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

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

Н.В. Поваренкин
(инициалы, фамилия)

(подпись)
«08» июня 2020 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Цифровые устройства»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	11.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Радиотехника
Наименование направленности	Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов
Форма обучения	заочная

Санкт-Петербург– 2020

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

к.т.н.,доц.		Н.В. Поваренкин
(должность, уч. степень, звание)	(подпись, дата)	(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 22

«19» мая 2020 г, протокол № 5

Заведующий кафедрой № 22

к.т.н.,доц.		Н.В. Поваренкин
(уч. степень, звание)	(подпись, дата)	(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 11.03.01(01)

доц.,к.т.н.		К.К. Томчук
(должность, уч. степень, звание)	(подпись, дата)	(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

доц.,к.т.н.,доц.		О.Л. Балышева
(должность, уч. степень, звание)	(подпись, дата)	(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Цифровые устройства» входит в образовательную программу высшего образования по направлению подготовки/ специальности 11.03.01 «Радиотехника» направленности «Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов». Дисциплина реализуется кафедрой «№22».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ОПК-1 «Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности»

ОПК-4 «Способен применять современные компьютерные технологии для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации с учетом требований нормативной документации»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с принципом построения и работы основных дискретных цифровых элементов, назначением, методами, решаемыми задачами, 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 и курсовое проектирование.

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

Общая трудоёмкость 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

Основными целями изучения дисциплины является:

– систематизация знаний студентов в области цифровых и микропроцессорных элементов;

– привития студентам систематических знаний и практических навыков в области теоретических основ цифровой схемотехники, а также в области микропроцессорных устройств.

1.1. Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.2. 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-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ОПК-1.З.1 знать фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы ОПК-1.У.1 уметь применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-4 Способен применять современные компьютерные технологии для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации с учетом требований нормативной документации	ОПК-4.У.1 уметь использовать современные средства автоматизации разработки и выполнения конструкторской документации; проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений ОПК-4.В.1 владеть современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации

2 Место дисциплины в структуре ОП

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

– Схемотехника аналоговых электронных устройств;
– Электроника;
– Радиотехнические цепи и сигналы;
– Информатика

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

– Системы и сети радиосвязи;
– Помехоустойчивость радиотехнических систем
– Программируемые устройства цифровой обработки сигналов

3 Объем дисциплины в ЗЕ/академ. Час

Данные об общем объёме дисциплины, трудоёмкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 1

Таблица 1 – Объем и трудоёмкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам	
		№6	№7
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)	4/ 144	3/ 108	1/ 36
Аудиторные занятия, всего час., ***В том числе***	85	68	17
лекции (Л), (час)	34	34	
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)			
лабораторные работы (ЛР), (час)	34	34	
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)	17		17
Экзамен, (час)	18	18	
Самостоятельная работа, всего	41	22	19
Вид промежуточного контроля: зачет, дифф. Зачет, экзамен **(Зачет, Дифф. Зач, Экз.)**	Экз., Зачет	Экзамен	Зачет

4 Содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по разделам и видам занятий

Разделы и темы дисциплины и их трудоёмкость приведены в таблице 2.

Таблица 2. – Разделы, темы дисциплины и их трудоёмкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 6					
Тема 1. Основы теории логических функций	4		4		3
Тема 2. Цифровые дискретные устройства	6		6		4
Тема 3. Простые микропроцессоры и микропроцессорные системы. Микроконтроллеры	8		8		5
Тема 4. Интерфейсные схемы, адаптеры и контроллеры	8		8		5
Тема 5. Процессоры цифровой обработки сигналов	8		8		5
Итого в семестре:	34		34		22
Семестр 7					
Выполнение курсового проекта				17	
Итого в семестре:				17	19
Итого по дисциплине:	34		34	17	41

4.2 Содержание разделов и тем лекционных занятий

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 3.

Таблица 3 - Содержание разделов и тем лекционных занятий

Номер темы	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Лекция 1. Представление чисел в цифровой электронике. Стандарт представления чисел в формате с плавающей запятой IEEE 754. Арифметические действия в двоичной системе счисления. Лекция 2. Общие сведения о функциях алгебры логики. Переключательные функции и их канонические формы. Общее понятия о минимизации переключательных функций. Построение принципиальных электрических схем на основе минимизированных переключательных функций
2	Лекция 3. Проблематика проектирования комбинационных схем. Преобразователи кодов. Шифраторы. Дешифраторы. Лекция 4. Схемы сравнения. Мультиплексоры. Демультиплексоры. Триггеры. Лекция 5. Регистры и регистровые файлы. Двоичные счётчики. Моделирование и анализ работы двоичных счётчиков.
3	Лекция 6. Классификация микропроцессоров, основные варианты их структуры и архитектуры. Общая структура и принципы функционирования микропроцессорных систем.

