

Кафедра № 24

УТВЕРЖДАЮ  
 Руководитель направления  
 \_\_\_\_\_  
 доц., к.т.н.  
 (должность, уч. степень, звание)  
 О.В. Тихоненкова  
 (инициалы, фамилия)  
 \_\_\_\_\_  
 Обшир  
 (подпись)  
 «01» 06. 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Технические средства телемедицины»  
 (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

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)  
 \_\_\_\_\_  
 профессор, д.и.н.  
 (должность, уч. степень, звание) \_\_\_\_\_  
 (подпись, дата) \_\_\_\_\_  
 С.И. Лукин  
 (инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 24  
 «01» 06. 2021 г, протокол № 8/21

Заведующий кафедрой № 24  
 \_\_\_\_\_  
 к.т.н.  
 (уч. степень, звание) \_\_\_\_\_  
 (подпись, дата) \_\_\_\_\_  
 О.В. Тихоненкова  
 (инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 11.05.01(02)  
 \_\_\_\_\_  
 к.т.н., доц.  
 (должность, уч. степень, звание) \_\_\_\_\_  
 (подпись, дата) \_\_\_\_\_  
 К.Н. Тимофеев  
 (инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе  
 \_\_\_\_\_  
 доц., к.т.н., доц.  
 (должность, уч. степень, звание) \_\_\_\_\_  
 (подпись, дата) \_\_\_\_\_  
 О.Л. Балышева  
 (инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Технические средства телемедицины» 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 «№24».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-2 «Способен разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, а также принципиальные схемы радиоэлектронных устройств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ»

ПК-3 «Способен осуществлять проектирование конструкций электронных средств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ»

ПК-4 «Способен разрабатывать цифровые радиотехнические устройства на современной цифровой элементной базе с использованием современных пакетов прикладных программ»

ПК-5 «Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с современными техническими средствами телемедицинских инфокоммуникаций для передачи медико-биологической информации во взаимосвязи с типовыми структурами аппаратуры биомедицины, получение студентами необходимых навыков в области цифрового представления биомедицинской информации, пригодного для передачи по радиоканалам и сетям связи. Рассматриваются, с одной стороны, виды биомедицинской информации, технические средства типовых телемедицинских структур различного назначения (домашней, клинической телемедицины, телемедицины катастроф), а, с другой стороны, принципы построения цифровых каналов инфокоммуникационных систем в каждом из этих случаев.

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины является изучение студентами современных технических средств (радиосистем) передачи медикобиологической информации во взаимосвязи с типовыми структурами аппаратуры биомедицины, получение студентами необходимых навыков в области цифрового представления биомедицинской информации, пригодного для передачи по радиоканалам и сетям 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
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способен разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, а также принципиальные схемы радиоэлектронных устройств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ	ПК-2.У.1 уметь проводить расчеты характеристик радиоэлектронных устройств, радиоэлектронных систем и комплексов
Профессиональные компетенции	ПК-3 Способен осуществлять проектирование конструкций электронных средств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ	ПК-3.3.1 знать принципы проектирования конструкций радиоэлектронных средств
Профессиональные компетенции	ПК-4 Способен разрабатывать цифровые радиотехнические	ПК-4.3.1 знать современный уровень микропроцессоров, микропроцессорных систем, программируемых логических интегральных схем и автоматизированных

	устройства на современной цифровой элементной базе с использованием современных пакетов прикладных программ	средств для разработки изделий на их основе ПК-4.У.1 уметь выбирать элементную базу для цифровых радиотехнических устройств
Профессиональные компетенции	ПК-5 Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ	ПК-5.У.1 уметь пользоваться типовыми методиками моделирования объектов и процессов

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Радиоэлектронные системы передачи информации»;
- «Радиотелеметрия»;
- «Устройства приема и преобразования сигналов»;
- «Модемы и кодеки»;
- «Устройства формирования и генерирования сигналов»;
- «Основы теории связи»;
- «Радиотехнические цепи и сигналы»
- «Физика»;
- «Математика».

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

- «Проектирование, разработка и исследование радиоэлектронных систем»
- «Радиоэлектронные системы в медицине и биологии».

