

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

Кафедра № 24

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель образовательной программы

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

О.В. Тихоненкова
(инициалы, фамилия)

(подпись)
«б» 02 2025 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Биорадиолокация»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	12.03.04
Наименование направления подготовки/ специальности	Биотехнические системы и технологии
Наименование направленности	Биотехнические и медицинские аппараты и системы
Форма обучения	очная
Год приема	2025

Санкт-Петербург– 2025

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Зав. БК РССТ и МЧС
д.т.н., доцент
(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата)

В.В. Егоров
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 24

«б» 02 2025 г, протокол № 2/25

Заведующий кафедрой № 24

к.т.н., доц.
(уч. степень, звание)

(подпись, дата)

О.В. Тихоненкова
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

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

(подпись, дата)

Н.В. Марковская
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Биорадиолокация» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» направленности «Биотехнические и медицинские аппараты и системы». Дисциплина реализуется кафедрой «№24».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

УК-1 «Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач»

ПК-1 «Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий»

ПК-2 «Способность к моделированию элементов и процессов биологических и биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с передачей биомедицинской информации по каналам связи.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции и лабораторные работы.

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Получение обучающимися необходимых знаний, умений и навыков в области сбора, хранения и передачи биомедицинской информации по каналам связи.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

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

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

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.У.3 уметь оценивать информацию на достоверность; сохранять и передавать данные с использованием цифровых средств
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий	ПК-1.3.1 знать требования к параметрам, предъявляемые к разрабатываемым биотехническим системам и медицинских изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов ПК-1.В.1 владеть навыками поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работы с базами данных
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способность к моделированию элементов и процессов биологических и биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов	ПК-2.У.1 уметь разрабатывать, реализовывать и применять в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Узлы и элементы биотехнических систем»,
- «Устройства преобразования биомедицинских сигналов».

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

- «Моделирование систем».

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
		№8
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	2/ 72	2/ 72
Из них часов практической подготовки		
Аудиторные занятия, всего час.	20	20
в том числе:		
лекции (Л), (час)	10	10
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	10	10
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего (час)	52	52
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Зачет	Зачет

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 8					
Раздел 1. Общие сведения о биотелеметрических системах					
Тема 1.1. Назначение и решаемые задачи					
Тема 1.2. Структура биотелеметрических систем и алгоритмы функционирования	2		0		
Тема 1.3. Основные характеристики биотелеметрических систем					

Раздел 2. Источники биометрической информации Тема 2.1. Первичные преобразователи одномерных процессов и их характеристики Тема 2.2. Первичные преобразователи многомерных процессов и их характеристики	2		2		
Раздел 3. Передающие информационные подсистемы Тема 3.1. Организация сбора сообщений и методы уплотнения измерительных цепей Тема 3.2. Выбор частоты опроса и телеметрирование широкополосных процессов	2		2		
Раздел 4. Приёмные информационные подсистемы Тема 4.1. Структура и алгоритмы функционирования Тема 4.2. Синхронизация Тема 4.3. Демодуляция и декодирование	2		4		
Раздел 5. Первичная обработка Тема 5.1. Масштабирование оценки текущего значения измеряемого параметра Тема 5.2. Интерполяционная обработка и сжатие сообщений	2		2		
Итого в семестре:	10		10		52
Итого	10	0	10	0	52

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
Общие сведения о биотелеметрических системах	Назначение и решаемые задачи Структура биотелеметрических систем и алгоритмы функционирования Основные характеристики биотелеметрических систем
Источники биометрической информации	Первичные преобразователи одномерных процессов и их характеристики Первичные преобразователи многомерных процессов и их характеристики
Передающие информационные подсистемы	Организация сбора сообщений и методы уплотнения измерительных цепей Выбор частоты опроса и телеметрирование широкополосных процессов
Приёмные информационные подсистемы	Структура и алгоритмы функционирования Синхронизация Демодуляция и декодирование
Первичная обработка	Масштабирование оценки текущего значения измеряемого параметра Интерполяционная обработка и сжатие сообщений

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено					
Всего					

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 8				
1	Разработка программы моделирования информационного процесса и его дискретизация	2		2
2	Разработка программы моделирования широкополосного процесса и исследование его свойств в зависимости от частоты дискретизации	2		3
3	Разработка программы моделирования процесса синтеза и демодуляции группового сигнала	4		4
4	Разработка программы интерполяции информационного процесса	2		5
Всего		10		

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 8, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	26	26
Курсовое проектирование (КП, КР)		

Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	16	16
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	10	10
Всего:	52	52

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)
629.78 (083) И 62	Радиосистемы передачи информации : учебное пособие / В. А. Васин [и др.] ; ред.: И. Б. Федоров, В. В. Калмыков. - М. : Горячая линия - Телеком, 2005. - 472 с.	1
Электронный ресурс библиотеки ГУАП	Радиосистемы и комплексы управления : [Электронный ресурс] : текст лекций / Л. А. Кулыгина, К. В. Зайченко ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2016. - 286 с.	
Электронный ресурс библиотеки ГУАП	Радиотехнические системы передачи информации. Основы теории кодирования : [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Г. И. Никитин ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Документ включает в себя 1 файл, размер: (976КБ). - СПб. : Изд-во ГУАП, 2008. - 93 с.	
Электронный Ресурс библиотеки ГУАП	Технические средства формирования и обработки сигналов в инфокоммуникационных системах и сетях : [Электронный ресурс] : курс лекций / С. А. Якушенко ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.],	

	2018. - 172 с.	
--	----------------	--

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
	Не предусмотрено

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 таблице12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

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

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
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»	– 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»	– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.
«удовлетворительно» «зачтено»	– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.

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 представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета	Код индикатора
	Определение инфокоммуникационной системы (ИКС). Классификация ИКС. Основные элементы (функции) ИКС. Технические средств формирования (обработки, передачи) каналов.	УК-1.У.3
	Механизмы распространение радиоволн в беспроводных СПИ. Уравнение передачи (приема) сигналов.	ПК-1.3.1

	Энергетические характеристики радиолинии. Назначение (состав, функции) систем передачи многоканальной связи. Технологии построения СПИ.	
	Общие принципы функционирования СПИ с ЧРК. Формирования группового сигнала с ЧРК. Формирования СПИ с ЧРК и частотной модуляцией (ЧМ). Характеристики сигнала ЧРК-ЧМ. Формирования группового сигнала с ВРК. СПИ с квадратурной модуляцией (КАМ). Принцип формирования СПИ с ВРК и ЧМ. Характеристики сигнала ВРК-ЧМ. СПИ с КРК и фазовой модуляцией (ФМ).	ПК-1.В.1 ПК-2.У.1
	Характеристики группового сигнала с КРК и ФМ. Преобразование аналоговых сигналов в цифровые. Оценка качества ЦК. Формирование и способы обработка радиосигналов с ЧМ и ФМ. Формирование многопозиционных сигналов. Способы формирования многопозиционных сигналов. Помехоустойчивость радиосигналов с когерентной обработкой сигналов. Помехоустойчивость радиосигналов с некогерентной обработкой сигналов.	
	Формирования ортогонально-модулированных радиосигналов (технологии OFDM). Формирования групповых сигналов в цифровых СПИ. Условие разделимости логических каналов. Мультиплексирование по технологии PDH (SDH, CDMA). Параметры помехоустойчивость кодов и энергетический выигрыш от кодирования. Когерентное сопряжение модуляции и кодирования в адаптивных сигнально-кодовых конструкциях с мягким и жёстким декодированием.	

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

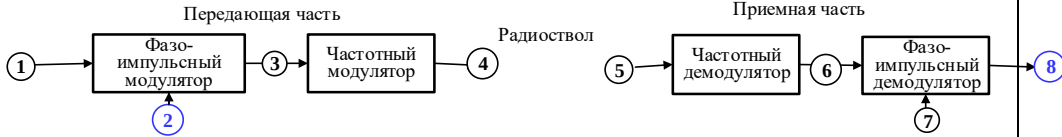
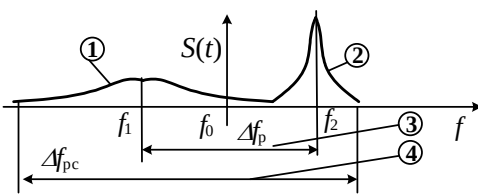
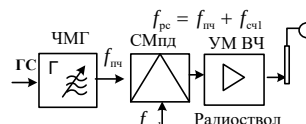
Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

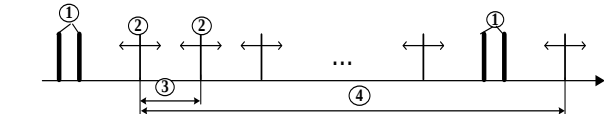
№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