Номер темы	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
	Лекция 7. Структура и функционирование процессоров Режимы работы процессора и организация памяти. Регистровая модель. Общие сведения о современных микроконтроллерах. Популярные семейства микроконтроллеров. Лекция 8. Процессорное ядро микроконтроллера. Микроконтроллеры семейства AVR. Архитектура микроконтроллера AVR. Порты ввода/вывода микроконтроллера AVR. Лекция 9. Система прерываний микроконтроллера AVR. Таймеры. Таймеры счетчики. Основные средства программирования микроконтроллеров семейства AVR
4	Лекция 10. Классификация интерфейсных микропроцессорных систем. Шинные формирователи и буферные регистры. Лекция 11. Передача последовательных данных. Асинхронная передача. Синхронная передача. Лекция 12. Интерфейсы Serial Peripheral Interconnect (SPI) и Inter Integrated Circuits (I2C). Лекция 13. Формирование сигналов с широтно-импульсной модуляций Интерфейс Join Test Action Group (JTAG).
5	Лекция 14. Обобщенная структура Digital Signal Processing. Классификация процессоров цифровой обработки сигналов. Лекция 15. Арифметико-логическое устройство данных. Пространство памяти. Лекция 16. Устройство генерации адресов и режимы адресации. Программируемый контроллер. Лекция 17. Краткая характеристика портов цифрового процессора. Перспективы развития микропроцессорных систем и устройств.

4.3 Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоёмкость приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Практические занятия и их трудоемкость

Темы практических занятий		Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				
		Всего:		

4.4 Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Лабораторные занятия и их трудоёмкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоёмкость, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 6			
1	Изучение программного обеспечения и системы команд микроконтроллера *AVR*	2	1
2	Исследование механизма обработки отрицательных чисел с помощью языка *Assembler* для микроконтроллера *AVR*	2	1
3	Исследование механизма работы дешифрации команд в микроконтроллерах семейства *AVR*	2	2
4	Исследование механизма функционирования внутренней памяти в микроконтроллерах семейства *AVR*	2	2
5	Исследование механизма функционирования счётчиков событий в микроконтроллерах семейства *AVR*	2	2
6	Исследование выполнения программы обработки массивов размещённых во внешней памяти контроллера семейства *AVR* посредством языка программирования *Assembler*	4	3
7	Исследование выполнения программы обработки массивов размещённых во внешней памяти контроллера семейства *AVR* посредством языка программирования *C++*	4	3
8	Исследование выполнения программы обработки информации в контроллере семейства *AVR*	4	4
9	Исследование устройств ввода- вывода дискретных сигналов в процессорных системах управления	4	4
10	Исследование устройств матричной жидкокристаллической индикации	4	5
11	Исследование средств ввода аналоговой информации	4	5
	Всего:	34	

4.5 Курсовое проектирование (работа)

Цель курсового проекта: является приобретение практических навыков по проектированию простейших микропроцессорных устройств и направлено на достижение следующих основных целей:

изучение и сравнительный анализ микропроцессорных комплектов БИС и СБИС запоминающих устройств;

изучение вариантов построения цифровых устройств на основе микропроцессорных комплектов БИС;

закрепление навыков по выбору и реализации системного интерфейса, а также способам обеспечения программной доступности типовых внешних элементов - аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей, датчиков, органов управления и индикации и т.д.;

демонстрация практических способностей по программированию микропроцессорных устройств на уровне языков низкого и высокого уровней;

получение навыков по организации процесса проектирования, поиску и анализу соответствующей научно-технической литературы, а также правильному составлению и оформлению документации в соответствии с Единой Системой Конструкторской Документации (ЕСКД).

Примерные темы заданий на курсовой проект приведены в разделе 10 РПД.

4.6 Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 6, час	Семестр 7, час
Самостоятельная работа, всего	41	22	19
изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	22	22	
курсовое проектирование (КП, КР)	19		19
расчетно-графические задания (РГЗ)			
выполнение реферата (Р)			
Подготовка к текущему контролю (ТК)			
домашнее задание (ДЗ)			
контрольные работы заочников (КРЗ)			

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 8-10.

6 Перечень основной и дополнительной литературы

6.1 Основная литература

Перечень основной литературы приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень основной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка / URL адрес	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
	Цифровая схемотехника [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторных	

Шифр	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
	работ с применением эмуляторов [для СПО]. ч. 1 / С.-Петерб. 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.-Петерб. 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.-Петерб. 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: https://e.lanbook.com/book/61005#book_name. – вход свободный. Язык русский.	

6.2 Дополнительная литература

Перечень дополнительной литературы приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень дополнительной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка/ URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
004 Г62	Голубцов, М. С. Микроконтроллеры AVR: от простого к сложному [Текст : Электронный ресурс] : монография / М. С. Голубцов, А. В. Кириченкова. - 2-е изд. испр. и доп. - М. : Солон-Пресс, 2004. - 302 с. : рис + 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - (Библиотека инженера). -	2

	Систем. требования: Прил. :CD-ROM-4X. - ISBN 5-98003-141-32	
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

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

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

8 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.1 Перечень программного обеспечения

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

Наименование
Не предусмотрено

8.2 Перечень информационно-справочных систем

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

Наименование
Не предусмотрено

9 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Состав материально-технической базы представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
Мультимедийная лекционная аудитория	

10 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

10.1 Состав фонда оценочных средств приведен в таблице 13

Таблица 13 - Состав фонда оценочных средств для промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Примерный перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену.
Выполнение курсового проекта	Экспертная оценка на основе требований к содержанию курсового проекта.

