

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

Кафедра № 22

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)

Е.В. Силяков

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«26» июня 2024 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Предпрофессиональная подготовка»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	11.05.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Радиоэлектронные системы и комплексы
Наименование направленности	Радиоэлектронные системы передачи информации
Форма обучения	очная
Год приема	2024

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

старший преподаватель
(должность, уч. степень, звание)

 17.06.2024
(подпись, дата)

А. А. Тарасенков
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 22

17 июня 2024 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой № 22

к.т.н., доц.
(уч. степень, звание)

 17.06.2024
(подпись, дата)

Н.В. Поваренкин
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

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

 17.06.2024
(подпись, дата)

Н.В. Марковская
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Предпрофессиональная подготовка» входит в образовательную программу высшего образования – программу специалитета по направлению подготовки/ специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы» направленности «Радиоэлектронные системы передачи информации». Дисциплина реализуется кафедрой «№22».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

УК-1 «Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий»

ОПК-3 «Способен к логическому мышлению, обобщению, прогнозированию, постановке исследовательских задач и выбору путей их достижения, освоению работы на современном измерительном, диагностическом и технологическом оборудовании, используемом для решения различных научно-технических задач в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий»

ОПК-6 «Способен учитывать существующие и перспективные технологии производства радиоэлектронной аппаратуры при выполнении научно-исследовательской опытно-конструкторских работ»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных со схемотехническими методами генерации, преобразования и обработки сигналов.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: практические занятия, самостоятельная работа обучающегося.

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Язык обучения по дисциплине русский

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Данная дисциплина нацелена на более углубленную подготовку студентов старших курсов по профессиональной направленности и охватывает расширенный круг вопросов в области генерации, преобразования и обработки сигналов.

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

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

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.3.1 знать методы критического анализа и системного подхода
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-3 Способен к логическому мышлению, обобщению, прогнозированию, постановке исследовательских задач и выбору путей их достижения, освоению работы на современном измерительном, диагностическом и технологическом оборудовании, используемом для решения различных научно-технических задач в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий	ОПК-3.3.1 знать методы решения задач анализа и расчета характеристик радиоэлектронных систем и устройств с применением современных средств измерения и проектирования ОПК-3.В.1 владеть навыками использования методов решения задач анализа и расчета характеристик радиоэлектронных систем и устройств
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-6 Способен учитывать	ОПК-6.У.1 уметь использовать комплексный подход в своей

	существующие и перспективные технологии производства радиоэлектронной аппаратуры при выполнении научно-исследовательской опытно-конструкторских работ	деятельности, в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий ОПК-6.В.1 владеть способами и методами решения теоретических и экспериментальных задач
--	---	---

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «английский язык»,
- «курс общей физики»,
- «теория общей электротехники»
- «электроника»,
- «радиоэлектронные основы построения электронных схем».

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

- «Процессоры цифровой обработки сигналов»,
- «Программирование логических интегральных схем»,
- «Схемотехника аппаратных интерфейсов»,
- «Схемотехника аналоговых и цифровых электронных устройств».

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам	
		№3	№4
1	2	3	4
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	4/ 144	2/ 72	2/ 72
Из них часов практической подготовки			
Аудиторные занятия, всего час.	68	34	34
в том числе:			
лекции (Л), (час)			
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	68	34	34
лабораторные работы (ЛР), (час)			
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)			
экзамен, (час)			
Самостоятельная работа, всего (час)	76	38	38
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Зачет, Дифф. Зач.	Зачет	Дифф. Зач.