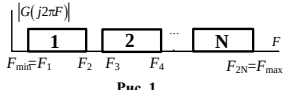
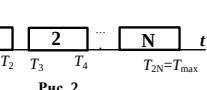
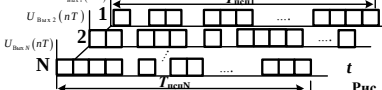
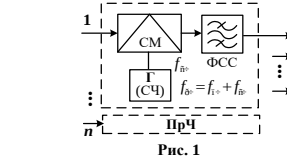
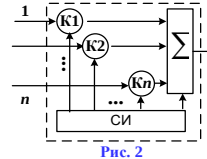
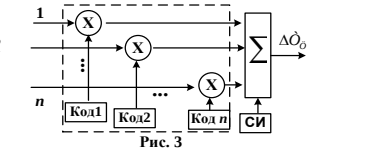
Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
-------	--	----------------

	1 тип Дайте определение системы передачи информации (СПИ): 1) – совокупность узлов коммутации и линий связи между ними, обеспечивающая доставку (распределение) информации по заданным адресам. 2) – физическая среда и совокупность аппаратных средств, используемых для передачи сигналов от передатчика к приёмнику; 3) – совокупность технических средств и среды распространения, обеспечивающие передачу сигналов электросвязи с определенной скоростью передачи между пунктами телекоммуникационной сети; 4) – совокупность технических средств, обеспечивающих образование типовых каналов передачи (трактов) транспортной сети, по которому передаются сигналы электросвязи.	УК-1								
	2 тип Каким точкам (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8) СПИ с ВРК и частотной модуляцией, изображенной на рисунке соответствует данный сигнал : 									
	1) 2 и 6; 2) 4 и 5; 3) 1 и 8; 4) 2 и 7.									
	3 тип. Поставьте в соответствие параметры спектра на рисунке (цифры) сигналам СПИ с ВРК:  <table><tr><td>1. Ширина спектра «0» канального сигнала;</td><td>1. Групповой сигнал (ГС);</td></tr><tr><td>2. Ширина спектра «1» канального сигнала;</td><td>2. Канальный импульс ГС;</td></tr><tr><td>3. Ширина спектра несущих сигналов;</td><td>3. Пауза канальных импульсов;</td></tr><tr><td>4. Ширина спектра суммарного сигнала;</td><td>4. Частоты «нажатия» и «отжатия».</td></tr></table>	1. Ширина спектра «0» канального сигнала;	1. Групповой сигнал (ГС);	2. Ширина спектра «1» канального сигнала;	2. Канальный импульс ГС;	3. Ширина спектра несущих сигналов;	3. Пауза канальных импульсов;	4. Ширина спектра суммарного сигнала;	4. Частоты «нажатия» и «отжатия».	
1. Ширина спектра «0» канального сигнала;	1. Групповой сигнал (ГС);									
2. Ширина спектра «1» канального сигнала;	2. Канальный импульс ГС;									
3. Ширина спектра несущих сигналов;	3. Пауза канальных импульсов;									
4. Ширина спектра суммарного сигнала;	4. Частоты «нажатия» и «отжатия».									
	4 тип . Укажите последовательность преобразования сигналов в передающем тракте СПИ с ЧРК-ЧМ, изображенной на рисунке: 									
	1.Модуляция; 2.Преобразование спектра; 3.Демодуляция; 4.Усиление; 5. Фильтрация. Инструкция: правильный ответ: 1-2-4, что определяет принцип функционирования СПИ.									
	5 тип Что понимается в СПИ под частотным разделением каналов									
	1. тип Какую роль выполняет предсказывающий контур (ПК) в СПИ с ЧРК-ЧМ: 1) – коррекцию АЧХ группового (многоканального)тракта; 2) – коррекцию АХ группового (многоканального) тракта; 3. – коррекциюФЧХ группового (многоканального) тракта;	ПК-1								