## 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
		№9
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины,</b> ЗЕ/ (час)	3/ 108	3/ 108

<b>Из них часов практической подготовки</b>	17	17
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	51	51
в том числе:		
лекции (Л), (час)	34	34
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	57	57
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Зачет	Зачет

#### 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 9					
Раздел 1. Понятие биомедицинской информации Тема 1.1. Первичная информация используемая для получения изображений в медицинской диагностике Тема 1.2. Результаты лабораторного индивидуального обследования отдельных пациентов в лечебных учреждениях Тема 1.3. Информация, получаемая в области биохимических исследований веществ Тема 1.4. Статистическая информация о биологических объектах, полученная в результате медико-статистического исследования Тема 1.5. Результаты диагностических измерений, полученных с выхода датчиков и электродов	8		5		9
Раздел 2. Технические средства типовых телемедицинских структур Тема 2.1. Типовые структуры телемедицины и их задачи Тема 2.2. Технические средства домашней телемедицины Тема 2.3. Технические средства телемедицины катастроф	6		4		9
Раздел 3. Цифровой канал телемедицинской инфокоммуникационной системы Тема 3.1. Представление сигнала в цифровой системе связи Тема 3.2. Разделение и уплотнение каналов.	8		4		9

Раздел 4. Основные типы линий связи и систем передачи информации Тема 4.1 Основы построения волоконно-оптических систем передачи информации Тема 4.2 Линии связи на основе радиоканала	4				9
Раздел 5. Телекоммуникационные сети Тема 5.1. Структура телекоммуникационной сети Тема 5.2. Основные элементы сети электросвязи и ее работа	4		4		9
Раздел 6. Спутниковые сети связи (ССС) в новых информационных технологиях и инфраструктурах Тема 6.1. Место и роль СССР в инфотелекоммуникационных структурах современного общества Тема 6.2. Использование технологии АТМ в СССР	4				12
Итого в семестре:	34		17		57
Итого	34	0	17	0	57

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
<b>1</b>	<p>Понятие биомедицинской информации</p> <p>Тема 1.1. <u>Первичная информация</u>, используемая для получения изображений в медицинской диагностике Информация получается с использованием сложных диагностических способов, например рентгеновской автоматизированной томографии (АТ), ультразвуковой автоматизированной томографии и других методов.</p> <p>Тема 1.2 Результаты лабораторного индивидуального обследования отдельных пациентов в лечебных учреждениях Это лабораторные исследования крови, мочи и др., общие рентгеновские обследования, ЭКГ и т.д. Данная информация необходима в комплексе для правильной и своевременной постановки диагноза и выбора метода лечения. Оперативное получение такой информации требует создания специализированных баз данных.</p> <p>Тема 1.3. Информация, получаемая в области биохимических исследований веществ С помощью специализированных аппаратных и программных средств становится возможным детально изучать структуры сложных макромолекул и их химически</p>

	<p>активные связывающие участки и исследовать как пространственное взаимодействие рецепторов с химически активными участками потенциально полезных лекарств, так и динамику этих молекулярных взаимодействий</p> <p>Тема 1.4. Статистическая информация о биологических объектах, полученная в результате медико-статистического исследования</p> <p>Такая информация получается в лечебных учреждениях на фактическом материале обследования пациентов для изучения каких либо закономерностей и тенденций, в НИИ при проведении биологических исследований (например, изучение влияния нового препарата на биологическое существо), в клиниках при проведении клинических исследований</p> <p>Тема 1.5. Результаты диагностических измерений, полученных с выхода датчиков и электродов</p> <p>Результаты ЭКГ, ЭЭГ. ЭМГ, исследование органов дыхания.</p>
2	<p>Технические средства типовых телемедицинских структур</p> <p>Тема 2.1. Типовые структуры телемедицины и их задачи</p> <p>Технические системы радиомониторинга. Мобильные пункты управления. Комплекс программно-аппаратных средств для построения сетей видеоконференцсвязи. Мобильные комплексы передачи видео- и аудиоинформации</p> <p>Темы 2.2. Технические средства домашней телемедицины.</p> <p>Задачи домашней телемедицины. Оборудование домашней телемедицины как составная часть оборудования «умного дома».</p> <p>Технические средства домашней диагностики и мониторинга пациента. Технические средства домашней профилактики. Технические средства домашней психологической и психиатрической помощи</p> <p>Тема 2.3. Технические средства телемедицины катастроф</p> <p>Задачи телемедицины катастроф. Телемедицинские системы для оборудования операционных залов, цифровых диагностических кабинетов, руководителей медицинских учреждений, руководителей отделений и врачей-консультантов, машин скорой помощи, выездных диагностических кабинетов (мобильных госпиталей), мобильных телемедицинских лабораторий, в носимом, защищенном исполнении со спутниковой станцией R-Bgan системы Inmarsat. Комплекс оборудования для телепатологии.</p>
3	<p>Цифровой канал телемедицинской инфокоммуникационной системы</p> <p>Тема 3.1. Представление сигнала в цифровой системе связи</p> <p>Форматирование, кодирование источника, шифрование, канальное кодирование, уплотнение, импульсная модуляция, полосовая модуляция, расширение спектра, множественный доступ.</p> <p>Тема 3.2. Разделение и уплотнение каналов.</p>