10.2 Перечень компетенций, относящихся к дисциплине, и этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам/практикам в процессе освоения ОП
ОК-7 «способность к самоорганизации и самообразованию»	
5	Схемотехника аналоговых электронных устройств
6	Цифровые устройства и микропроцессоры
6	Схемотехника аналоговых электронных устройств
7	Цифровая обработка сигналов
7	Цифровые устройства и микропроцессоры
8	Производственная преддипломная практика
ПК-1 «способность выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ»	
2	Учебная практика
5	Схемотехника аналоговых электронных устройств
6	Устройства приема и обработки сигналов
6	Схемотехника аналоговых электронных устройств
6	Цифровые устройства и микропроцессоры
7	Устройства приема и обработки сигналов
7	Цифровые устройства и микропроцессоры
7	Программируемые устройства цифровой обработки сигналов
7	Программирование микропроцессоров
8	Программируемые устройства цифровой обработки сигналов
8	Устройства приема и обработки сигналов
8	Основы теории оптимизации
8	Основы математического моделирования радиотехнических систем
ПК-2 «способность реализовывать программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов»	
4	Производственная практика
5	Статистическая радиотехника
5	Схемотехника аналоговых электронных устройств
5	Метрология и радиоизмерения
6	Схемотехника аналоговых электронных устройств
6	Цифровые устройства и микропроцессоры
6	Производственная практика (научно-исследовательская работа)
6	Устройства приема и обработки сигналов
6	Прикладная теория информации
7	Цифровые устройства и микропроцессоры
7	Устройства приема и обработки сигналов
7	Цифровая обработка сигналов

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам/практикам в процессе освоения ОП
7	Теоретические основы радиолокации
8	Устройства приема и обработки сигналов
8	Основы теории оптимизации
8	Теоретические основы радионавигации
8	Основы математического моделирования радиотехнических систем
ПК-4 «способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов радиотехнических устройств и систем»	
2	Материаловедение
4	Электропитание устройств и систем
5	Схемотехника аналоговых электронных устройств
5	Устройства генерирования и формирования сигналов
6	Основы конструирования и технологии производства РЭС
6	Устройства приема и обработки сигналов
6	Устройства СВЧ и антенны
6	Схемотехника аналоговых электронных устройств
6	Цифровые устройства и микропроцессоры
7	Программирование микропроцессоров
7	Цифровые устройства и микропроцессоры
7	Экономика и организация производства
7	Программируемые устройства цифровой обработки сигналов
7	Устройства приема и обработки сигналов
7	Средства интроскопии
8	Основы оптоэлектроники
8	Устройства приема и обработки сигналов
8	Программируемые устройства цифровой обработки сигналов
8	Физические основы акустооптоэлектроники
ПК-5 «способность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем»	
3	Электроника
3	Радиотехнические цепи и сигналы
4	Электропитание устройств и систем
4	Электроника
4	Обработка речевых сигналов
4	Радиотехнические цепи и сигналы
5	Основы телевидения
5	Устройства генерирования и формирования сигналов
5	Квантовые приборы СВЧ
5	Электродинамика и распространение радиоволн
5	Схемотехника аналоговых электронных устройств
6	Схемотехника аналоговых электронных устройств

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам/практикам в процессе освоения ОП
6	Устройства СВЧ и антенны
6	Цифровые устройства и микропроцессоры
6	Основы конструирования и технологии производства РЭС
6	Производственная практика (научно-исследовательская работа)
6	Системы отображения информации
7	Цифровые устройства и микропроцессоры
7	Программируемые устройства цифровой обработки сигналов
7	Средства интроскопии
8	Помехоустойчивость радиотехнических систем
8	Системы и сети радиосвязи
8	Основы спутниковых радиотехнических систем
8	Системы радиосвязи с подвижными объектами
8	Программируемые устройства цифровой обработки сигналов
8	Физические основы акустооптоэлектроники
8	Основы оптоэлектроники
8	Математические методы в радиотехнике
ПК-6 «готовность выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования»	
2	Материаловедение
3	Электроника
4	Электроника
4	Радиоавтоматика
4	Электропитание устройств и систем
5	Квантовые приборы СВЧ
5	Схемотехника аналоговых электронных устройств
6	Устройства приема и обработки сигналов
6	Устройства СВЧ и антенны
6	Схемотехника аналоговых электронных устройств
6	Цифровые устройства и микропроцессоры
6	Основы компьютерного проектирования радиоэлектронных систем
7	Программируемые устройства цифровой обработки сигналов
7	Устройства приема и обработки сигналов
7	Программирование микропроцессоров
7	Цифровые устройства и микропроцессоры
8	Основы математического моделирования радиотехнических систем
8	Программируемые устройства цифровой обработки

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам/практикам в процессе освоения ОП
	сигналов
8	Основы теории оптимизации
8	Устройства приема и обработки сигналов
ПК-17 «способность проводить поверку, наладку и регулировку оборудования, и настройку программных средств, используемых для разработки, производства и настройки радиотехнических устройств и систем»	
5	Схемотехника аналоговых электронных устройств
5	Метрология и радиоизмерения
6	Устройства приема и обработки сигналов
6	Схемотехника аналоговых электронных устройств
6	Цифровые устройства и микропроцессоры
7	Устройства приема и обработки сигналов
7	Цифровые устройства и микропроцессоры
8	Устройства приема и обработки сигналов
ПК-18 «способность владеть правилами и методами монтажа, настройки и регулировки узлов радиотехнических устройств и систем»	
5	Схемотехника аналоговых электронных устройств
6	Схемотехника аналоговых электронных устройств
6	Устройства приема и обработки сигналов
6	Цифровые устройства и микропроцессоры
7	Программирование микропроцессоров
7	Цифровые устройства и микропроцессоры
7	Программируемые устройства цифровой обработки сигналов
7	Устройства приема и обработки сигналов
8	Программируемые устройства цифровой обработки сигналов
8	Устройства приема и обработки сигналов
ПК-19 «способность принимать участие в организации технического обслуживания и настройки радиотехнических устройств и систем»	
5	Схемотехника аналоговых электронных устройств
5	Метрология и радиоизмерения
6	Цифровые устройства и микропроцессоры
6	Схемотехника аналоговых электронных устройств
6	Устройства приема и обработки сигналов
7	Устройства приема и обработки сигналов
7	Цифровые устройства и микропроцессоры
7	Программируемые устройства цифровой обработки сигналов
8	Программируемые устройства цифровой обработки сигналов
8	Устройства приема и обработки сигналов
ПК-21 «способность составлять заявки на запасные детали и расходные материалы, а	

