

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

Кафедра №22

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель направления

проф., д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)

А.Ф. Крячко

(подпись)

«10» июня 2020 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Схемотехника и микропроцессорные устройства в радиоэлектронных
системах»
(Название дисциплины)

Код направления	25.05.05
Наименование направления/ специальности	Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения
Наименование направленности	Организация радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург 2020 г.

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил(а)

доцент, к.т.н

должность, уч. степень, звание



подпись, дата

Ю.В.Бакшеева

инициалы, фамилия

Программа одобрена на заседании кафедры № 22

«19» мая 2020 г, протокол № 5

Заведующий кафедрой № 22

доц, к.т.н., доц.

должность, уч. степень, звание



подпись, дата

Н.В.Поваренкин

инициалы, фамилия

Ответственный за ОП 25.05.05(04)

Ст.преподаватель

должность, уч. степень, звание



подпись, дата

Н.А. Гладкий

инициалы, фамилия

Заместитель директора института (факультета) № 2 по методической работе

доц.,к.т.н.,доц.

должность, уч. степень, звание



подпись, дата

О.Л. Балышева

инициалы, фамилия

Аннотация

Дисциплина «Схемотехника и микропроцессорные устройства в радиоэлектронных системах» входит в базовую часть образовательной программы подготовки обучающихся по специальности «25.05.05 «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения» направленность «Организация радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов». Дисциплина реализуется кафедрой №22.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника

общекультурных компетенций:

ОК-48 «способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень»;

общепрофессиональных компетенций:

ОПК-21 «способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач»,

ОПК-25 «умение использовать основные приемы обработки экспериментальных данных при решении профессиональных задач»,

ОПК-29 «способность и готовность работать с программными средствами общего назначения при решении профессиональных задач»,

ОПК-30 «способность использовать языки и системы программирования, инструментальные средства компьютерного моделирования для решения различных исследовательских и производственных задач»;

профессиональных компетенций:

ПК-156 «готовность выполнять опытно-конструкторские разработки»,

ПК-172 «умение организовывать и осуществлять сбор и анализ информационных исходных данных для проектирования»,

ПК-173 «способность осуществлять расчет и проектирование в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования»;

профессионально-специализированных компетенций:

ПСК-4.4 «способность и готовность организовывать и осуществлять техническое обслуживание радиотехнических средств и средств связи»,

ПСК-4.6 «способность осуществлять проверку работоспособности радиотехнических средств и средств связи».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов знаний принципов построения и характеристик современных цифровых устройств, микропроцессорных систем и вычислительных устройств, являющихся основой для построения устройств цифровой обработки сигналов, устройств цифрового управления радиотехнических и радиоэлектронных систем.

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

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский».

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является формирование у студентов знаний принципов построения и характеристик современных цифровых устройств, микропроцессорных систем и вычислительных устройств, являющихся основой для построения устройств цифровой обработки сигналов, устройств цифрового управления радиотехнических и радиоэлектронных систем.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ОК-48 «способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень»:

ОПК-21 «способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач»:

ОПК-25 «умение использовать основные приемы обработки экспериментальных данных при решении профессиональных задач»:

ОПК-29 «способность и готовность работать с программными средствами общего назначения при решении профессиональных задач»:

ОПК-30 «способность использовать языки и системы программирования, инструментальные средства компьютерного моделирования для решения различных исследовательских и производственных задач»:

ПК-156 «готовность выполнять опытно-конструкторские разработки»:

ПК-172 «умение организовывать и осуществлять сбор и анализ информационных исходных данных для проектирования»:

ПК-173 «способность осуществлять расчет и проектирование в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования»:

ПСК-4.4 «способность и готовность организовывать и осуществлять техническое обслуживание радиотехнических средств и средств связи»:

ПСК-4.6 «способность осуществлять проверку работоспособности радиотехнических средств и средств связи»:

знать - основные понятия в области цифровой схемотехники, классификацию цифровых устройств, схемотехнику базисных логических элементов, основы синтеза цифровых устройств, основы структурной организации современных микропроцессорных систем
уметь - пользоваться пакетами прикладных программ для моделирования цифровых устройств,

владеть навыками - работы с цифровыми микросхемами, анализа и синтеза цифровых устройств, работы с микропроцессорами

иметь опыт деятельности - синтеза и разработки цифровых устройств заданной конфигурации.