	Частотное разделение каналов. Временное разделение каналов.
4	<p>Основные типы линий связи и систем передачи информации</p> <p>Тема 4.1 Основы построения волоконно-оптических систем передачи</p> <p>Обобщенная структурная схема волоконно-оптической системы передачи. Классификация волоконно-оптических систем передачи. Оптический кабель, передатчик, приемник, усилители. Модуляторы оптической несущей. Обобщенная структурная схема оптического линейного тракта.</p> <p>Тема 4.2 Линии связи на основе радиоканала</p> <p>Построение радиорелейных и спутниковых линий передачи. Пейджинговая связь. Мобильная связь. Транкинговая профессиональная связь. Принцип образования каналов в системе GSM и Тетра. Структура формирования сигнала.</p>
5	<p>Телекоммуникационные сети</p> <p>Тема 5.1 Структура телекоммуникационной сети</p> <p>Топология сетей. Линии связи. Принципы классификации. Первичная и вторичные сети электросвязи. Архитектура сети связи, построенной в соответствии с концепцией NGN. Магистральные и зонные сети связи. Организация сетей России. Протоколы взаимодействия.</p> <p>Тема 5.2 Основные элементы сети электросвязи и ее работа</p> <p>Три уровня сети. Способы распределения информации. Режимы связи. Методы коммутации в сетях электросвязи. Способы коммутации сообщений. Способы коммутации пакетов.</p>
6	<p>Спутниковые сети связи (ССС) в новых информационных технологиях и инфраструктурах</p> <p>Тема 6.1 Место и роль СССР в инфотелекоммуникационных структурах современного общества</p> <p>Области применения СССР. Техническая основа бортовых СС. Оптические системы и линии связи в СССР. Особенности технологии VSAT. СССР и Интернет. Мультимедийные СССР. Интеграция наземных и СССР.</p> <p>Тема 6.2 Использование технологии ATM в СССР</p> <p>Базовые принципы. Архитектура сетей ATM. Показатели качества.</p>

#### 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 9				
1	Виды биомедицинской информации	4	3	1
2	Технические средства телемедицинской структуры службы скорой помощи	4	3	2
3	Многоканальные системы передачи информации	4	3	3
4	Коммутаторы сети радиосвязи	5	4	4
	Всего	17		

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 9, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	37	37
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)		
Домашнее задание (ДЗ)	20	20
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)		

Всего:	57	57
--------	----	----

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)
621.396- Р 15	Радиотехнические системы: учебник/ Ю. М. Казаринов [и др.] ; ред. Ю. М. Казаринов. - М.: Академия, 2008.	110
621.39-0 75	Основы построения телекоммуникационных систем и сетей: учебник для вузов/ под ред. В.Н.Гордиенко и В.В. Крухмалева- М.: Горячая линия –Телеком, 2004.- 510 с.	50
621.395.7 – П 79	Алексеев Е. Б. и др. Проектирование и техническая эксплуатация цифровых телекоммуникационных систем и сетей: учебное пособие. Издание имеет гриф УМО по образованию в области телекоммуникаций/ Под ред.: В. Н. Гордиенко, М. С. Тверецкий. - М.: Горячая линия - Телеком, 2008. - 391 с.	90
681.5.01(075)- О43	Леванов В.М., Переведенцев В.О., Орлов И.О. Основы аппаратно-программного обеспечения телемедицинских услуг. – М.: Слово, 2006.	10
616-7(075)- И49	Илясов Л.В. Биомедицинская измерительная техника: учебное пособие/ Л.В. Илясов.- М.: Высшая школа, 2007.	50