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам/практикам в процессе освоения ОП
также на поверку и калибровку аппаратуры»	
5	Схемотехника аналоговых электронных устройств
5	Метрология и радиоизмерения
6	Цифровые устройства и микропроцессоры
6	Схемотехника аналоговых электронных устройств
7	Цифровые устройства и микропроцессоры
7	Экономика и организация производства
7	Программируемые устройства цифровой обработки сигналов
8	Программируемые устройства цифровой обработки сигналов
ПК-22 «способность разрабатывать инструкции по эксплуатации технического оборудования и программного обеспечения»	
1	Культурология
2	Материаловедение
4	Электропитание устройств и систем
5	Метрология и радиоизмерения
6	Цифровые устройства и микропроцессоры
6	Основы конструирования и технологии производства РЭС
7	Цифровые устройства и микропроцессоры
7	Экономика и организация производства

В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у обучающихся компетенций применяется шкала модульно–рейтинговой системы университета. В таблице 15 представлена 100–балльная и 4-балльная шкалы для оценки сформированности компетенций.

Таблица 15 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции		Характеристика сформированных компетенций
100-балльная шкала	4-балльная шкала	
85 < К ≤ 100	«отлично» «зачтено»	обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; делает выводы и обобщения; свободно владеет системой специализированных понятий.
70 < К ≤ 84	«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.
55 < К ≤ 69	«удовлетво-рительно» «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.
К ≤ 54	«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:

10.3.1 Вопросы (задачи) для экзамена

1 Представление чисел в цифровой электронике. Поясните в чем состоит суть двоичного кодирования. Запишите полином, описывающий любое число в любой системе счисления. Представление чисел в форме с фиксированной и плавающей запятой. Перечислите достоинства и недостатки каждой формы представления чисел. Опишите

алгоритм, с помощью которого осуществляет представления чисел в формате с плавающей запятой. Поясните, в каком типе авиационного радиоэлектронного оборудования используются числа с фиксированной, а в каком с плавающей запятой.

2 Представление чисел в цифровой электронике. Стандарт представления чисел с плавающей запятой *IEEE* 754. Поясните, для каких целей используется стандарт *IEEE* 754, какие виды представления чисел с плавающей запятой рассматриваются в стандарте, порядок представления чисел «туда» и «обратно», порядок округления чисел в формате с плавающей запятой. Перечислите и раскройте основные положения стандарта *IEEE* 754.

3 Общие сведения о функциях алгебры логики. Функции и операции. Дайте понятие следующим понятиям алгебры логики: таблица истинности, функция, оператор, логическая функция одной переменной, логическая функция двух переменных, логическая функция трех переменны, логические элементы. Раскройте и запишите основные функции алгебры логики.

4 Основные законы и правила алгебры логики. Раскройте, запишите и докажите следующие законы алгебры логики: коммутативности, ассоциативности, дистрибутивности, идемпотентности, отрицания, двойственности.

5 Основные законы и правила алгебры логики. Раскройте, запишите и представьте в виде конечных цифровых устройств следующие правила алгебры логики: свертки, полного склеивания, неполного склеивания, Порецкого, операций с константами. Работу каждого из цифровых устройств поясните с помощью таблиц истинности.

6 Основные законы и правила алгебры логики. Дайте краткую характеристику и перечислите основные отличия следующих алгебраических систем: алгебры Жегалкина, алгебры Шеффера, алгебры Пирса. Укажите, какая из приведенных алгебраических систем наиболее предпочтительна для использования в авиационном радиоэлектронном оборудовании и почему.

7 Переключательные функции и их канонические формы. Элементарные конъюнкции и дизъюнкции. Дайте понятие конъюнкции и дизъюнкции. Раскройте термин «конституента». Поясните необходимость применения элементарных конъюнкций и дизъюнкций. Перечислите достоинства от применения описанных выше функций.

8 Канонические формы переключательных функций. Совершенная дизъюнктивная форма представления переключательной функции. Опишите правило перехода от табличной формы записи переключательной функции к совершенной дизъюнктивной форме. Приведите пример эффективного использования совершенной дизъюнктивной нормальной формы представления переключательной функции. Начертите принципиальную электрическую схему цифрового устройства.

9 Канонические формы переключательных функций. Совершенная конъюнктивная форма представления переключательной функции. Опишите правило перехода от табличной формы записи переключательной функции к совершенной конъюнктивной форме. Приведите пример эффективного использования совершенной конъюнктивной нормальной формы представления переключательной функции. Начертите принципиальную электрическую схему цифрового устройства.

