

**Аннотация к рабочей программе**  
**дисциплины «Системы, сети и устройства телекоммуникаций»**

**Цель преподавания дисциплины**

введение в проблематику построения систем, сетей и устройств телекоммуникаций; изучение непосредственной связи проблемы улучшения качества обслуживания абонентов с существующими проблемами повышения эффективности работы систем, сетей и устройств телекоммуникаций; ознакомление с методами анализа характеристик систем, сетей и устройств телекоммуникаций различного назначения и основам расчёта и анализа показателей функционирования систем, сетей и устройств телекоммуникаций.

**Задачи изучения дисциплины**

- понять проблемы современного состояния систем, сетей и устройств телекоммуникаций;
- выработать навыки критического методологического анализа проблем современных систем, сетей и устройств телекоммуникаций;
- актуализировать и углубить знания обучающихся по теоретическим и технологически аспектам современных систем, сетей и устройств телекоммуникаций;
- сформировать умения системного подхода при изучении современных направлений развития систем, сетей и устройств телекоммуникаций, анализе научной информации необходимой для решения задач в научно-исследовательской деятельности;
- сформировать мотивационные установки к самостоятельной постановке задач и организации научно-исследовательской деятельности по разработке новых компонент систем, сетей и устройств телекоммуникаций, совершенствованию их параметров и созданию новых видов систем и сетей передачи информации.

**Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

УК-1 способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;

ОПК-1 владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности;

ОПК-2 владением культурой научного исследования, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий;

ОПК-3 способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной профессиональной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности;

ОПК-4 готовностью организовать работу исследовательского коллектива в профессиональной деятельности;

ПК-1 – способность к решению научных и технических проблем совершенствования архитектуры оптических сетей, систем телекоммуникаций и входящих в них устройств;

ПК-2 способность разрабатывать новые и совершенствовать имеющиеся оптические методы доступа абонентов к ресурсам сетей, систем и устройств телекоммуникаций.

ПК-3 способностью к исследованию, совершенствованию и разработке новых принципов организации данных и знаний в инфокоммуникациях, а также методов их проектирования;

ПК-4 способностью к исследованию и разработке новых методов защиты информации и обеспечению информационной безопасности в сетях, системах и устройствах телекоммуникаций;

ПК-5 способностью к исследованию и разработке новых сигналов, модемов, кодеков, мультиплексоров и селекторов, обеспечивающих высокую надежность обмена информацией в условиях воздействия внешних и внутренних помех;

ПК-6 способностью к разработке методов совмещения телекоммуникационных, измерительных и управляющих систем.

### **Разделы дисциплины**

Терминология и аббревиатуры.

Требования, предъявляемые к ИКС и С.

Общая теория передачи сигналов по различным средам передачи и каналам связи.

Статистические и динамические модели сетей различной топологии.

Понятие о характеристиках (показателях) функционирования ИКС и С.

Принципы построения систем управления.

Информационные угрозы в ИКС и С.

Модель взаимодействия открытых систем.

Интерфейсы и протоколы современных сетей связи.

Процесс развития ИКС и С как смена технологий.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научной работе

О.Г. Добросердов  
(подпись, инициалы, фамилия)

« 03 » 09 2015г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Системы, сети и устройства телекоммуникаций

*(наименование дисциплины)*

направления подготовки (специальность)

11.06.01

*(шифр согласно ФГОС)*

«Электроника, радиотехника и системы связи»

*и наименование направления подготовки (специальности)*

«Системы, сети и устройства телекоммуникаций»

*наименование профиля, специализации или магистерской программы*

форма обучения

очная

*(очная, очно-заочная, заочная)*

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования направления подготовки 11.06.01 «Электроника, радиотехника и системы связи» и на основании учебного плана направления подготовки 11.06.01 «Электроника, радиотехника и системы связи» (направленность «Системы, сети и устройства телекоммуникаций»), одобренного Ученым советом университета протокол № 10 «29» июня 2015г.

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения аспирантов по направлению подготовки 11.06.01 «Электроника, радиотехника и системы связи» на заседании кафедры ЗИиСС «30» августа 2015 г., протокол № 1.

Зав. кафедрой

Разработчик программы



к.т.н., с.н.с. профессор А.М. Потапенко

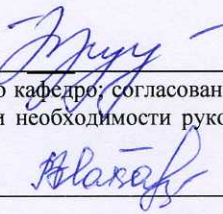
д. физ. -мат. наук, профессор А.А. Гуламов

Согласовано:

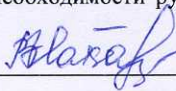
Начальник отдела доктарантуры и аспирантуры

(название кафедры, дата, номер протокола, подпись заведующего кафедрой; согласование производится с кафедрами чьи дисциплины основываются на данной дисциплине, а также при необходимости руководителями других структурных подразделений)

Директор научной библиотеки



О.Ю. Прусова



В.Г. Макаровская

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 11.06.01 «Электроника, радиотехника и системы связи» направленность (профиль специализация) «Системы, сети и устройства телекоммуникаций», одобренного Ученым советом университета протокол № 11 «27» июня 2016г., на заседании кафедры Космического приборостроения и систем связи 30.08.16г. протокол № 1.