Примечание: ** кандидатский экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 3					
Раздел 1. Простые устройства функционального преобразования аналоговых сигналов Тема 1.1. Преобразователи напряжение-ток и ток-напряжение Тема 1.2. Преобразователи напряжение-частота Тема 1.3. Преобразователи ёмкость-напряжение Тема 1.4. ШИМ модуляторы Тема 1.5. Детекторы		8			9
Раздел 2. Прецизионные устройства функционального преобразования аналоговых сигналов Тема 2.1. Аналого-цифровые умножители Тема 2.2. Аналого-цифровые делители Тема 2.3. Аналого-цифровые схемы возведения в квадрат Тема 2.4. Аналого-цифровые схемы извлечения квадратного корня Тема 2.5. Аналого-цифровые схемы реализации полиномиальной функции n-й степени		9			10
Раздел 3. Устройства предварительной обработки аналоговых сигналов Тема 3.1 Модуляторы и демодуляторы Тема 3.2 Устройства переноса спектра Тема 3.3 Устройства автоматической регулировки усиления, АРУ, ВАРУ, ШАРУ и компрессоры сигналов		8			9
Раздел 4. Перестраиваемые фильтры Тема 4.1 Фильтры на переключаемых конденсаторах Тема 4.2 Фильтры на аналоговых умножителях Тема 4.3 Фильтры на умножающих ЦАП		9			10
Итого в семестре:		34			38
Семестр 4					
Раздел 5. ЦАП и АЦП Тема 5.1 ЦАП и АЦП общего назначения Тема 5.2 Δ - Σ АЦП Тема 5.3 Сверхбыстродействующие АЦП Тема 5.4 Специализированные радиочастотные АЦП Тема 5.5 Специализированные ЦАП прямого цифрового синтеза сигналов		9			10

Раздел 6 Устройства генерации сигналов Тема 6.1 Аналоговые генераторы периодических сигналов Тема 6.2 Генераторы шумовых сигналов Тема 6.3 Системы ФАПЧ Тема 6.4 Системы прямого цифрового синтеза		9			10
Раздел 7 Устройства скремблирования и технического маскирования сигналов Тема 7.1 Преобразование во временной области Тема 7.2 Преобразование в частотной области Тема 7.3 Принципы формирования хаотического сигнала		8			9
Раздел 8 Цифровые сигнальные процессоры Тема 8.1 Назначение и особенности сигнальных процессоров Тема 8.2 Типовая архитектура сигнального процессора Тема 8.3 Примеры микропроцессоров ЦОС отечественного производства.		8			9
Итого в семестре:		34			38
Итого	0	68	0	0	76

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
	Учебным планом не предусмотрено

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 3					
	Преобразователи напряжение-ток и ток-напряжение	Решение задач. Математическое моделирование.	2		1
	Преобразователи напряжение-частота		2		1
	Преобразователи ёмкость-напряжение		2		1
	ШИМ модуляторы		1		1
	Детекторы		1		1

	Аналого-цифровые умножители	Решение задач. Математическое моделирование.	1		
	Аналого-цифровые делители		2		
	Аналого-цифровые схемы возведения в квадрат		2		
	Аналого-цифровые схемы извлечения квадратного корня		2		
	Аналого-цифровые схемы реализации полиномиальной функции n-й степени		2		
	Модуляторы и демодуляторы	Решение задач. Математическое моделирование.	3		
	Устройства переноса спектра		2		
	Устройства автоматической регулировки усиления, АРУ, ВАРУ, ШАРУ и компрессоры сигналов		3		
	Фильтры на переключаемых конденсаторах	Решение задач. Математическое моделирование.	3		
	Фильтры на аналоговых умножителях		3		
	Фильтры на умножающих ЦАП		3		
Семестр 4					
	ЦАП и АЦП общего назначения	Решение задач. Математическое моделирование.	1		
	Δ - Σ АЦП		2		
	Сверхбыстродействующие АЦП		2		
	Специализированные радиочастотные АЦП		2		
	Специализированные ЦАП прямого цифрового синтеза сигналов		2		
	Аналоговые генераторы периодических сигналов	Решение задач. Математическое моделирование.	2		
	Генераторы шумовых сигналов		1		
	Системы ФАПЧ		3		
	Системы прямого цифрового синтеза		3		
	Преобразование во временной области	Решение задач. Математическое моделирование.	2		
	Преобразование в частотной области		2		
	Принципы формирования хаотического сигнала		4		
	Назначение и особенности сигнальных процессоров		3		
	Типовая архитектура		3		

	сигнального процессора	Решение задач. Математическое моделирование.			
	Примеры микропроцессоров ЦОС отечественного производства.		2		
Всего			68		

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				
Всего				

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 3, час	Семестр 4, час
1	2	3	4
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)			
Курсовое проектирование (КП, КР)			
Расчетно-графические задания (РГЗ)			
Выполнение реферата (Р)			
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)			
Домашнее задание (ДЗ)			
Контрольные работы заочников (КРЗ)			
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)			
Всего:	76	38	38