10 Общие понятия о минимизации переключательной функции. Склеивание соседних слагаемых. Запишите переключательную функцию двух переменных и применяя к ней операцию склеивания соседних слагаемых упростите ее. Начертите принципиальную электрическую схему по переключательной функции до применения операции и после.

11 Общие понятия о минимизации переключательной функции. Минимизация переключательной функции посредством диаграммы Вейча-Карно. Запишите переключательную функцию трех переменных и применяя к ней операцию минимизации посредством диаграммы Вейча упростите ее. Начертите принципиальную электрическую схему по переключательной функции до применения операции и после.

12 Общие понятия о минимизации переключательной функции. Минимизация полностью определенных переключательных функций в совершенной конъюнктивной нормальной форме. Запишите переключательную функцию трех переменных и применяя к

ней операцию минимизации упростите ее. Начертите принципиальную электрическую схему по переключательной функции до применения операции и после.

13 Общие понятия о минимизации переключательной функции. Минимизация переключательной функции алгебраическим преобразованием. Запишите переключательную функцию трех переменных и применяя к ней операцию минимизации упростите ее. Начертите принципиальную электрическую схему по переключательной функции до применения операции и после.

14 Общие понятия о минимизации переключательной функции. Минимизация переключательной функции посредством факультатива. Запишите переключательную функцию трех переменных и применяя к ней операцию минимизации упростите ее. Начертите принципиальную электрическую схему по переключательной функции до применения операции и после.

15 Проблематика проектирования комбинационных схем. Поясните, на что необходимо обращать внимание при проектировании комбинационных цифровых схем. Раскройте понятие следующих терминов: динамический риск сбоя, статический риск сбоя и «гонки». Поясните опасность физических явлений определенных вышеописанными терминами на примерах функционирования цифровых устройств.

16 Дешифраторы. Дайте определение дешифратору. Приведите таблицу истинности дешифратора. Начертите принципиальную электрическую схему на базе основных логических функций реализующую функцию дешифратора. Изобразите условное графическое обозначение и раскройте суть обозначений. Наращивание разрядности дешифратора. Изобразите принципиальную электрическую схему.

17 Преобразовали кодов. Дайте определение преобразователю кодов. Приведите таблицу истинности для преобразователя кодов. Начертите принципиальную электрическую схему на простейших цифровых элементах реализующую функцию преобразователя кодов. Изобразите условное графическое обозначение и раскройте суть обозначений.

18 Шифраторы. Дайте определении шифратору. Приведите таблицу истинности для дешифратора. Начертите принципиальную электрическую схему на простейших цифровых элементах реализующую функцию дешифратора. Изобразите условное графическое обозначение и раскройте суть обозначений.

19 Мультиплексоры. Дайте определение мультиплексору. Приведите таблицу истинности, описывающую работу мультиплексора. Начертите принципиальную электрическую схему на простейших цифровых элементах реализующую функцию мультиплексора. Изобразите условное графическое обозначение и раскройте суть обозначений.

20 Демультиплексоры. Дайте определение демультиплексору. Приведите таблицу истинности, описывающую работу демультиплексора. Начертите принципиальную электрическую схему на простейших цифровых элементах реализующую функцию демультиплексора. Изобразите условное графическое обозначение и раскройте суть обозначений.

21 Схемы сравнения. Дайте определение схеме сравнения. Приведите таблицу истинности, описывающую работу схемы сравнения. Начертите принципиальную электрическую схему на простейших цифровых элементах реализующую функцию схемы сравнения. Изобразите условное графическое обозначение и раскройте суть обозначений.

22 Основные характеристики и параметры шифраторов, дешифраторов и схем сравнения. Перечислите и раскройте параметры описанных цифровых элементов. Поясните, как влияют отмеченные параметры на работу авиационного радиоэлектронного оборудования, в состав которого входят перечисленные элементы.

23 Цифровые компараторы. Дайте определение цифровому компаратору. Приведите таблицу истинности, описывающую работу цифрового компаратора. Начертите принципиальную электрическую схему на простейших цифровых элементах реализующую функцию цифрового компаратора. Изобразите условное графическое обозначение и

раскройте суть обозначений.

24 Схемы контроля. Дайте определение схеме контроля. Приведите таблицу истинности, описывающую работу схемы контроля. Начертите принципиальную электрическую схему на простейших цифровых элементах реализующую функцию схемы контроля. Изобразите условное графическое обозначение и раскройте суть обозначений.

25 Сумматоры. Дайте определение сумматору. Приведите классификацию сумматоров. Запишите аналитическое выражения, описывающее функционирование одноразрядного сумматора. Начертите принципиальную электрическую схему на простейших цифровых элементах реализующую функцию одноразрядного сумматора. Изобразите условное графическое обозначение микросхемы сумматора и раскройте суть обозначений.

26 Сумматоры. Используя схему электрическую принципиальную сумматора параллельных операндов с параллельным переносом опишите назначение элементов, запишите переключательную функцию и раскройте принцип работы. Опишите принцип работы накапливающего сумматора.

27 Арифметико-логические устройства. Дайте определение и поясните назначение арифметико-логического устройства. Приведите и опишите перечень операций выполняемых арифметико-логическим устройством. Изобразите условное графическое обозначение арифметико-логического устройства. Начертите принципиальную электрическую схему, используемую для наращивания арифметико-логических устройств при последовательных и параллельных переносах.