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Математика
- Информатика

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

- Цифровая обработка сигналов

3. Объем дисциплины в ЗЕ/академ. час

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

Таблица 1 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам	
		№5	№6
1	2	3	4
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)	8/ 288	4/ 144	4/ 144
<i>Аудиторные занятия</i> , всего час., <i>В том числе</i>	102	51	51
лекции (Л), (час)	34	17	17
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17	
лабораторные работы (ЛР), (час)	34	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)	17		17
Экзамен, (час)	90	36	54
<i>Самостоятельная работа</i> , всего	96	57	39
Вид промежуточного контроля: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Экз., Экз.	Экз.	Экз.

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий

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

Таблица 2. – Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 5					
Раздел 1.	4	8	4		14
Раздел 2.	4				14

Раздел 3.	4	9	4		14
Раздел 4.	5		9		15
Итого в семестре:	17	17	17		57
Семестр 6					
Раздел 5	5				15
Раздел 6	6				9
Раздел 7	6				15
Выполнение курсовой работы				17	
Итого в семестре:	17		17	17	39
Итого:	34	17	34	17	96

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 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. Комбинационные 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. Последовательностные устройства	4.1 Определение, классификация ПУ 4.2 Триггеры 4.3 Регистры 4.4 Счетчики
5. Микропроцессорные системы	5.1 Общие определения: цифровой процессор, микропроцессор, микропроцессорная система, микропроцессорный комплект 5.2 Принципы построения современных микро-ЭВМ 5.3 Типы микропроцессорных систем

	5.4 Обобщенная логическая структура микропроцессорной системы 5.5 Режимы работы микропроцессорной системы
6. Однокристалльный микропроцессор	6.1 Классификация микропроцессоров (микроконтроллеров) 6.2 Обобщенная структура микропроцессора 6.3 АЛУ 6.4 Устройства электронной памяти 6.5 Однокристалльный микропроцессор KP580BM80A 6.5.1 Архитектура 6.5.2 Динамика работы
7. Специализированные микропроцессоры	7.1 Однокристалльные МП с RISC-архитектурой 7.1.1 Особенности архитектуры МК серии PIC 7.1.2 Особенности архитектуры МК серии AVR 7.2 Специализированные микропроцессоры

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 5				
1	Арифметические операции в двоичной и двоично-десятичной системах счисления	Решение задач	4	1
2	Представление произвольных переключательных функций в минимальных логических базисах	Решение задач	4	1
3	Минимизация логических функций с помощью карт Карно	Решение задач	4	3
4	Синтез произвольного комбинационного устройства (КУ) с использованием общего алгоритма синтеза КУ	Решение задач	5	3
Всего:			17	

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
-------	---------------------------------	---------------------	----------------------

Семестр 5			
1	Исследование логических функций	4	2
2	Исследование алгоритма синтеза комбинационных цифровых устройств	4	3
3	Последовательностные цифровые устройства. Исследование триггеров.	4	4
4	Последовательностные цифровые устройства. Синтез двоично-десятичного счетчика с произвольным коэффициентом пересчета	5	4
Семестр 6			
5	Исследование АЛУ	5	6
6	Исследование запоминающих устройств	4	6
7	Освоение программных средств эмуляции однокристальных микроконтроллеров.	4	6
8	Исследование системы команд однокристального микроконтроллера	4	6
Всего:		34	

4.5. Курсовое проектирование (работа)

Цель курсовой работы: закрепить на практике теоретические знания в области цифровой схемотехники и микропроцессорной техники, освоить практически алгоритмы синтеза цифровых устройств произвольной конфигурации, получить опыт самостоятельной разработки сложного цифрового устройства.

Примерные темы заданий на курсовую работу 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 5, час	Семестр 6, час
1	2	3	4
Самостоятельная работа, всего	96	57	39
изучение теоретического материала дисциплины (ТО)		50	32
курсовое проектирование (КП, КР)			
расчетно-графические задания (РГЗ)			
выполнение реферата (Р)			
Подготовка к текущему контролю (ТК)		7	7
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) 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. - Библиогр.: с. 493 - 496 (56 назв.). - ISBN 5-94157-466-5	25
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 К 67	Корнеев, Виктор Владимирович. Современные микропроцессоры [Текст] : монография / В. В.Корнеев, А. В.Киселев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Нолидж, 2000. - 315 с. : схем., табл. - Библиогр. : с. 306 - 312. - ISBN 5-98251-077-8	19
621.38 К 17	Калашников, В. И. Электроника и микропроцессорная техника [Текст] : учебник / В. И. Калашников, С. В. Нефедов. - М. : Академия, 2012. - 268 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование) (Бакалавриат). - Загл. обл. : Приборостроение. - Библиогр.: с. 364 - 365 (23 назв.). - ISBN 978-5-7695-8797-9	25
004.4 М59	Микропроцессорные системы [Текст] : учебное пособие / Е. К. Александров, Р. И. Грушвицкий, М. С. Куприянов и др.; Ред. Д. В. Пузанков. - СПб. : Политехника, 2002. - 935 с. : рис. - Библиогр.: с. 930 (25 назв.). - ISBN 5-7325-0516-4	8