Зав. кафедрой



Михайлов С.Н.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 11.06.01 «Электроника, радиотехника и системы связи» направленность (профиль специализация) «Системы, сети и устройства телекоммуникаций», одобренного Ученым советом университета протокол № 10 «26» июня 2017г., на заседании кафедры Космического приборостроения и систем связи 30.06.17г., протокол № 1.

Зав. кафедрой



В.П. Андранов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 11.06.01 «Электроника, радиотехника и системы связи» направленность (профиль специализация) «Системы, сети и устройства телекоммуникаций», одобренного Ученым советом университета протокол № 12 «27» июня 2018г., на заседании кафедры Космического приборостроения и систем свя. и 28.06.18г., протокол № 23

Зав. кафедрой



В.П. Андранов

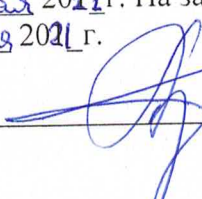
Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 11.06.01 – Электроника, радиотехника и системы связи, направленность (профиль, специализация) Системы, сети и устройства телекоммуникаций, одобренного Учёным советом университета протокол № 9 от «24» 06 2019г. На заседании кафедры Космического приборостроения и систем связи протокол №17 от «26» 06 2019г.

Зав. Кафедрой \_\_\_\_\_  В.Г. Андронов

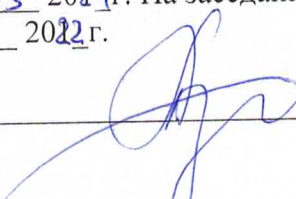
Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 11.06.01 – Электроника, радиотехника и системы связи, направленность (профиль, специализация) Системы, сети и устройства телекоммуникаций, одобренного Учёным советом университета протокол № 11 от «29» 06 2020г. На заседании кафедры КПСС протокол № 17 от «07» 07 2020г.

Зав. Кафедрой \_\_\_\_\_  В.Г. Андронов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 11.06.01 – Электроника, радиотехника и системы связи, направленность (профиль, специализация) Системы, сети и устройства телекоммуникаций, одобренного Учёным советом университета протокол № 8 от «31» мая 2021г. На заседании кафедры КПСС протокол № 12 от «02» июня 2021г.

Зав. Кафедрой \_\_\_\_\_  В.Г. Андронов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 11.06.01 – Электроника, радиотехника и системы связи, направленность (профиль, специализация) Системы, сети и устройства телекоммуникаций, одобренного Учёным советом университета протокол № 8 от «31» 05 2021г. На заседании кафедры КПСС протокол № 1 от «31» 08 2022г.

Зав. Кафедрой \_\_\_\_\_  В.Г. Андронов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 11.06.01 – Электроника, радиотехника и системы связи, направленность (профиль, специализация) Системы, сети и устройства телекоммуникаций, одобренного Учёным советом университета протокол № 8 от «31» 05 2021г. На заседании кафедры КПСС протокол № 1 от «31» 08 2023г.

Зав. Кафедрой \_\_\_\_\_  В.Г. Андронов

# **1 Планируемые результаты обучения, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОП**

**1.1 Цель преподавания дисциплины** - введение в проблематику построения систем, сетей и устройств телекоммуникаций; изучение непосредственной связи проблемы улучшения качества обслуживания абонентов с существующими проблемами повышения эффективности работы систем, сетей и устройств телекоммуникаций; ознакомление с методами анализа характеристик систем, сетей и устройств телекоммуникаций различного назначения и основам расчёта и анализа показателей функционирования систем, сетей и устройств телекоммуникаций.

## **1.2 Задачи изучения дисциплины**

- понять проблемы современного состояния систем, сетей и устройств телекоммуникаций;
- выработать навыки критического методологического анализа проблем современных систем, сетей и устройств телекоммуникаций;
- актуализировать и углубить знания обучающихся по теоретическим и технологическим аспектам современных систем, сетей и устройств телекоммуникаций;
- сформировать умения системного подхода при изучении современных направлений развития систем, сетей и устройств телекоммуникаций, анализе научной информации необходимой для решения задач в научно-исследовательской деятельности;
- сформировать мотивационные установки к самостоятельной постановке задач и организации научно-исследовательской деятельности по разработке новых компонент систем, сетей и устройств телекоммуникаций, совершенствованию их параметров и созданию новых видов систем и сетей передачи информации.

## **1.3 Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

УК-1 способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;

ОПК-1 владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности;

ОПК-2 владением культурой научного исследования, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий;

ОПК-3 способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной профессиональной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности;

ОПК-4 готовностью организовать работу исследовательского коллектива в профессиональной деятельности;

ПК-1 – способность к решению научных и технических проблем совершенствования архитектуры оптических сетей, систем телекоммуникаций и входящих в них устройств;

ПК-2 способность разрабатывать новые и совершенствовать имеющиеся оптические методы доступа абонентов к ресурсам сетей, систем и устройств телекоммуникаций.

ПК-3 способностью к исследованию, совершенствованию и разработке новых принципов организации данных и знаний в инфокоммуникациях, а также методов их проектирования;

ПК-4 способностью к исследованию и разработке новых методов защиты информации и обеспечению информационной безопасности в сетях, системах и устройствах телекоммуникаций;

ПК-5 способностью к исследованию и разработке новых сигналов, модемов, кодеков, мультиплексоров и селекторов, обеспечивающих высокую надежность обмена информацией в условиях воздействия внешних и внутренних помех;

ПК-6 способностью к разработке методов совмещения телекоммуникационных, измерительных и управляющих систем.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Системы, сети и устройства телекоммуникаций» (Б1.В.ОД.6) находится в вариативной части УП, изучается на 4 курсе, в 8 семестре.