28 Матричные умножители. Используя схему электрическую структурную опишите принцип работы множительно-суммирующего блока. Опишите принцип функционирования модифицированного алгоритма Бута.

29 Триггеры. Дайте определение триггеру. Приведите классификацию триггеров. Запишите таблицы истинности для основных типов триггеров. Начертите принципиальную электрическую схему, построенную на простейших логических элементах реализующую функцию каждого типа триггеров. Изобразите условное графическое обозначение триггеров и раскройте суть обозначений.

30 Тактирование и синхронизация. Приведите классификацию проблем тактирования и методов их решения. Параметры тактовых импульсов. однофазное и двухфазное тактирование. Достоинства и недостатки однофазного и двухфазного тактирования.

31 Тактирование и синхронизация. Блоки фазовой автоподстройки *Phase Locked Loops*. Используя общую структуру блока фазовой автоподстройки опишите принцип его функционирования. Перечислите достоинства и недостатки блока фазовой автоподстройки.

32 Тактирование и синхронизация. Блоки автоподстройки задержки тактовых импульсов. Используя общую структуру блока автоподстройки задержки тактовых импульсов опишите принцип его функционирования. Перечислите достоинства и недостатки блока автоподстройки длительности.

33 Ввод внешних сигналов в синхронные устройства. Классификация синхронных сигналов. Синхронизаторы мезохорных сигналов. Перечислите разновидности синхронизаторов мезохорных сигналов. Начертите схему электрическую принципиальную для одного из перечисленных синхронизаторов, опишите назначение элементов и принцип работы. Укажите достоинства и недостатки описанной схемы.

34 Двоичные счетчики. Дайте определение двоичному счетчику. Запишите таблицы истинности для основных типов двоичных счетчиков. Начертите принципиальную электрическую схему, построенную на простейших логических элементах реализующую функцию двоичного счетчика. Изобразите условное графическое обозначение триггеров и раскройте суть обозначений.

35 Регистры и регистровые файлы. Классификация регистров. Сдвигающие регистры. Начертите схему электрическую принципиальную сдвигающего регистра, опишите назначение элементов и принцип работы. Приведите основные эксплуатационно-технические характеристики сдвигающих регистров. Перечислите достоинства и

недостатки сдвигающих регистров.

36 Регистры и регистровые файлы. Классификация регистров. Универсальные регистры. Используя схему электрическую принципиальную универсального регистра, опишите назначение элементов и принцип работы. Приведите основные эксплуатационно-технические характеристики сдвигающих регистров. Начертите условное графическое обозначение универсального регистра. Перечислите достоинства и недостатки универсальных регистров.

37 Запоминающие устройства. Опишите назначение запоминающих устройств. Приведите классификацию запоминающих устройств. Раскройте принцип функционирования каждого из приведенных типов. Перечислите и поясните основные эксплуатационно-технические характеристики запоминающих устройств.

38 Запоминающие устройства. Флеш-память (*flash memory*). Раскройте принцип функционирования *Flash memory*. Перечислите и поясните основные эксплуатационно-технические характеристики *Flash memory*. Укажите достоинства и недостатки *Flash memory*.

39 Запоминающие устройства. Динамические запоминающие устройства повышенного быстродействия. Раскройте принцип функционирования. Перечислите и поясните основные эксплуатационно-технические характеристики и укажите достоинства и недостатки.

10.3.2 Вопросы (задачи) для зачета / дифференцированного зачета

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифференцированного зачета

Перечень вопросов (задач) для зачета / дифференцированного зачета
Не предусмотрены

Результат промежуточной аттестации за 7 семестр выставляется по результатам защиты курсовой работы

10.3.3 Темы и задание для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта

1 Устройство отображения информации бортовой радиостанции.

2 Устройство выделения информации о высоте из ответного сигнала системы вторичной радиолокации на базе программируемых логических схем.

3 Устройство выделения информации о идентификационном номере воздушного судна на базе программируемого PIC микрокронтроллера.

4 Устройство вычисления разности значений кодов в двух последовательных тактах на базе программируемых логических схем.

5 Накапливающий сумматор, построенный на базе программируемого микроконтроллера фирмы Intel.

6 Устройство для вычисления экстремального значения входного кода, построенное на базе программируемых логических схем.

7 Устройство формирования импульсов с длительностью, задаваемой управляющим кодом, построенное на базе программируемого PIC микроконтроллера.

8 Делитель частоты входного сигнала, на величину, задаваемую управляющим кодом, построенный на базе программируемых логических схем.

9 Устройство, формирующее единичный импульс через промежутки времени, задаваемыми управляющим кодом, построенное на базе программируемого микроконтроллера фирмы Intel.

10 Устройство формирования управляющего кода, построенное на базе программируемой логической интегральной схемы.

11 Устройство преобразования набираемого кода самолетного ответчика с опросом всех клавиш.

12 Цифровое устройство отображения угла поворота антенной системы радиолокационной станцией наблюдения за воздушной обстановкой.

13 Цифровое устройство кодирования служебной информации для ее передачи по открытым каналам связи.

14 Цифровое устройство формирования сигнала с широтно-импульсной модуляцией для управления аналоговых устройств.