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(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
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
004.4 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 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

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

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.
Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	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

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	
2	Лаборатория	22-08 или 22-06

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 курсовой работы	Экспертная оценка на основе требований к содержанию курсовой работы по дисциплине.

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-48 «способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень»	
1	Химия
1	Экология
1	Информатика
1	Физика
1	Математика. Математический анализ
1	Введение в специальность
1	Прикладная геометрия и инженерная графика

1	Математика (Аналитическая геометрия и линейная алгебра)
2	Безопасность жизнедеятельности
2	Прикладная геометрия и инженерная графика
2	Математика. Математический анализ
2	Физика
2	Материаловедение и технология конструкционных материалов
3	Теория радиотехнических цепей и сигналов
3	Физика
3	Экономика
3	Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
3	Электротехника и электроника. Электротехника
3	Механика
4	Электропреобразовательные устройства и системы
4	Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
4	Механика
4	Электротехника и электроника. Электроника
4	Теория радиотехнических цепей и сигналов
5	Метрология, стандартизация и сертификация
5	Схемотехника и микропроцессорные устройства в радиоэлектронных системах
5	Аэродромы и аэропорты
5	Устройства формирования и генерирования сигналов
5	Основы телевидения
5	Электродинамика и распространение радиоволн
5	Основы радиолокации
6	Радиотехническое оборудование аэродромов
6	Антенны и устройства СВЧ
6	Бортовые радиоэлектронные системы
6	Схемотехника и микропроцессорные устройства в радиоэлектронных системах
6	Организация воздушного движения
6	Устройства приема и обработки сигналов
6	Воздушные перевозки и авиационные работы
6	Устройства формирования и генерирования сигналов
6	Основы менеджмента
6	Электросветотехническое оборудование

	аэродромов
7	Авиационная электросвязь
7	Летно-технические характеристики воздушных судов
7	Радиотехническое оборудование аэродромов
7	Автоматизированные системы управления
7	Теория транспортных систем
7	Информационно-измерительные системы
7	Управление качеством
7	Антенны и устройства СВЧ
7	Управление персоналом
7	Авиационный английский язык
7	Цифровая обработка сигналов
8	Авиационная безопасность
8	Радиоэлектронные средства наблюдения
8	Авиационная метеорология
8	Средства авиационной электросвязи и передачи данных
8	Моделирование систем и процессов
8	Теория надежности
8	Воздушное право
8	Техническая диагностика
8	Радиотехнические средства навигации и посадки
9	Моделирование в РЛС
9	Системы сбора и обработки полетной информации
9	Безопасность полетов
9	Системы связи с подвижными объектами
9	Основы информационной безопасности
9	Сотовые системы связи
9	Системы отображения информации
9	Спутниковые системы радионавигации
9	Помехоустойчивость РТС
9	Техническое обслуживание радиоэлектронного оборудования
9	Основы измерительной техники
9	Экономика и организация производства
ОПК-21 «способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач»	
1	Химия
1	Математика (Аналитическая геометрия и линейная алгебра)

1	Физика
1	Математика. Математический анализ
2	Математика. Математический анализ
2	Физика
3	Электротехника и электроника. Электротехника
3	Физика
3	Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
3	Теория радиотехнических цепей и сигналов
4	Электропреобразовательные устройства и системы
4	Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
4	Теория радиотехнических цепей и сигналов
4	Электротехника и электроника. Электроника
5	Основы радиолокации
5	Устройства формирования и генерирования сигналов
5	Электродинамика и распространение радиоволн
5	Схемотехника и микропроцессорные устройства в радиоэлектронных системах
6	Схемотехника и микропроцессорные устройства в радиоэлектронных системах
6	Устройства приема и обработки сигналов
6	Бортовые радиоэлектронные системы
6	Устройства формирования и генерирования сигналов
6	Антенны и устройства СВЧ
6	Электросветотехническое оборудование аэродромов
6	Радиотехническое оборудование аэродромов
7	Радиотехническое оборудование аэродромов
7	Цифровая обработка сигналов
7	Информационно-измерительные системы
7	Авиационная электросвязь
7	Антенны и устройства СВЧ
8	Радиотехнические средства навигации и посадки
8	Авиационная метеорология
8	Моделирование систем и процессов
8	Радиоэлектронные средства наблюдения
8	Производственная практика научно- исследовательская работа