	4) –коррекцию импульсной характеристики многоканального тракта.							
	2тип Какими цифрами обозначены на рисунке сигналы синхронизации и каналные сигналы в СПИ с ВРК:  1) 1,2; 2) 1,3; 3) 2-3; 4) 3-4.							
	3 тип Поставте в соответствие достоинства СПИ различного назначения: <table><tr><td>1. СПИ с ЧРК-ФМ;</td><td>1. Высокая помехозащищенность;</td></tr><tr><td>2. СПИ с ВРК ЧМ ;</td><td>2. Отсутствие синхронизации;</td></tr><tr><td>3. СПИ с КРК ФМ;</td><td>3. Возможность <i>регенерации</i> принимаемых сигналов</td></tr></table>	1. СПИ с ЧРК-ФМ;	1. Высокая помехозащищенность;	2. СПИ с ВРК ЧМ ;	2. Отсутствие синхронизации;	3. СПИ с КРК ФМ;	3. Возможность <i>регенерации</i> принимаемых сигналов	
1. СПИ с ЧРК-ФМ;	1. Высокая помехозащищенность;							
2. СПИ с ВРК ЧМ ;	2. Отсутствие синхронизации;							
3. СПИ с КРК ФМ;	3. Возможность <i>регенерации</i> принимаемых сигналов							
	4 тип Какую последовательность преобразования аналогового сигнала в цифровой осуществляется в импульсно-кодовый модулятор (ИКМ): 1) - дискретизация-кодирование; 2) – дискретизация-кодирование-квантование. 3) дискретизация-квантование; 4) дискретизация-квантование-кодирование.							
	5.Какие требования предъявляются к преобразованию аналогового сигнала в цифровой методом ИКМ (с сохранением формы сигналов).							
	1 тип. Дайте правильное определение инфокоммуникационной системы: 1) – совокупность аппаратно-программного совместимого оборудования, соединенного в единую систему с целью передачи данных (ПД) из одного места в другое (ТКС.); 2) – совокупность телекоммуникационной сети и информационной системы, а также источников и потребителей информации (ИКС.); 3) – совокупность информационных, вычислительных ресурсов и программных средств, предназначенных для передачи информации по линиям связи, доступ к которым осуществляется с использованием средств ВТ (ИКСеть); 4) – совокупность узлов коммутации и линий связи между ними, обеспечивающая доставку (распределение) информации по заданным адресам (ТС). Инструкция: правильный ответ 2), т.к. инфокоммуникационная система – есть объединение (интеграция) двух систем – телекоммуникации и информации.	ПК-2						
	2 тип Что является теоретической основой (физическим смыслом) построения многоканальных систем передачи информации с ЧРК-ЧМ 1) - принцип ортогональности; 2) - временные интервалы каналных сигналов смещены в интервале времени без взаимного перекрытия; 3) - спектры каналных сигналов смещены в интервале частот без взаимного перекрытия; 4) - форма каналных сигналов в интервале времени и частот не имеет взаимной связи.							
	3 тип . Установите советские между многоканальными сигналами и СПИ:							

 Рис. 1	 Рис. 2	 Рис. 3
1. Многоканальный сигнал на рис.1 ФМ 2. Многоканальный сигнал на рис.2 ЧМ 3. Многоканальный сигнал на рис.3 ФМ	1. СПИ с КРК-ФМ 2. СПИ с ЧРК-ЧМ 3. СПИ с ВРК-ФМ	1) 1-1; 2-2; 3-3; 2) 1-2; 2-3; 3-1; 3) 1-3; 2-1; 3-3.
4. Укажите последовательность формирования сигнала в СПИ с СРК-ЧМ  Рис. 1  Рис. 2  Рис. 3		
1. Преобразование спектра; 4. Синхронизация;	2. Коммутация; 5. Суммирование;	3. Селекция помех; 6. Умножение.
5. Чем отличается ИКС систем от инфокоммуникационной сети.		

Примечание: Система оценивания тестовых заданий:

1 тип) Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора считается верным, если правильно указана цифра и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответа. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

Инструкция: прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

2 тип) Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора считается верным, если правильно указаны цифры и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответов. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

Инструкция: прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов.

3 тип) Задание закрытого типа на *установление* соответствия считается верным, если установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого столбца). Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

Инструкция: прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце.

4 тип) Задание закрытого типа на *установление* последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

Инструкция: прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо

5 тип) Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте. Правильный ответ за задание оценивается в 3 балла, если допущена одна ошибка \неточность \ ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более 1 ошибки \ ответ неправильный \ ответ отсутствует – 0 баллов.

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

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

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

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

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

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

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

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

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

Структура предоставления лекционного материала:

- постановка задачи темы лекции;
- формализованное решение задачи;
- практическое применение;

- формулирование задачи для лабораторной работы.

11.2. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

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

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

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

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

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

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

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

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

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

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

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

Текущий контроль успеваемости осуществляется по результатам выполнения и защиты лабораторных работ.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

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

– 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».

Аттестация проводится в форме зачёта с выдачей индивидуальных билетов каждому из учащихся. При оценке результатов экзамена учитывается активность обучающихся в течении семестра.

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