10.3.4 Вопросы для проведения промежуточной аттестации при тестировании (таблица 17)

Таблица 17 – Примерный перечень вопросов для тестов

Примерный перечень вопросов для тестов
Не предусмотрено

10.3.5 Контрольные и практические задачи / задания по дисциплине (таблица 18)

Таблица 18 – Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий
Не предусмотрено

10.3.6 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и / или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в Положениях «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

11 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными целями изучения дисциплины является: систематизация знаний студентов в области цифровых и микропроцессорных ээлементов; привития студентам систематических знаний и практических навыков в области теоретических основ цифровой схемотехники, а также в области микропроцессорных устройств.

Методические указания для обучающихся по прохождению 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 у 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

Задание для выполнения лабораторной работы выдается непосредственно перед проведением лабораторной работы.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Структура отчета о лабораторной работе и правила его оформления. По результатам выполнения лабораторной работы студентами оформляется отчет, форма которого утверждается кафедрой. Пример оформления отчета о лабораторной работе выставляется на кафедральном стенде или в локальной сети кафедры. В общем случае отчет о лабораторной работе должен содержать следующие разделы:

– цель лабораторной работы;

– используемые средства;

– основные термины и определения;

– описание задания (постановка задач, подлежащих выполнению в процессе лабораторной работы, осуществляемая студентом);

– описание основной части (краткая характеристика объекта исследования; методика или программа лабораторной работы; результаты расчетов, представленные в форме таблиц, графиков, диаграмм и т.д.);

– выводы (анализ и интерпретация результатов, полученных при выполнении лабораторной работы в виде кратких, но принципиально необходимых доказательств, обоснований, разъяснений, согласованных с целями и темой лабораторной работы).

Прием защиты отчетов о лабораторных работах. Защита отчетов о лабораторных работах является одной из форм текущего контроля успеваемости студентов. Прием защиты отчетов о лабораторных работах осуществляется преподавателем, ведущим лабораторный практикум. Процедура приема отчетов о лабораторных работах включает проверки:

– соответствия оформления предъявляемым требованиям;

– знаний студентом основных понятий, определений и теоретических положений, применяемых при выполнении лабораторных работ;

– знаний студентом методики выполнения лабораторной работы;

– умений студентом объяснить полученные результаты;

– степени самостоятельности выполнения лабораторной работы.

Прием защиты отчетов о лабораторных работах рекомендуется осуществлять в рамках соответствующей лабораторной работы.

Защита лабораторных работ предполагает проведение самооценки и внутригрупповой оценки, критического анализа используемых для оценки методов. Также студенты оценивают разработанную программу дисциплины и формируют свои предложению по ее совершенствованию

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

По каждой выполненной работе студент оформляет отчёт на стандартных листах формата А4 с обязательным применением персонального компьютера. Содержание отчета приведено в конце каждой лабораторной работы.

При оформлении отчета с использованием программы Microsoft Word размер текста, оформление заголовков, межстрочных интервалов и т.д. необходимо осуществлять в соответствии с таблицей 19.

Таблица 19 – Параметры документа

№ п/п	Наименование элемента	Параметры	№ п/п	Наименование элемента	Параметры
	Шрифт	Times New Roman	3	Основной текст	
1	Заголовок раздела		3.1	Размер шрифта	14
1.1	Новая страница	Да	3.2	Абзацный отступ	1,5 – 1,7 см
1.2	Размер шрифта	16, полужирный	3.3	Выравнивание	по ширине
1.3	Абзацный отступ	1,5 – 1,7 см	3.4	Межстрочное расстояние	1,5 строки
1.4	Интервал перед	0 пт	3.5	Запрет висячих строк	Нет
1.5	Интервал после	20 пт	4	Подписи к рисункам	
1.6	Выравнивание	по центру	4.1	Размер шрифта	14
1.7	Межстрочное расстояние	1,5 строки	4.2	Выравнивание	по центру
2	Заголовок подраздела		5	Нумерация страниц	
2.1	Новая страница	Нет	5.1	Вид	простой
2.2	Размер шрифта	14, полужирный	5.2	Расположение	снизу, по центру
2.3	Абзацный отступ	1,5 – 1,7 см	5.3	Размер шрифта	14
2.4	Интервал перед	12 пт	5.4	Нижний колонтитул	2 см
2.5	Интервал после	8 пт	6	Параметры документа	
2.6	Выравнивание	слева	6.1	Верхнее и нижнее поле	2 см
2.7	Межстрочное расстояние	1,5 строки	6.2	Левое и правое поле	3 и 1 см соответственно

Текст документа следует располагать с одной стороны листа. Лист считается заполненным, если расположенный на нем текст, рисунок или схема занимает 2/3 рабочего поля документа. Вложения в документ пустых листов не допускается. Листы готовой работы сшиваются по всей длине по левому краю документа. В случае использования в документе листов с альбомным расположением текста листы подшиваются в документ стороной, с которой расположен заголовок. Скрепление документа с одного угла канцелярской скрепкой или скрепкой скоросшивателя, а также представление работы в виде вложения листов в полиэтиленовый файл не допускается.

Необходимо подчеркнуть значимость данного этапа, так как в отчете отражается полнота и качество проведенного исследования, а также умение студента обобщать и делать выводы, четко и грамотно отчитываться о проделанной работе. Все перечисленные

элементы обеспечивают формирование у будущего специалиста необходимых компетенций.

В целях экономии учебного времени отчет рекомендуется выполнять одновременно с проведением исследований.

Обобщения и выводы по каждому пункту задания (программы работы) следует записывать сразу же после полученного графика, характеристики, осциллограммы или таблицы.