5. Перечень учебно-методического обеспечения

для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
621.3 К61	Коломбет, Е. А. Микроэлектронные средства обработки аналоговых сигналов / Е. А. Коломбет. - М. : Радио и связь, 1991. - 376 с	18
621.3 А47	Алексенко, Андрей Геннадьевич. Применение прецизионных аналоговых ИС : монография / А. Г. Алексенко, Е. А. Коломбет, Г. И. Стародуб. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Радио и связь, 1985	23
330 О-80	Волович, Григорий Иосифович. Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств : монография / Г. И. Волович. - 2-е изд. - М. : ДОДЭКА-XXI, 2007. - 527 с.	1
621.38 О-60	Опадчий, Юрий Федорович. Аналоговая и цифровая электроника (полный курс) : учебник для студентов вузов / Ю. Ф. Опадчий, О. П. Глудкин, А. И. Гуров ; Ред. О. П. Глудкин. - М. : Горячая линия - Телеком, 2002. - 768 с	33
621.3 Х80	Хоровиц П. Искусство схемотехники = The art of electronics : в 3 т. / П. Хоровиц, У. Хилл. - 4-е изд., перераб.и доп. - М. : Мир, 1993	3
621.37 М90	Мулявка, Ян. Схемы на операционных усилителях с переключаемыми конденсаторами : пер. с пол. / Я. Мулявка ; пер. М. П. Шарапов. - М. : Мир, 1992. - 416 с.	18

7. Перечень электронных образовательных ресурсов

информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
-----------	--------------

https://elvees.ru/	АО НПЦ ЭЛВИС — проектирование микросхем в России
https://www.milandr.com/	Milandr Integrated Circuits and Electronic Devices design and production
https://mikron.ru/	МИКРОН ГК «ЭЛЕМЕНТ»
https://www.angstrem.ru/	АО «Ангстрем»
https://niiet.ru/	НИИЭТ
https://group-kremny.ru/	ЗАО «НТЦ СИТ»
https://www.niis.nnov.ru/	НИИС
https://www.st.com/content/st_com/en.html	STMicroelectronics
https://www.microchip.com/	Microchip Technology

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

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

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Дифференцированный зачёт	Список вопросов; Тесты;

	Задачи.
Зачет	Список вопросов; Тесты.

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

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

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.
Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
1й семестр		
	Устройства функционального преобразования аналоговых сигналов. Общая классификация.	УК-1.3.1
	Преобразователи напряжение-ток, ток-напряжение. Методика расчета.	ОПК-3.3.1
	Преобразователи напряжение-частота. Методика расчета.	ОПК-3.В.1
	Преобразователи ёмкость-напряжение. Методика расчета.	ОПК-6.У.1
	ШИМ-модуляторы. Методика расчета.	ОПК-6.В.1
	Детекторы. Методика расчета.	
	Аналого-цифровые умножители. Методика расчета.	
	Аналого-цифровые делители. Методика расчета.	
	Аналого-цифровые схемы возведения в степень. Методика расчета.	
	Аналого-цифровые схемы извлечения квадратного корня. Методика расчета.	
	Аналого-цифровые схемы реализации полиномиальных функций n-порядка.	
	Модуляторы. Классификация, методики расчета.	
	Демодуляторы. Классификация, методики расчета.	
	Устройства переноса спектра.	
	Устройства автоматической регулировки усиления. Разновидности, методики расчета.	
	Фильтры на переключаемых конденсаторах. Методика расчета.	
	Перестраиваемые фильтры на аналоговых умножителях. Методика расчета.	
	Перестраиваемые фильтры на умножающих ЦАП.	
2й семестр		
	ЦАП и АЦП общего назначения	
	Δ - Σ АЦП	
	Сверхбыстродействующие АЦП	
	Специализированные радиочастотные АЦП	
	Специализированные ЦАП прямого цифрового синтеза сигналов	
	Аналоговые генераторы периодических сигналов. Разновидности. Расчет.	
	Генераторы шумовых сигналов. Назначение. Разновидности.	
	Генераторы хаотических сигналов	
	Системы ФАПЧ с целочисленным коэффициентом деления. Расчет.	
	Системы ФАПЧ с дробным коэффициентом деления.	
	Системы прямого цифрового синтеза сигналов.	
	Комбинированные системы синтеза сигналов. Разновидности.	
	Системы скремблирования и технического маскирования	