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
<a href="http://e.lanbook.com/books">http://e.lanbook.com/books</a> <a href="http://znanium.com/bookread">http://znanium.com/bookread</a>	Доступ в ЭБС «Лань» осуществляется по договору № 749-7 от 22.11.2016 Доступ в ЭБС «ZNANIUM» осуществляется по договору № 075-7 от 20.02.2016

--	--

## 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	

## 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;

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	

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

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
	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
1	Радиосистема передачи информации. Состав аппаратуры	ПК-2.У.1
2	Понятие инфотелекоммуникационной системы. Состав аппаратуры и назначение программного обеспечения	ПК-2.У.1
3	Пояснить структурную схему системы передачи информации. Назначение элементов	ПК-2.У.1
4	Пояснить структурную схему многоканальной системы связи. Пояснить принцип организации радиосвязи	ПК-3.3.1

5	Классификация каналов связи. Характеристики каналов связи	ПК-3.3.1
6	Виды информации в МБС. Информация используемая для получения изображения	ПК-3.3.1
7	Виды информации в МБС. Результаты индивидуального обследования отдельных пациентов	ПК-3.3.1
8	Виды информации в МБС. Медико-статистические исследования	ПК-3.3.1
9	Основные направления телемедицины	ПК-3.3.1
10	Назначение домашней телемедицины	ПК-3.3.1
11	Телемедицинские системы службы скорой помощи	ПК-3.3.1
12	Телемедицинские системы службы МЧС	ПК-4.3.1
13	Классификация систем и сетей связи	ПК-4.3.1
14	Мобильная радиосвязь	ПК-4.3.1
15	Системы радиодоступа	ПК-4.3.1
16	Спутниковые системы связи. Области применения в телемедицине. Особенности, достоинства и недостатки этого вида связи	ПК-4.У.1
17	Орбиты размещения связных спутников. Преимущества и недостатки орбит	ПК-5.У.1
18	Частоты радиосигналов, используемые в спутниковой связи. Ширина полосы частот системы	ПК-5.У.1
19	В чем суть повышенной защищенности каналов от несанкционированного доступа в системах с ВРК	ПК-5.У.1
20	Понятие сообщения	ПК-5.У.1
21	Понятие сигнала. Информационный параметр сигнала, сообщения	ПК-5.У.1
22	Что может быть преобразователем звука в сигнал, текста в сигнал	ПК-5.У.1
23	Основные параметры гармонического сигнала. Нарисовать	ПК-5.У.1
24	Почему в системах с ВРК широкая полоса частот для организации канала	ПК-5.У.1
25	Динамический диапазон первичного сигнала, физический смысл величин, входящих в формулу для определения динамического диапазона	ПК-5.У.1
26	Мощность сигнала, энергия сигнала. База сигнала	ПК-5.У.1
27	Объем информации, передаваемый сигналом	ПК-5.У.1
28	Параметры импульсного сигнала, нарисовать	ПК-5.У.1
29	Пик - фактор первичного сигнала, физический смысл величин, входящих в формулу	ПК-5.У.1
30	Оценка количества (объема) информации, переносимой двоичным сигналом	ПК-5.У.1
31	Назовите первичный сигнал, обладающий наиболее широкой эффективно передаваемой полосой частот	ПК-5.У.1
32	Назовите основные параметры первичных сигналов и их размерности. Какие частотные диапазоны занимают их спектры?	ПК-5.У.1
33	Спектр Фурье. Ряд Фурье. Интеграл Фурье	ПК-5.У.1

34	Чем отличается спектр периодического сигнала от спектра непериодического сигнала?	ПК-5.У.1
35	Дайте определение ширины полосы частот сигнала	ПК-5.У.1
36	Понятие корреляционной функции, автокорреляционной функции, взаимно корреляционной функции	ПК-5.У.1
37	Разница между первичным и вторичным сигналами	ПК-5.У.1
38	Понятие стандарта в телекоммуникациях. Стандарты мобильных сотовых сетей связи	ПК-5.У.1
39	Простейшие виды модуляции. Нарисовать форму модулированного сигнала	ПК-5.У.1
40	Пояснить преобразования в канале связи	ПК-5.У.1

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

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.