## 3 Содержание и объем дисциплины»

### 3.1 Содержание дисциплины и лекционных занятий

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетных единицы (з.е.), 144 час.

Таблица 3.1 –Объём дисциплины по видам учебных занятий

Объём дисциплины	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	54.3
в том числе:	
лекции	36
лабораторные занятия	не предусмотрено
практические занятия	18
экзамен	0,3
зачет	не предусмотрено
Аудиторная работа (всего):	54
в том числе:	
лекции	36
лабораторные занятия	не предусмотрено
практические занятия	18
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	54
Контроль/экзамен (подготовка к экзамену)	36

Таблица 3.2 – Содержание дисциплины и ее методическое обеспечение

№ п/п	Раздел, темы дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Компетенции
		№ лек., час	№ лаб., час	№ пр., час			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Терминология и аббревиатуры.	1-2ч	0	1-1ч	У-1, У-6, У-7	С 1 неделя	ОПК-1, УК-1
2	Требования, предъявляемые к инфокоммуникационным сетям и системам (ИКС и С).	2-3ч	0	2-1ч	У1, У2, У3, У4, У6	КО 2 неделя	ОПК-1, УК-1, ПК-1

3	Общая теория передачи сигналов по различным средам передачи и каналам связи.	3-3ч	0	3-2ч	У1, У5	КО 3 недели	ОПК-1, УК-1, ПК-1, ПК-2
4	Статистические и динамические модели сетей различной топологии.	4-4ч	0	4-2ч	У1, У3, У5, У7, У8	КО 4 недели	ОПК-1, УК-1, ПК-2, ПК-3
5	Понятие о характеристиках (показателях) функционирования ИКС и С.	5-4ч	0	5-2ч	У1, У3, У5, У9	КО 5 недели	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3 ПК-2, ПК-3, ПК-4 ПК-6
6	Принципы построения систем управления.	6-4ч	0	6-2ч	У1, У5	КО 6 недели	ОПК-1, ОПК-4, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5 ПК-6
7	Информационные угрозы в ИКС и С.	7-4ч	0	7-2ч	У2, У4, У5	КО 7 недели	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4, УК-1, ПК-4, ПК-5 ПК-6
8	Модель взаимодействия открытых систем.	8-4ч	0	8-2ч	У2, У4, У5, У10	КО 8-10 недели	ОПК-1, УК-1, ПК-1, ПК-3
9	Интерфейсы и протоколы современных сетей связи.	9-4ч	0	9-2ч	У2, У5	КО 11-13 недели	ОПК-2, УК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3 ПК-5 ПК-6
10	Процесс развития ИКС и С как смена технологий.	10-4ч	0	10-2ч	У2, У5	КО 15-16 недели	ОПК-3, ОПК-4, УК-1, ПК-2, ПК-3

Таблица 3.3 – Краткое содержание лекционного курса

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Терминология и аббревиатуры.	Роль и место ИКС и С в формировании инфокоммуникационной структуры общества. Основные этапы эволюционного процесса. Важнейшие работы российских и зарубежных учёных и инженеров по развитию систем электросвязи



2	Требования, предъявляемые к ИКС и С.	Основные понятия из теории больших и сложных систем (БСС). Основные проблемы создания БСС. Математический аппарат исследования ИКС и С. Системный анализ.
3	Общая теория передачи сигналов по различным средам передачи и каналам связи.	Общие принципы передачи сигналов в реальных каналах связи. Искажения сигналов. Мультипликативные и аддитивные помехи. Потенциальная помехоустойчивость и пропускная способность идеального и реального канала связи. Выбор формы сигналов, передаваемых по цифровым каналам. Цифровая фильтрация и коррекция. Методы повышения помехоустойчивости, помехозащищенности и пропускной способности реальных каналов связи.
4	Статистические и динамические модели сетей различной топологии.	Общие характеристики сетевого трафика. Виды и основные характеристики и модели трафика. Общий анализ трафика. Модели Эрланга. Модели Полачека. Базовые сетевые топологии и их интеграция в ИКС и С. Новые типовые топологические решения. Типовая топология транспортной сети. Однородная модель сети с сотовой структурой.
5	Понятие о характеристиках (показателях) функционирования ИКС и С.	Основные показатели функционирования. Качество обслуживания абонентов. Достоверность связи в ИКСиС. Методы обеспечения достоверности. Надежность функционирования ИКСиС. Методы обеспечения надежности ИКСиС. Эффективность функционирования ИКСиС. Количественные показатели эффективности ИКСиС.
6	Принципы построения систем управления.	Архитектура типовой сети управления телекоммуникациями. Прикладные функции систем управления. Основные интерфейсы и протоколы сетей управления SMN и TMN.
7	Информационные угрозы в ИКС и С.	Методы обеспечения информационной безопасности. Защита от несанкционированного доступа. Разграничение доступа. Защита на сетевом уровне. Защита сетей на базе MS Windows NT/2000 - ... Server. Брандмауэр как средство контроля межсетевого трафика. Криптографическая защита информации. Электронная цифровая подпись. Защита информации от компьютерных вирусов
8	Модель взаимодействия открытых систем.	Уровни модели взаимодействия открытых систем (МВОС). Прикладной уровень. Уровень представления. Сеансовый уровень. Транспортный уровень. Сетевой уровень. Канальный уровень. Физический уровень. Принципы применения МВОС в ИКС и С. Стеки протоколов.
9	Интерфейсы и протоколы современных сетей связи.	Интерфейсы и протоколы ЦСИО. Интерфейсы и протоколы сетей X.25. Интерфейсы и протоколы сетей Ethernet. Интерфейсы и протоколы сетей FrameRelay. Интерфейсы и протоколы сетей ATM. Интерфейсы и протоколы сетей СЦИ. Интерфейсы и протоколы сетей TCP/IP. Семейство протоколов IEEE.802.x. Интерфейсы и протоколы Интернет.
10	Процесс развития ИКС и С как смена технологий.	Процессы интеграции и конвергенции. Процессы консолидации. Основные технологические изменения в системах передачи, коммутации и обработки информации. Влияние смены технологий на ИКС и С. Циклические процессы смены технологий. Аспекты стандартизации.