При написании выводов следует воздерживаться от объяснений, наблюдаемых или происходящих процессов. В выводе необходимо акцентировать внимание ТОЛЬКО на результате экспериментального исследования.

Коллективные (бригадные) отчеты не допускаются. Каждый студент оформляет свой отчет и отчитывается за него индивидуально.

Защита лабораторной работы организуется в форме индивидуальной беседы и содержит в себе:

– проверку отчета на соответствие требованиям ГОСТ и ЕСКД;

– ответы на вопросы по порядку выполнения лабораторной работы;

– ответы на вопросы по принципу работы электрических принципиальных схем, предложенных студенту для исследования;

– ответы на контрольные вопросы, приведенные в конце каждой лабораторной работы.

Перечень вопросов, предлагаемых для ответа студенту определяется индивидуально и зависит от успеваемости студента в рамках изучаемой темы.

В случае если в процессе индивидуальной беседы студентом будет продемонстрировано полное непонимание целей, методик и сути исследования ему может быть предложено проведение эксперимента по теме лабораторной работы, но с другими начальными условиями.

После защиты лабораторной работы отчет у студента забирается, и храниться на кафедре до проведения экзамена.

Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/ работы

Курсовой проект/ работа проводится с целью формирования у обучающихся опыта комплексного решения конкретных задач профессиональной деятельности.

Курсовой проект/ работа позволяет обучающемуся:

– систематизировать и закрепить полученные теоретические знания и практические умения по профессиональным учебным дисциплинам и модулям в соответствии с требованиями к уровню подготовки, установленными программой учебной дисциплины, программой подготовки специалиста соответствующего уровня, квалификации;

– применить полученные знания, умения и практический опыт при решении комплексных задач, в соответствии с основными видами профессиональной деятельности по направлению/ специальности/ программе;

– углубить теоретические знания в соответствии с заданной темой;

– сформировать умения применять теоретические знания при решении нестандартных задач;

– приобрести опыт аналитической, расчётной, конструкторской работы и сформировать соответствующие умения;

– сформировать умения работы со специальной литературой, справочной, нормативной и правовой документацией и иными информационными источниками;

– сформировать умения формулировать логически обоснованные выводы, предложения и рекомендации по результатам выполнения работы;

– развить профессиональную письменную и устную речь обучающегося;

– развить системное мышление, творческую инициативу, самостоятельность, организованность и ответственность за принимаемые решения;

– сформировать навыки планомерной регулярной работы над решением поставленных задач.

Структура пояснительной записки курсовой работы / проекта

В состав пояснительной записки входят:

1 Титульный лист

2 Содержание (с указанием страниц)

3 Введение

4 Основной раздел

5 Заключение

6 Список использованной литературы и других источников

7 Приложение (Приложения)

Требования к оформлению пояснительной записки курсовой работы / проекта

Во введении определяется актуальность проблемы, предмет (объект), цель и задачи исследования.

Основной раздел:

Приводится обзор литературы и других источников, результат поиска аналогов с обязательными ссылками на найденные источники. Изучение источников по теме, как правило, предшествует сбору и анализу материала. Оно должно быть достаточно широким. Нельзя ограничиваться сведениями, почерпнутыми из учебников, обязательно используются монографии и статьи, опубликованные в научных журналах. Поиск литературы осуществляется студентом самостоятельно с помощью каталогов научной библиотеки, библиографических указателей и справочников, сети Интернет. В результате изучения литературы должно формироваться представление о современном состоянии вопроса, устанавливаются имеющиеся противоречия и нерешенные задачи. Обзор должен содержать логичное рассмотрение различных аспектов темы исследования, выделяются основные теоретические и практические положения. Материал не должен представлять беспорядочное изложение точек зрения различных авторов. В основном используются источники последних 7-10 лет. В резюме выделяются дискуссионные вопросы.

Анализ предметной области

При необходимости раздел иллюстрируется необходимым количеством рисунков, фотографий, таблиц, схем, диаграмм и графиков и т.д. Они должны не только иллюстрировать основные положения работы, но и служить наглядными доказательствами и обоснованиями для последующих заключений и выводов.

Объектная модель предметной области

Описываются классы, соответствующие понятиям предметной области. Раскрываются их связи между собой и алгоритмы их взаимодействия в процессе решения прикладной задачи. Объектная модель изображается графически в виде диаграммы классов.

Проектирование программного продукта

Подробно документируются классы предметной области. Определяется состав их атрибутов и операций. При необходимости добавляются дополнительные классы. Результаты проектирование графически изображается в виде диаграмм, блок-схем.

Реализация программного продукта

Поясняются особенности реализации основных операций классов и используемых алгоритмов. Описывается пользовательский интерфейс и последовательность работы с ним. Описание сеанса работы с программным продуктом целесообразно иллюстрировать копиями соответствующих окон пользователя.

Заключение в курсовой работе включает обсуждение полученных результатов, приводятся выводы по работе. Выводы должны полностью соответствовать цели работы и характеризовать ее результаты. Они являются концентрацией основных положений работы и поэтому не могут развивать идеи, не вытекающие полностью из ее материалов.

В **список использованной литературы и других источников** включаются обязательно все используемые работы, ресурсы Интернет и др. по авторскому алфавиту. Список используемых источников оформляется в соответствии с библиографическими требованиями.

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).

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».

– зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

– дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых

работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам 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