	Особенности архитектуры цифровых сигнальных процессоров	
--	---	--

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
1й семестр		
1	<p>В чем состоит основное назначение системы Multisim?</p> <ul style="list-style-type: none"> • А) Моделирование электронных устройств. • Б) Экспериментальное исследование электронных устройств. • В) Выбор приемлемой схемы электронного устройства из базы данных. • Г) Расчет надежности электронных устройств. 	
2	<p>Какие основные задачи решает система Multisim?</p> <ul style="list-style-type: none"> • А) Задачи структурного синтеза электронных устройств. • Б) Задачи анализа и структурного синтеза электронных устройств. • В) Задачи структурного синтеза аналоговых электронных устройств и задачи анализа цифровых электронных устройств. • Г) Задачи анализа электронных устройств. 	
3	<p>Может ли усилитель постоянного тока (У1) усиливать сигнал переменного тока, а усилитель переменного тока (У2) усиливать сигнал постоянного тока?</p> <ul style="list-style-type: none"> • А) У1 – да, У2 – нет. • Б) У1 – нет, У2 – да. • В) У1 – да, У2 – да. • Г) У1 – нет, У2 – нет. 	
4	<p>Коэффициент усиления усилителя составляет 1000000. Сколько это будет в децибелах?</p> <ul style="list-style-type: none"> • А) 60 дБ. • Б) 6 дБ. • В) 100 дБ. • Г) 120 дБ. 	
5	<p>Какие свойства приносит в усилитель отрицательная обратная связь?</p> <ul style="list-style-type: none"> • А) обеспечивает устойчивость усилителя. • Б) увеличивает коэффициент усиления, при этом повышается неустойчивость усилителя. • В) уменьшает мощность, потребляемую усилителем от источника питания. • Г) стабилизирует коэффициент усиления, уменьшая его. 	

6	<p>Чем решающий усилитель (РУ) отличается от операционного усилителя (ОУ)?</p> <ul style="list-style-type: none"> • А) ничем • Б) ОУ представляет собой РУ с цепью общей отрицательной обратной связи. • В) РУ – это ОУ с цепью общей отрицательной обратной связи. • Г) ОУ представляет собой РУ с цепью коррекции. 	
7	<p>Какими свойствами обладают аналого-цифровые вычислительные устройства:</p> <ul style="list-style-type: none"> • А) высокое быстродействие • Б) высокая точность • В) высокое энергопотребление • Г) среднее быстродействие • Д) высокая помехозащищенность • Е) низкая стоимость 	
8	<p>Какими свойствами обладают аналоговые вычислительные устройства:</p> <ul style="list-style-type: none"> • А) высокое быстродействие • Б) высокая точность • В) высокое энергопотребление • Г) среднее быстродействие • Д) высокая помехозащищенность • Е) низкая стоимость 	
9	<p>Какими свойствами обладают цифровые вычислительные устройства:</p> <ul style="list-style-type: none"> • А) высокое быстродействие • Б) высокая точность • В) высокое энергопотребление • Г) среднее быстродействие • Д) высокая помехозащищенность • Е) низкая стоимость 	
10	<p>Какой параметр является информативным в сигнале ШИМ модулятора?</p> <ul style="list-style-type: none"> • А) амплитуда • Б) действующее значение • В) период • Г) частота • Д) скважность • Е) длительность импульса 	
11	<p>Что применяется для компенсации уменьшения амплитуды эхосигнала локатора в зависимости от расстояния?</p> <ul style="list-style-type: none"> • А) АРУ • Б) ШАРУ • В) ВАРУ • Г) РРУ • Е) Яндекс.РУ 	
12	<p>Какими особенностями обладают устройства на переключаемых конденсаторах?</p> <ul style="list-style-type: none"> • А) Параметры не зависят от абсолютной величины ёмкости • Б) Параметры зависят от абсолютной величины ёмкости • В) Не влияет эффект наложения спектров 	