### 3.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

Таблица 3.4 – Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	2	3
1	Исследование помехоустойчивости систем связи при различных видах модуляции	5
2	Исследование оптимальных когерентных АМ, ЧМ, ФМ и ОФМ демодуляторов	4
3	Исследование спектров сигналов	5
4	Общие положения	4
Итого		18

### 3.3 Самостоятельная работа аспирантов (СРС)

Таблица 3.6 – Самостоятельная работа аспирантов

№	Наименование раздела дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	2	3	4
1	Терминология и аббревиатуры.	5 неделя	3
2	Требования, предъявляемые к инфокоммуникационным сетям и системам (ИКС и С). Подготовка <i>доклада с презентацией</i> и выступление с ним на практическом занятии.	6 неделя	4
3	Общая теория передачи сигналов по различным средам передачи и каналам связи. Подготовка <i>доклада с презентацией</i> и выступление с ним на практическом занятии.	7 неделя	5
4	Статистические и динамические модели сетей различной топологии. Подготовка <i>доклада с презентацией</i> и выступление с ним на практическом занятии.	8 неделя	6
5	Понятие о характеристиках (показателях) функционирования ИКС и С. Подготовка <i>доклада с презентацией</i> и выступление с ним на практическом занятии.	9 неделя	6
6	Принципы построения систем управления. Подготовка <i>доклада с презентацией</i> и выступление с ним на практическом занятии.	9 неделя	6
7	Информационные угрозы в ИКС и С. Подготовка <i>доклада с презентацией</i> и выступление с ним на практическом занятии.	10 неделя	6
8	Модель взаимодействия открытых систем. Подготовка <i>доклада с презентацией</i> и выступление с ним на практическом занятии.	10 неделя	6
9	Интерфейсы и протоколы современных сетей связи. Подготовка <i>доклада с презентацией</i> и выступление с ним на практическом занятии.	11 неделя	6
10	Процесс развития ИКС и С как смена технологий.	12 неделя	6

	Подготовка доклада с презентацией и выступление с ним на практическом занятии.		
Итого			54

Общие методические указания к самостоятельной работе аспирантов изложены в Приложении Б.

#### 4 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы

Аспиранты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

*библиотекой университета:*

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

*кафедрой:*

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
- путем разработки:
  - методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы аспирантов;
  - заданий для самостоятельной работы;
  - тем рефератов и докладов;
  - вопросов к экзаменам и зачетам;
  - методических указаний к выполнению лабораторных и практических работ и т.д.

*типографией университета:*

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

#### 5 Образовательные технологии

Таблица 5.1 – Образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия)	Образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
1	Терминология и аббревиатуры.	лекция с элементами проблемного изложения	1
2	Требования, предъявляемые к ИКС и	дискуссия	1

	С.		
3	Общая теория передачи сигналов по различным средам передачи и каналам связи.	дискуссия	1
4	Статистические и динамические модели сетей различной топологии.	лекция с элементами проблемного изложения	1
5	Понятие о характеристиках (показателях) функционирования ИКС и С.	дискуссия	1
6	Принципы построения систем управления.	лекция с элементами проблемного изложения	1
7	Информационные угрозы в ИКС и С.	дискуссия	1
8	Модель взаимодействия открытых систем.	лекция с элементами проблемного изложения	1
9	Интерфейсы и протоколы современных сетей связи.	дискуссия	1
10	Процесс развития ИКС и С как смена технологий.	лекция с элементами проблемного изложения	1
Итого:			10

## 6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

### 6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Таблица 6.1 Этапы формирования компетенции

Код компетенции, содержание компетенции	Дисциплины (модули) при изучении которых формируется данная компетенция		
	Начальный	Основной	Завершающий
1	2	3	4
ОПК-1 владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности.	Б1.В.ОД.4 Методология научных исследований при подготовке диссертации. Б1.В.ОД.5 Модели и методы построения оптических сетей и систем телекоммуникаций и входящих в них устройств.		Б1.В.ОД.6 Системы, сети и устройства телекоммуникаций. Б1.В.ДВ.2.1 Проблемы теории и методологии построения инфокоммуникационных сетей, систем и их элементов. Б1.В.ДВ.2.2 Модели и методы построения комплексных телекоммуникационных, измерительных и управляющих систем для мобильных приложений. Б2.2 Научно-исследовательская практика. Б3.1 Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