8	Средства авиационной электросвязи и передачи данных
9	Моделирование в РЛС
9	Системы связи с подвижными объектами
9	Системы отображения информации
9	Сотовые системы связи
9	Системы сбора и обработки полетной информации
9	Спутниковые системы радионавигации
ОПК-25 «умение использовать основные приемы обработки экспериментальных данных при решении профессиональных задач»	
1	Информатика
2	Информационные технологии
2	Учебная практика
3	Электротехника и электроника. Электротехника
3	Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
4	Электротехника и электроника. Электроника
4	Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
5	Схемотехника и микропроцессорные устройства в радиоэлектронных системах
6	Устройства приема и обработки сигналов
6	Схемотехника и микропроцессорные устройства в радиоэлектронных системах
7	Цифровая обработка сигналов
8	Производственная практика научно-исследовательская работа
9	Системы отображения информации
9	Помехоустойчивость РТС
ОПК-29 «способность и готовность работать с программными средствами общего назначения при решении профессиональных задач»	
1	Прикладная геометрия и инженерная графика
1	Информатика
2	Прикладная геометрия и инженерная графика
2	Информационные технологии
2	Учебная практика
3	Теория радиотехнических цепей и сигналов
3	Механика
4	Электротехника и электроника. Электроника
4	Теория радиотехнических цепей и сигналов
4	Механика
5	Схемотехника и микропроцессорные устройства в радиоэлектронных системах

6	Схемотехника и микропроцессорные устройства в радиоэлектронных системах
7	Цифровая обработка сигналов
8	Моделирование систем и процессов
9	Системы сбора и обработки полетной информации
10	Производственная преддипломная практика
ОПК-30 «способность использовать языки и системы программирования, инструментальные средства компьютерного моделирования для решения различных исследовательских и производственных задач»	
1	Информатика
2	Информационные технологии
2	Учебная практика
5	Схемотехника и микропроцессорные устройства в радиоэлектронных системах
6	Схемотехника и микропроцессорные устройства в радиоэлектронных системах
8	Моделирование систем и процессов
9	Моделирование в РЛС
10	Производственная преддипломная практика
ПК-156 «готовность выполнять опытно-конструкторские разработки»	
1	Физика
2	Физика
3	Физика
5	Схемотехника и микропроцессорные устройства в радиоэлектронных системах
6	Схемотехника и микропроцессорные устройства в радиоэлектронных системах
7	Теория транспортных систем
ПК-172 «умение организовывать и осуществлять сбор и анализ информационных исходных данных для проектирования»	
1	Информатика
2	Информационные технологии
3	Теория радиотехнических цепей и сигналов
4	Теория радиотехнических цепей и сигналов
5	Устройства формирования и генерирования сигналов
5	Схемотехника и микропроцессорные устройства в радиоэлектронных системах
6	Бортовые радиоэлектронные системы
6	Схемотехника и микропроцессорные устройства в радиоэлектронных системах
6	Устройства приема и обработки сигналов
6	Антенны и устройства СВЧ
6	Устройства формирования и генерирования

	сигналов
7	Антенны и устройства СВЧ
7	Цифровая обработка сигналов
8	Радиотехнические средства навигации и посадки
8	Радиоэлектронные средства наблюдения
8	Средства авиационной электросвязи и передачи данных
ПК-173 «способность осуществлять расчет и проектирование в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования»	
1	Информатика
3	Теория радиотехнических цепей и сигналов
4	Теория радиотехнических цепей и сигналов
5	Устройства формирования и генерирования сигналов
5	Схемотехника и микропроцессорные устройства в радиоэлектронных системах
6	Схемотехника и микропроцессорные устройства в радиоэлектронных системах
6	Антенны и устройства СВЧ
6	Устройства приема и обработки сигналов
6	Бортовые радиоэлектронные системы
6	Устройства формирования и генерирования сигналов
7	Антенны и устройства СВЧ
7	Цифровая обработка сигналов
8	Радиотехнические средства навигации и посадки
8	Радиоэлектронные средства наблюдения
8	Средства авиационной электросвязи и передачи данных
ПСК-4.4 «способность и готовность организовывать и осуществлять техническое обслуживание радиотехнических средств и средств связи»	
5	Схемотехника и микропроцессорные устройства в радиоэлектронных системах
6	Схемотехника и микропроцессорные устройства в радиоэлектронных системах
8	Радиотехнические средства навигации и посадки
8	Радиоэлектронные средства наблюдения
8	Средства авиационной электросвязи и передачи данных
ПСК-4.6 «способность осуществлять проверку работоспособности радиотехнических средств и средств связи»	
5	Схемотехника и микропроцессорные

