: с. 767 - 782. - ISBN 5-94157-397-9	13
URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/98005">https://e.lanbook.com/book/98005</a> — Режим доступа: для авториз.	Булатов, В. Н. Микропроцессорная техника. Схемотехника и программирование : учебное пособие / В. Н. Булатов, О. В. Худорожков. — Оренбург : ОГУ, 2016. — 376 с. — ISBN 978-5-7410-1443-1. — Текст : электронный // Лань :	



пользователей.	электронно-библиотечная система.	
	Цифровая схемотехника [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторных работ с применением эмуляторов [для СПО]. ч. 1 / С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост.: Д. Я. Каспин, Н. П. Трушина, Д. Д. Куликов. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2014. - 37 с. - Систем. требования: ACROBAT READER 5.X. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц.	
	Цифровая схемотехника [Электронный ресурс] : методические указания по проведению лабораторных работ с применением эмуляторов [для СПО]. ч. 2 / С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост.: Д. Я. Каспин, Н. П. Трушина, Д. Д. Куликов. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2015. - 55 с. - Систем. требования: ACROBAT READER 5.X. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц.	
004 Ф 42	Фенога, Владимир Николаевич. Проектирование микропроцессорных систем [Текст] : учебно-методическое пособие / В. Н. Фенога, В. В. Перлюк ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2008. - 95 с. : табл. - Библиогр.: с. 78 (21 назв.). - ISBN 978-5-8088-0323-7	113
	Евстифеев А.В. Микроконтроллеры AVR семейства Classic фирмы ATMEL [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/61005#book_name">https://e.lanbook.com/book/61005#book_name</a> . – вход свободный. Язык русский.	
004.3 Е 26	Евстифеев, А. В. Микроконтроллеры AVR семейства Tiny и Mega фирмы ATMEL / А. В. Евстифеев. - 2-е изд. - М. : ДОДЭКА-XXI, 2005. - 560 с. : табл., граф. - (Мировая электроника). - Предм. указ.: с. 554 - 558. - ISBN 5-94120-099-4	5
	Исследование механизма обработки прерываний в микроконтроллере семейства AVR : [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторной работы / С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост. К. К. Томчук. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2020. - 29 с. - Систем. требования: ACROBAT READER 5.X. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц.	

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
https://kit-e.ru	Компоненты и технологии. Сайт журнала
https://www.soel.ru	Современная электроника. Журнал для специалистов
https://www.jtag.com	Официальный сайт JTAG – технологий

## 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 мультимедийная аудитория	
2	Лаборатория цифровой схмотехники	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»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>– не допускает существенных неточностей;</li> <li>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>– аргументирует научные положения;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>– допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>– слабо аргументирует научные положения;</li> <li>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>– частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>– испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> <li>– не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>

### 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 микропроцессорной системы	ПК-1.3.1
2.	Классическая архитектура ЭВМ	ПК-1.У.2
3.	Основные компоненты архитектуры микропроцессоров: регистры и формирование адреса	ПК-1.В.1
4.	Основные компоненты архитектуры микропроцессоров: АЛУ и флаги результатов выполнения команды	ПК-1.3.1
5.	Архитектура МП: фон Неймана, гарвардская	ПК-1.У.2
6.	Архитектура МП: CISC, RISC	ПК-1.В.1
7.	Команды микропроцессора: виды команд, принципы выполнения команд	ПК-1.3.1