		<p>Б4.Г.1 Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.</p> <p>Б4.Д.1 Представление научного доклада об основных. результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).</p>
<p>ОПК-2 владением культурой научного исследования, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий.</p>	<p>Б1.В.ОД.4 Методология научных исследований при подготовке диссертации.</p>	<p>Б1.В.ОД.6 Системы, сети и устройства телекоммуникаций.</p> <p>Б2.2 Научно-исследовательская практика.</p> <p>Б3.1 Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.</p> <p>Б4.Г.1 Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.</p> <p>Б4.Д.1 Представление научного доклада об основных. результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).</p>
<p>ОПК-3 способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной профессиональной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности.</p>	<p>Б1.В.ОД.4 Методология научных исследований при подготовке диссертации.</p>	<p>Б1.В.ОД.6 Системы, сети и устройства телекоммуникаций.</p> <p>Б1.В.ДВ.1.1 Методы и средства защиты информации и обеспечение информационной безопасности в сетях, системах и устройствах телекоммуникаций.</p> <p>Б1.В.ДВ.2.2 Модели и методы построения комплексных телекоммуникационных, измерительных и управляющих систем для мобильных приложений.</p> <p>Б2.2 Научно-исследовательская практика.</p> <p>Б3.1 Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.</p> <p>Б4.Г.1 Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.</p> <p>Б4.Д.1 Представление научного доклада об основных. результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).</p>
<p>ОПК-4 готовностью организовать работу исследовательского</p>	<p>Б1.В.ОД.4 Методология научных исследований при подготовке диссертации.</p>	<p>Б1.В.ОД.6 Системы, сети и устройства телекоммуникаций.</p>

<p>коллектива профессиональной деятельности.</p>	<p>В</p>	<p>Б2.2 Научно-исследовательская практика. Б3.1 Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук. Б4.Г.1 Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена. Б4.Д.1 Представление научного доклада об основных. результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).</p>	
<p>УК-1 – способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.</p>	<p>Б1.Б.1 История и философия науки Б1.В.ОД.1 Методология науки и образовательной деятельности</p>	<p>Б1.В.ОД.4 Методология научных исследований при подготовке диссертации Б1.В.ОД.5 Модели и методы построения оптических сетей и систем телекоммуникаций и входящих в них устройств</p>	<p>Б1.В.ОД.6 Системы, сети и устройства телекоммуникаций Б1.В.ДВ.1.1 Методы и средства защиты информации и обеспечение информационной безопасности в сетях, системах и устройствах телекоммуникаций Б1.В.ДВ.2.1 Проблемы теории и методологии построения инфокоммуникационных сетей, систем и их элементов. Б1.В.ДВ.2.2 Модели и методы построения комплексных телекоммуникационных, измерительных и управляющих систем для мобильных приложений. Б2.2 Научно-исследовательская практика. Б3.1 Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук. Б4.Г.1 Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена. Б4.Д.1 Представление научного доклада об основных результатах</p>

			подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).
ПК-1 способность к решению научных и технических проблем совершенствования архитектуры оптических сетей, систем телекоммуникаций и входящих в них устройств.	Б1.В.ОД.5 Модели и методы построения оптических сетей и систем телекоммуникаций и входящих в них устройств.		Б1.В.ОД.6 Системы, сети и устройства телекоммуникаций. Б2.2 Научно-исследовательская практика. Б3.1 Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук. Б4.Г.1 Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена. Б4.Д.1 Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
ПК-2 способность разрабатывать новые и совершенствовать имеющиеся оптические методы доступа абонентов к ресурсам сетей, систем и устройств телекоммуникаций.	Б1.В.ОД.5 Модели и методы построения оптических сетей и систем телекоммуникаций и входящих в них устройств.		Б1.В.ОД.6 Системы, сети и устройства телекоммуникаций. Б2.2 Научно-исследовательская практика. Б3.1 Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук. Б4.Г.1 Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена. Б4.Д.1 Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).
ПК-3 способностью к исследованию, совершенствованию и разработке новых принципов организации данных и знаний в инфокоммуникациях, а также методов их проектирования.			Б1.В.ДВ.1.1 Методы и средства защиты информации и обеспечение информационной безопасности в сетях, системах и устройствах телекоммуникаций Б1.В.ДВ.1.2 Нейросетевые технологии при поиске и защите информации в инфокоммуникациях. Б2.2 Научно-исследовательская практика. Б3.1 Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук. Б4.Г.1 Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.