10.5. 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.

10.6. 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:

- лекционный материал излагается преподавателем традиционным речевым способом с широким привлечением студенческой аудитории к постановке и решению вопросов, изучаемых по теме лекции;
- лекционный материал иллюстрируется схемами, графиками, таблицами и т.д. в виде графических и электронных изображений из ресурса кафедры.

#### 10.7. 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.

Требования к проведению лабораторных работ

Лабораторные работы должны обеспечивать: освоение измерительной и специальной медтехники, овладение методами ее применения, эксплуатации; выработку умений и навыков анализа работы этой техники, решения задач, производства расчетов.

Лабораторные работы являются основными для закрепления теоретических знаний. Этот вид учебной деятельности студентов призван формировать культуру их умственного труда и самостоятельность в приобретении новых знаний, навыков, умений. Наибольший эффект эти занятия приносят тогда, когда проводятся с учетом дифференцированного подхода к обучающимся, с учетом их способностей, с умелым использованием учебных пособий, натуральных образцов, моделей и стендов, различных форм контроля достигнутых знаний, навыков и умений, что и осуществляется при проведении занятий.

Подготовка преподавателя к проведению занятия включает:

- подбор вопросов, контролирующих знания и понимания обучающимися теоретического материала, изложенного на лекциях и изученного самостоятельно;
- выбор примеров, упражнений, задач, решаемых в ходе практических занятий логическим путем с помощью компьютерного моделирования или изучения реальных схем, элементов и узлов;
- предварительное решение предлагаемых упражнений, задач самим преподавателем;
- подготовку выводов из решаемых задач, заключения по пройденной теме, разработку итогового выступления;
- распределение времени занятий на запланированные этапы (постановка задач, решение, контроль, обсуждение и т.д.);
- подбор иллюстративного материала, схем, образцов изучаемых элементов и узлов, а также продумывание рационального использования подготовленных материалов.

Права, ответственность и обязанности студента:

1. На занятии студент имеет право задавать преподавателю вопросы по содержанию и методике выполнения задания и требовать ответа по существу обращения. Ответ преподавателя должен быть достаточным для понимания студентом задания и обеспечения его работы на занятии в полном объеме и с надлежащим качеством.
2. Студент имеет право на выполнение работы по оригинальной методике с согласия преподавателя – при безусловном соблюдении требований безопасности.
3. Студент обязан прибыть на занятие во время, установленное расписанием, и с необходимой подготовкой к занятию.
4. В ходе занятий студенты ведут необходимые записи (протокол исследований), подготавливают письменный отчет.
5. Студент несет ответственность:
  - за пропуск занятия по неуважительной причине;
  - неподготовленность к работе;
  - нарушение правил безопасности;
  - порчу имущества и нанесение материального ущерба лаборатории.
6. В процессе ответа по результатам работы студент должен:
  - продемонстрировать знание методики выполнения практической работы и используемого оборудования;
  - уметь сделать выводы из полученных в процессе выполнения работы результатов.

#### Структура и форма отчета студента

Письменный отчет о практической работе составляется каждым студентом индивидуально.

При оформлении отчета о работе, проведенной на лабораторной установке, в отчете должен быть оформлен титульный лист, принятого в ГУАП образца, и представлены следующие разделы:



1. цель работы;
2. схемы установок и исследуемых устройств;
3. порядок или методика выполнения работы;
4. результаты проведенных измерений, исследований;
5. обработка результатов эксперимента;
6. анализ результатов и выводов по работе.

#### 10.8. 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).

#### 10.9. 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. Учитывается посещение занятий, подготовка к курсовому проектированию и наличие текущих выполненных лабораторных работ.

#### 10.10. 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».

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