8.	Адресация операндов в командах микропроцессора	ПК-1.У.2
9.	Команды пересылки и загрузки	ПК-1.В.1
10.	Команды приращений и сдвигов	ПК-1.3.1
11.	Арифметико-логические команды	ПК-1.У.2
12.	Команды ветвлений и переходов. Организация циклов	ПК-1.В.1
13.	Организация вызова подпрограмм	ПК-1.3.1
14.	Основные сведения о запоминающих устройствах - микросхемах памяти	ПК-1.У.2
15.	Типы ПЗУ и их особенности; применение ПЗУ	ПК-1.В.1
16.	ПЗУ EEPROM и Flash	ПК-1.3.1
17.	Типы ОЗУ и их особенности; применение ОЗУ	ПК-1.У.2
18.	Статическое ОЗУ (SRAM)	ПК-1.В.1
19.	Динамическое ОЗУ (DRAM)	ПК-1.3.1
20.	Запоминающие устройства: увеличение разрядности слова данных и емкости памяти	ПК-1.У.2
21.	Стековая память	ПК-1.В.1
22.	Прерывания в микропроцессорах	ПК-1.3.1
23.	Программирование инструкций микропроцессора; Ассемблер	ПК-1.У.2
24.	Однокристалльный МП КР580ВМ80: архитектура, регистры общего назначения	ПК-1.В.1
25.	Однокристалльный МП Atmega128: архитектура, основные регистры	ПК-1.3.1
26.	Микроконтроллер серии AVR: типы внутренней памяти и их особенности	ПК-1.У.2
27.	Однокристалльный МП: особенности работы с внутренней EEPROM-памятью	ПК-1.В.1
28.	Однокристалльный МП Atmega128: порты ввода-вывода	ПК-1.3.1
29.	Схемотехника центрального процессора.	ПК-1.У.2
30.	Буферные регистры-защелки и шинные формирователи	ПК-1.В.1
31.	Схемотехника подключения ПЗУ/ОЗУ. Подключение интерфейсных схем	ПК-1.3.1
32.	Схемотехника канала прямого доступа к памяти	ПК-1.У.2
33.	Схемотехника узла аппаратного прерывания	ПК-1.В.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><b>Инструкция:</b> Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.</p> <p><b>Вопрос:</b> Какой из перечисленных счетчиков не является арифметическим?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Двоично-десятичный</li> <li>2 Джонсона</li> <li>3 Суммирующий</li> <li>4 Вычитающий</li> </ol> <p><b>Правильный ответ:</b> 2. Джонсона</p> <p><b>Обоснование:</b> Счетчик Джонсона – это последовательностное устройство, меняющее последовательность внутренних состояний в соответствии с кодом Либау-Крейга, который не является арифметическим.</p>	ПК-1
2	<p><b>Инструкция:</b> Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов.</p> <p><b>Вопрос:</b> Выберите, какие из перечисленных параметров логических элементов можно определить по передаточной характеристике</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Напряжение логической единицы</li> <li>2 Быстродействие</li> <li>3 Нагрузочная способность</li> <li>4 Помехоустойчивость</li> </ol> <p><b>Правильные ответы:</b> 1. Напряжение логической единицы, 4. Помехоустойчивость.</p> <p><b>Обоснование:</b> 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><b>Инструкция:</b> Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце.</p> <p><b>Вопрос:</b> Сопоставьте цифровые устройства и результат их работы</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Мультиплексор</li> <li>2 Дешифратор</li> <li>3 Параллельный регистр</li> <li>4 D-триггер</li> </ol> <p>a. Запись или хранение одного бита информации b. Хранение многоразрядного двоичного числа. c. Коммутация N входных сигналов на единственный выход d. Преобразование двоичного кода в недвоичный.</p> <p><b>Соответствие:</b> 1 - c. 2 - d. 3 - b. 4 - a.</p>	
4	<p><b>Инструкция:</b> Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.</p> <p><b>Вопрос:</b> Установите последовательность триггеров в соответствии с их сложностью и универсальностью, начиная от самого простого к самому сложному.</p> <p>a. D-триггер с асинхронными входами установки и сброса b. D-триггер c. JK-триггер d. RS-триггер</p> <p><b>Правильная последовательность:</b> d, b, a, c</p>	

5	<p><b>Инструкция:</b> Прочитайте вопрос и дайте развернутый ответ.  <b>Вопрос:</b> Дайте определение комбинационного устройства.  <b>Ответ:</b> Комбинационное устройство – это устройство, состояние выходов которого в данный момент времени определяется только состояниями входов в данный момент времени.</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 *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*.

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 (*если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине*)

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](http://guap.ru/guap/standart/titl_main.shtml). Отчет должен быть оформлен по правилам оформления текстовых документов в соответствии с ГОСТ 7.32-2017.

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.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение всего семестра (семестров) на лабораторных занятиях по нескольким критериям:

1. количество лабораторных работ, которое студент успел выполнить и защитить как в отведенные для этого календарные сроки, так и в течение семестра в целом.
2. темп и качество выполнения лабораторных работ, т.к. успешное выполнение лабораторных работ студентом возможно при соответствующем освоении текущего лекционного и предыдущего лабораторного материала.
3. оценки, полученные студентом по результату защиты каждой лабораторной работы.

Используемая в ГУАП модульно-рейтинговая система (см. Положение «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и Положение «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП») предусматривает формирование итоговой оценки на основе прохождения текущего контроля успеваемости (в семестре) и прохождения промежуточной аттестации (сессия). Баллы, отведенные на работу в семестре, начисляются за посещение лекционных занятий и выполнение и защиту лабораторных работ, причем количество баллов зависит от оценки, полученной за защиту каждой лабораторной работы. Поэтому итоговая оценка может быть ниже полученной на промежуточной аттестации при слабых и/или неполных выполнении и защите лабораторных работ в течение семестра.

### 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».

Экзамен проводится по билетам на основе вопросов из табл.15 и предусматривает проверку сформированности всех заданных индикаторов компетенций («Знать», «Уметь», «Владеть»). Билет состоит из трех вопросов.

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