			Б4.Д.1 Представление научного доклада об основных. результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).
ПК-4 способностью к исследованию и разработке новых методов защиты информации и обеспечению информационной безопасности в сетях, системах и устройствах телекоммуникаций.			Б1.В.ОД.6 Системы, сети и устройства телекоммуникаций. Б1.В.ДВ.1.2 Нейросетевые технологии при поиске и защите информации в инфокоммуникациях. Б2.2 Научно-исследовательская практика. Б3.1 Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук. Б4.Г.1 Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена. Б4.Д.1 Представление научного доклада об основных. результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).
ПК-5 способностью к исследованию и разработке новых сигналов, модемов, кодеков, мультиплексоров и селекторов, обеспечивающих высокую надежность обмена информацией в условиях воздействия внешних и внутренних помех.			Б1.В.ОД.6 Системы, сети и устройства телекоммуникаций. Б1.В.ДВ.1.2 Нейросетевые технологии при поиске и защите информации в инфокоммуникациях. Б1.В.ДВ.2.1 Проблемы теории и методологии построения инфокоммуникационных сетей, систем и их элементов. Б2.2 Научно-исследовательская практика. Б3.1 Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук. Б4.Г.1 Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена. Б4.Д.1 Представление научного доклада об основных. результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).
ПК-6 способностью к разработке методов совмещения телекоммуникационных,			Б1.В.ОД.6 Системы, сети и устройства телекоммуникаций. Б1.В.ДВ.2.2 Модели и методы построения комплексных



измерительных и управляющих систем.			<p>телекоммуникационных, измерительных и управляющих систем для мобильных приложений.</p> <p>Б2.2 Научно-исследовательская практика.</p> <p>Б3.1 Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.</p> <p>Б4.Г.1 Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.</p> <p>Б4.Д.1 Представление научного доклада об основных. результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).</p>
-------------------------------------	--	--	---

## 6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 6.2 Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций (частей компетенций)

№ п/п	Код компетенции (или её части)	Уровни сформированности компетенции		
		Пороговый (удовлетворительный)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
1	2	3	4	5
1	ОПК-1	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методологию теоретической и экспериментальной исследовательской деятельности в области, информационно-коммуникационных технологий.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять цель, задачи, разрабатывать гипотезу и определять способы ее проверки;</li> <li>- определять целесообразные методы для решения поставленных в исследовании задач.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- планированием исследовательской деятельности.</li> </ul>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные методы исследования параметров информационно-коммуникационных систем и устройств.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обеспечивать требуемый уровень научных исследований.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью к обеспечиванию современного уровня научных исследований в области информационно-коммуникационных технологий.</li> </ul>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- различные методы расчета (прогноза) и исследования информационно-коммуникационных систем и устройств.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- видеть методологию исследовательской деятельности в области информационно-коммуникационных систем и устройств.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-основами проектировки комплексных исследований, в том числе междисциплинарных, на основе целостного системного научного</li> </ul>

				мировоззрения с использованием знаний в области информационно-коммуникационных систем и устройств.
2	ОПК-2	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-методологию исследовательской деятельности, ее сущность и содержание, основы исследования с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять ее цель, задачи, разрабатывать гипотезу и определять способы ее проверки.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- планированием исследовательской деятельности и определением целесообразных методов для решения поставленных в исследовании задач.</li> </ul>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыки владения культурой научного исследования в области новейших информационно-коммуникационных технологий.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать и применять их в современных информационно-коммуникационных технологиях.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений.</li> </ul>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыки владения культурой научного исследования в составе российских и международных исследовательских коллективов, деятельность которых направлена на решение научных и научно-образовательных задач.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-критически анализировать и оценивать современные научные достижения, генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-методологией и методами исследования в области новейших информационно-коммуникационных технологий.</li> </ul>
3	ОПК-3	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-методологию исследовательской деятельности, ее сущность и содержание, основы исследования с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий.</li> </ul>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные методы исследования информационно-коммуникационных систем и устройств, пути разработки новых методов исследования.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обеспечивать требуемый уровень научных исследований</li> </ul>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способы расчета (прогноза) при разработке новых методов исследования информационно-коммуникационных систем и устройств.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- видеть методологию исследовательской деятельности и</li> </ul>

		<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять ее цель, задачи, разрабатывать гипотезу и определять способы ее проверки.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- планированием исследовательской деятельности и определением современных методов решения поставленных в научном исследовании задач.</li> </ul>	<p>за счет использования современных и разработанных новых методик.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью к обеспечиванию современного уровня научных исследований в области информационно-коммуникационных технологий.</li> </ul>	<p>направления разработки новых методов научного исследования.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-основами проектировки комплексных исследований, в том числе междисциплинарных, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области информационно-коммуникационных систем и устройств.</li> </ul>
4	ОПК-4	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы организации коллективной работы при решении научной задачи.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проявлять инициативу, творческое начало при решении поставленных задач коллективу исследователей.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципами организации коллективной работы при решении научных задач.</li> </ul>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- профессиональные особенности в области исследования и основы организационной работы коллектива.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принимать самостоятельные решения в профессиональной деятельности.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками управления коллективом и планированием исследовательской деятельности.</li> </ul>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- профессиональные особенности в области исследования, результаты последних полученных данных по выбранному направлению исследования, особенности организационного процесса в данной области при работе коллектива.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организовать и спланировать коллективную работу над решением научно-технической задачи, определять последовательность решения научно-технической задачи.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- профессиональным изложением результатов своих исследований и коллективно организовать процесс решения научно-технической задачи.</li> </ul>