	устройства в радиоэлектронных системах
6	Схемотехника и микропроцессорные устройства в радиоэлектронных системах
8	Радиотехнические средства навигации и посадки
8	Радиоэлектронные средства наблюдения
8	Средства авиационной электросвязи и передачи данных

10.3. 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	
$85 \leq K \leq 100$	«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; - уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; - опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; - умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; - делает выводы и обобщения; - свободно владеет системой специализированных понятий.
$70 \leq K \leq 84$	«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; - не допускает существенных неточностей; - увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; - аргументирует научные положения; - делает выводы и обобщения; - владеет системой специализированных понятий.
$55 \leq K \leq 69$	«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; - допускает несущественные ошибки и неточности; - испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; - слабо аргументирует научные положения; - затрудняется в формулировании выводов и обобщений; - частично владеет системой специализированных понятий.
$K \leq 54$	«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся не усвоил значительной части программного материала; - допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; - испытывает трудности в практическом применении знаний; - не может аргументировать научные положения; - не формулирует выводов и обобщений.

10.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

1. Вопросы (задачи) для экзамена (таблица 16)

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена
1	Понятие о цифровом сигнале.
2	Преобразование аналогового сигнала в цифровой
3	Позиционные системы счисления. Правила перевода целых и дробных чисел из одной системы счисления в другую
4	Арифметические операции в двоичной системе счисления в прямом коде: сложение, вычитание, умножение, деление
5	Арифметические операции в двоичной системе счисления в обратном коде: сложение, вычитание
6	Арифметические операции в двоичной системе счисления в дополнительном коде: сложение, вычитание
7	Двоично-десятичная система счисления.
8	Сложение в двоично-десятичной системе счисления.
9	Логические операции. Аксиомы булевой алгебры
10	Законы булевой алгебры
11	Теорема де Моргана
12	Логический элемент. Таблица истинности логического элемента
13	Понятие базиса применительно к цифровым устройствам. Функционально полный базис
14	Понятие базиса применительно к цифровым устройствам. Минимальный базис «штрих Шеффера»
15	Понятие базиса применительно к цифровым устройствам. Минимальный базис «стрелка Пирса».
16	Принципиальная схема базисного ТТЛ-элемента
17	Принципиальная схема базисного КМОП-элемента «ИЛИ-НЕ»
18	Принципиальная схема базисного КМОП-элемента «И-НЕ»
19	Основные характеристики и параметры логических элементов
20	Передаточная характеристика неинвертирующего и инвертирующего логического элемента. Понятие об активном и пассивном логическом сигнале
21	Логические функции. Способы описания логических функций
22	СДНФ, СКНФ, ДНФ, КНФ
23	Способы минимизации логических функций: аналитически, с использованием карт Карно
24	Комбинационные устройства: определение, классификация, алгоритм синтеза
25	Синтез двоично-десятичного шифратора/дешифратора
26	Синтез мультиплексора/демультиплексора
27	Полный одноразрядный сумматор
28	Последовательностные устройства. RS-триггер, \overline{RS} -триггер
29	Последовательностные устройства. D-триггер, T-триггер
30	Регистры. Последовательный регистр (регистр сдвига), параллельный регистр
31	Регистры. Универсальный регистр
32	Счетчики: определение, классификация
33	Счетчики. Двоичный суммирующий счетчик
34	Счетчики. Двоично-десятичный (декадный) счетчик