	<ul style="list-style-type: none"> Г) Возможность настройки только регулировкой частоты переключения Д) Сквозное прохождение сигнала тактовой частоты 	
2й семестр		
1	<p>Какой тип ЦАП обеспечивает наилучшую точность преобразования?</p> <ul style="list-style-type: none"> А) ЦАП на R-2R делителе; Б) ЦАП на цепочке резисторов; В) ЦАП на переключаемых источниках тока; Г) Умножающие ЦАП 	
2	<p>Какие свойства характерны для Δ-Σ АЦП</p> <ul style="list-style-type: none"> А) Преобразование выполняется за 1 такт; Б) Точность преобразования не зависит от величины опорного напряжения; В) Точность преобразования может быть сколь угодно большой; Г) Низкая величина отношения сигнал/шум Д) Потребляют много энергии 	
3	<p>Увеличение частоты выходного сигнала в ЦАП прямого цифрового синтеза обеспечивается за счет:</p> <ul style="list-style-type: none"> А) Интерполяции; Б) Экстраполяции; В) Внутреннего гетеродинамирования; Г) Внешнего гетеродинамирования; Д) Децимации; Е) Аппроксимации. 	
4	<p>Сверхбыстродействие АЦП достигается благодаря</p> <ul style="list-style-type: none"> А) Повышению тактовой частоты; Б) Использованию режима чередования; В) За счет стробирования входного сигнала; Г) За счет деления частоты входного сигнала; Д) За счет гетеродинамирования входного сигнала 	
5	<p>Перечислите условия существования устойчивых незатухающих гармонических колебаний.</p> <ul style="list-style-type: none"> А) Баланс токов; Б) Баланс частот; В) Баланс амплитуд; Г) Баланс периодов; Д) Баланс фаз; Е) Кислотно-щелочной баланс. 	
6	<p>Какой элемент используется в качестве первичного источника шума в современных шумовых генераторах?</p> <ul style="list-style-type: none"> А) Конденсатор; Б) Дроссель; В) Резистор; Г) Диод; Д) Симистор; У) Трансформатор. 	
7	<p>Какие свойства характерны для хаотического сигнала:</p> <ul style="list-style-type: none"> А) мгновенное значение сигнала меняется во времени по случайному закону; Б) текущее значение сигнала зависит от предыдущего; 	

	<ul style="list-style-type: none"> • В) может быть точно воспроизведен; • Г) не может быть точно воспроизведен; • Е) порождается нелинейными динамическими системами 	
8	Принцип действия системы ФАПЧ состоит в сравнении <ul style="list-style-type: none"> • Б) колебаний опорного генератора и сигнала промежуточной частоты с выхода УПЧ • Б) колебаний опорного генератора и сигнала с выхода УВЧ • В) комбинационных колебаний и сигнала с выхода УПЧ • Г) комбинационных колебаний и сигнала с выхода УВЧ • Д) комбинационных колебаний и сигнала с выхода УВЧ и с выхода УПЧ 	
9	В системах ФАПЧ с реальными ФНЧ полоса захвата <ul style="list-style-type: none"> • А) меньше полосы удержания • Б) больше полосы удержания • В) равна полосе удержания • Г) равна 0 	
10	Метод прямого цифрового синтеза сигналов обеспечивает <ul style="list-style-type: none"> • А) высокое разрешение по частоте и фазе • Б) точную автоподстройку частоты и фазы • В) большую амплитуду выходного сигнала • Г) перестройку частоты за время равное половине периода генерируемого сигнала 	

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
(Ниже приводятся рекомендации по составлению данного раздела)

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала (если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине).

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

– получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;

- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

Основной целью для обучающегося является систематизация и обобщение знаний по изучаемой теме, разделу, формирование умения работать с дополнительными источниками информации, сопоставлять и сравнивать точки зрения, конспектировать прочитанное, высказывать свою точку зрения и т.п. В соответствии с ведущей дидактической целью содержанием семинарских занятий являются узловое, наиболее трудные для понимания и усвоения темы, разделы дисциплины. Спецификой данной формы занятий является совместная работа преподавателя и обучающегося над решением поставленной проблемы, а поиск верного ответа строится на основе чередования индивидуальной и коллективной деятельности.

При подготовке к семинарскому занятию по теме прослушанной лекции необходимо ознакомиться с планом его проведения, с литературой и научными публикациями по теме семинара.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся 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 обучающимся 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.

Требования к проведению практических занятий

Практические работы выполняются в соответствии с индивидуальным заданием.

11.4. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

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

11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

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

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

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

11.7. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

11.8. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

– 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».

Дифференциальный зачет проводится дважды в рамках аудиторных занятий за семестр и охватывает вопросы по пройденному материалу.

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