5	УК-1	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- положения основных направлений в области создания оптических телекоммуникационных устройств, устройств квантовой электроники, волоконной оптики и оптоэлектроники.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подобрать необходимые материалы для оценки современных научных достижений.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- категориально-понятийным аппаратом в области создания оптических телекоммуникационных устройств, устройств квантовой электроники, волоконной оптики и оптоэлектроники.</li> </ul>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные этапы развития науки, современные научные достижения.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать внутреннюю логику развития научного знания, используя современные представления о динамике науки.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками критического анализа и оценки современных научных достижений.</li> </ul>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные характеристики структурных элементов научного знания, современные научные достижения.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать современные теоретические и экспериментальные методы исследования в собственных научных исследованиях, в том числе в междисциплинарных областях.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками самоанализа и самооценки, генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.</li> </ul>
6	ПК - 1	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные принципы построения архитектуры оптических сетей, систем телекоммуникаций и входящих в них устройств.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать техническое состояние и работоспособность архитектуры оптических сетей, систем телекоммуникаций и входящих в них устройств.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы в решении технических</li> </ul>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы планирования и решения научных и технических проблем совершенствования архитектуры оптических сетей, систем телекоммуникаций и входящих в них устройств.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- планировать и решать научные и технические проблемы совершенствования архитектуры оптических сетей, систем телекоммуникаций и входящих в них</li> </ul>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- место проблематики и методологии научного познания, связанной с решением научных и технических проблем совершенствования архитектуры оптических сетей, систем телекоммуникаций и входящих в них устройств.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- творчески применять полученные знания при решении исследовательских и технических задач.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками</li> </ul>

		<p>проблем совершенствования архитектуры оптических сетей, систем телекоммуникаций и входящих в них устройств.</p>	<p>устройств; задачи совершенствования собственного профессионального и личностного развития. Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками планирования и методами решения научных и технических проблем совершенствования архитектуры оптических сетей, систем телекоммуникаций и входящих в них устройств; задач собственного профессионального и личностного развития.</li> </ul>	<p>применения методологии научного исследования при выполнении исследовательских и технических работ.</p>
7	ПК - 2	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные принципы построения новых и совершенствования имеющихся оптических методов доступа абонентов к ресурсам сетей, систем и устройств телекоммуникации.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- на основе целостного системного научного мировоззрения применять свои знания в области построения новых и совершенствования имеющихся оптических методов доступа абонентов к ресурсам сетей, систем и устройств телекоммуникаций.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью оценки теоретических концепций и методологических парадигм</li> </ul>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- место проблематики, связанной с методологией научного познания, в области разработки новых и совершенствования имеющихся оптических методов доступа абонентов к ресурсам сетей, систем и устройств телекоммуникаций.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работать над углублением и систематизацией знаний по указанным проблемам.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью критического анализа научных работ и системного подхода к анализу поставленных научных проблем.</li> </ul>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- специфику достижения результатов в научной и технической деятельности.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять полученные методологические знания при создании новых и совершенствовании имеющихся оптических методов доступа абонентов к ресурсам сетей, систем и устройств телекоммуникаций.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- научными навыками разработки новых и совершенствования имеющихся оптических методов доступа абонентов к ресурсам сетей, систем и устройств телекоммуникаций.</li> </ul>

		современного научного познания.		
8	ПК - 3	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные направления исследования, совершенствования и разработки новых принципов организации данных и знаний в инфокоммуникациях, а также методов их проектирования.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- на основе целостного системного научного мировоззрения применять свои знания в области исследования, совершенствования и разработки новых принципов организации данных и знаний в инфокоммуникациях, а также методов их проектирования.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью оценки теоретических концепций и методологических парадигм современного научного познания в области телекоммуникаций.</li> </ul>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- место проблематики, связанной с методологией научного познания, в области исследования, совершенствования и разработки новых принципов организации данных и знаний в инфокоммуникациях, а также методов их проектирования.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работать над углублением и систематизацией знаний по указанным проблемам.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью критического анализа научных работ и системного подхода к анализу поставленных научных проблем и задач проектирования.</li> </ul>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- специфику достижения результатов в научной, технической и проектной деятельности.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять полученные методологические знания при исследовании, совершенствовании и разработке новых принципов организации данных и знаний в инфокоммуникациях, а также методов их проектирования.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- научными навыками исследования, совершенствования и разработки новых принципов организации данных и знаний в инфокоммуникациях, а также методов их проектирования.</li> </ul>
9	ПК - 4	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы методов защиты информации и обеспечения информационной безопасности в сетях, системах и устройствах телекоммуникаций.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять и анализировать основные виды информационных атак</li> </ul>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- место проблематики, связанной с методологией научного познания, в области защиты информации и обеспечения информационной безопасности в сетях, системах и устройствах телекоммуникаций.</li> </ul> <p>Уметь:</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- специфику достижения результатов в исследовании и разработке новых методов защиты информации и обеспечению информационной безопасности в сетях, системах и устройствах телекоммуникаций.</li> </ul>