35	Основные понятия: цифровой процессор, микропроцессор, микропроцессорная система, микропроцессорный комплект
36	Принципы построения современных МПС
37	Типы МПС
38	Архитектура МП: фоннеймановская, гарвардская. Понятие системной шины
39	Классификация МПС
40	Обобщенная логическая структура МПС Назначение основных элементов
41	Режимы работы МПС
42	АЛУ
43	Устройства электронной памяти
44	Способы управления МПК
45	Однокристалльный МП КР580ВМ80А
46	Динамика работы МП КР580ВМ80А. Понятие машинного цикла. Обобщенная блок-схема выполнения машинного цикла
47	Динамика работы МП КР580ВМ80А. Понятие слова состояния. Машинный цикл М1
48	Динамика работы МП КР580ВМ80А. Обслуживание запросов на прерывание
49	Однокристалльные МП с CISC-архитектурой. Особенности. Общая характеристика
50	Однокристалльные МП с CISC-архитектурой. Архитектура МП 8051
51	Однокристалльные МП с RISC-архитектурой. Особенности архитектуры МК серии PIC
52	Однокристалльные МП с RISC-архитектурой. Особенности архитектуры МК серии AVR
53	Цифровые сигнальные процессоры. Общие понятия
54	Цифровые сигнальные процессоры. Архитектура ЦСП обработки данных с фиксированной точкой.

2. Вопросы (задачи) для зачета / дифференцированного зачета (таблица 17)

Таблица 17 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифференцированного зачета
	Учебным планом не предусмотрено

3. Темы и задание для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта (таблица 18)

Таблица 18 – Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта
	Темой курсового проекта является синтез цифрового конечного автомата: автомата Мили или автомата Мура. Каждое задание индивидуально. Общим является наличие в разрабатываемом устройстве тактового генератора, последовательностной части (счетчика) и комбинационной части.

4. Вопросы для проведения промежуточной аттестации при тестировании (таблица 19)

Таблица 19 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов
	Учебным планом не предусмотрено

5. Контрольные и практические задачи / задания по дисциплине (таблица 20)

Таблица 20 – Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

№ п/п	Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий
	Учебным планом не предусмотрено

10.5. 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

Целью преподавания дисциплины является формирование у студентов знаний принципов построения и характеристик современных цифровых устройств, микропроцессорных систем и вычислительных устройств, являющихся основой для построения устройств цифровой обработки сигналов, устройств цифрового управления радиотехнических и радиоэлектронных систем.

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 обучающимся 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, приходиться 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.

Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающейся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающемуся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Функции практических занятий:

- познавательная;
- развивающая;
- воспитательная.

По характеру выполняемых обучающимся заданий по практическим занятиям подразделяются на:

- ознакомительные, проводимые с целью закрепления и конкретизации изученного теоретического материала;
- аналитические, ставящие своей целью получение новой информации на основе формализованных методов;
- творческие, связанные с получением новой информации путем самостоятельно выбранных подходов к решению задач.

Формы организации практических занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины и целями обучения. Они могут проводиться:

- в интерактивной форме (решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, деловые игры, игровое проектирование, имитационные занятия, выездные занятия в организации (предприятия), деловая учебная игра, ролевая игра, психологический тренинг, кейс, мозговой штурм, групповые дискуссии);
- в не интерактивной форме (выполнение упражнений, решение типовых задач, решение ситуационных задач и другое).

Методика проведения практического занятия может быть различной, при этом важно достижение общей цели дисциплины.

Требования к проведению практических занятий

Практические занятия направлены на закрепление теоретических знаний, полученных на лекциях и проходят в виде решения задач.

Методические указания для обучающихся по прохождению 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 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

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.

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

Пояснительная записка должна отражать все этапы проектирования в соответствии с приведенным ниже планом:

- Цель работы: разработать тактируемый синхронный конечный автомат в соответствии с полученным индивидуальным заданием.
- Этапы выполнения КП:
 1. Определить количество выходов системы.
 2. Определить количество тактов для каждого выходного состояния, общее число тактов работы системы, необходимое число триггеров для построения счетчика.
 3. Определить число сигналов возбуждения и сигналов текущего состояния.
 4. Определить тип синхронного тактируемого конечного автомата, построить структурную схему.
 5. Построить таблицу состояний.
 6. На основе таблицы состояний построить диаграмму состояний.
 7. Синтезировать заданное устройство на дискретных логических элементах с использованием D-триггеров или JK-триггеров (по выбору). В процессе синтеза минимизировать комбинационные схемы логики переходов и выходной логики (если есть).
 8. Смоделировать работу полученной схемы в прикладном пакете.
 9. Разработать принципиальную схему полученного устройства на отечественной элементной базе. Обосновать выбор конкретных серий микросхем. Привести спецификацию.

Требования к оформлению пояснительной записки курсовой работы / проекта

Бланк титульного листа пояснительной записки расположен на сайте ГУАП http://guap.ru/guap/standart/titl_main.shtml

Пояснительная записка должна быть оформлена по правилам оформления текстовых документов в соответствии с ГОСТ 7.32-2001.

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