		<p>в сетях, системах и устройствах телекоммуникаций.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными методами защиты информации и обеспечения информационной безопасности в сетях, системах и устройствах телекоммуникаций.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- работать над углублением и систематизацией знаний по указанным направлениям.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами расчета, критического анализа научных работ и системного подхода к анализу поставленных научных проблем и задач.</li> </ul>	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять полученные методологические знания при исследовании и разработке новых методов защиты информации и обеспечения информационной безопасности в сетях, системах и устройствах телекоммуникаций.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- научными навыками исследования и разработки новых методов защиты информации и обеспечения информационной безопасности в сетях, системах и устройствах телекоммуникаций.</li> </ul>
10	ПК - 5	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методологию исследовательской деятельности, обоснования и разработки новых сигналов, модемов, кодеков, мультиплексоров и селекторов, обеспечивающих высокую надежность обмена информацией в условиях воздействия внешних и внутренних помех.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать направления исследования и разработки новых сигналов, модемов, кодеков, мультиплексоров и селекторов.</li> </ul> <p>Владеть:</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- место проблематики, связанной с методологией научного познания, в области исследования и разработки новых сигналов, модемов, кодеков, мультиплексоров и селекторов, обеспечивающих высокую надежность обмена информацией в условиях воздействия внешних и внутренних помех.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работать над углублением и систематизацией знаний по указанным направлениям.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами расчета,</li> </ul>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- специфику достижения результатов в исследовании и разработке новых сигналов, модемов, кодеков, мультиплексоров и селекторов, обеспечивающих высокую надежность обмена информацией в условиях воздействия внешних и внутренних помех.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять полученные методологические знания при исследовании и разработке новых сигналов, модемов, кодеков, мультиплексоров и</li> </ul>

		- методологией исследования и разработки новых сигналов, модемов, кодеков, мультиплексоров и селекторов, обеспечивающих высокую надежность обмена информацией в условиях воздействия внешних и внутренних помех.	критического анализа научных работ и системного подхода к анализу поставленных научных проблем и задач.	селекторов. Владеть: - научными навыками исследования и разработки новых сигналов, модемов, кодеков, мультиплексоров и селекторов, обеспечивающих высокую надежность обмена информацией в условиях воздействия внешних и внутренних помех.
11	ПК - 6	Знать: - методологию разработки методов совмещения телекоммуникационных, измерительных и управляющих систем. Уметь: - выбирать направления разработки методов совмещения телекоммуникационных, измерительных и управляющих систем. Владеть: - методологией разработке методов совмещения телекоммуникационных, измерительных и управляющих систем.	Знать: - место проблематики, связанной с методологией научного познания, в области разработки методов совмещения телекоммуникационных, измерительных и управляющих систем. Уметь: - работать над углублением и систематизацией знаний по указанным направлениям. Владеть: - методами расчета, критического анализа научных работ и системного подхода к анализу поставленных научных проблем и задач.	Знать: - специфику достижения результатов в разработке методов совмещения телекоммуникационных, измерительных и управляющих систем. Уметь: - применять полученные методологические знания при разработке методов совмещения телекоммуникационных, измерительных и управляющих систем. Владеть: - научными навыками разработки методов совмещения телекоммуникационных, измерительных и управляющих систем.

Таблица 6.3 Паспорт комплекта оценочных средств

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Терминология и аббревиатуры.	ОПК-1	Лекция Практическое занятие	Собеседование	1	Оценка <i>отлично</i> – исчерпывающее владение программным



		УК-1	Лекция Практическое занятие			материалом, понимание сущности рассматриваемых процессов и явлений, твердое знание основных положений дисциплины, умение применять концептуальный аппарат при анализе актуальных проблем. Логически последовательные, содержательные, конкретные ответы на все вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы членов комиссии, свободное владение источниками. Статья или Реферат приняты без замечаний.
2	Требования, предъявляемые к инфокоммуникационным сетям и системам (ИКС и С).	ОПК-1	Лекция Практическое занятие	Доклад с презентацией	2	материалом, понимание сущности рассматриваемых процессов и явлений, твердое знание основных положений дисциплины, умение применять концептуальный аппарат при анализе актуальных проблем. Логически последовательные, содержательные, конкретные ответы на все вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы членов комиссии, свободное владение источниками. Статья или Реферат приняты без замечаний.
		УК-1	Лекция Практическое занятие			
		ПК-1	Лекция Практическое занятие			
3	Общая теория передачи сигналов по различным средам передачи и каналам связи.	ОПК-1	Лекция Практическое занятие	Доклад с презентацией	3	материалом, понимание сущности рассматриваемых процессов и явлений, твердое знание основных положений дисциплины, умение применять концептуальный аппарат при анализе актуальных проблем. Логически последовательные, содержательные, конкретные ответы на все вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы членов комиссии, свободное владение источниками. Статья или Реферат приняты без замечаний.
		УК-1	Лекция Практическое занятие			
		ПК-1	Лекция Практическое занятие			
		ПК-2	Лекция Практическое занятие			
4	Статистические и динамические модели сетей различной топологии.	ОПК-1	Лекция Практическое занятие	Доклад с презентацией	4	материалом, понимание сущности рассматриваемых процессов и явлений, твердое знание основных положений дисциплины, умение применять концептуальный аппарат при анализе актуальных проблем. Логически последовательные, содержательные, конкретные ответы на все вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы членов комиссии, свободное владение источниками. Статья или Реферат приняты без замечаний.
		УК-1	Лекция Практическое занятие			
		ПК-2	Сообщение студента			
		ПК-3	Сообщение студента			
5	Понятие о характеристиках (показателях) функционирования ИКС и С.	ОПК-1	Лекция Практическое занятие	Доклад с презентацией	5	материалом, понимание сущности рассматриваемых процессов и явлений, твердое знание основных положений дисциплины, умение применять концептуальный аппарат при анализе актуальных проблем. Логически последовательные, содержательные, конкретные ответы на все вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы членов комиссии, свободное владение источниками. Статья или Реферат приняты без замечаний.
		ОПК-2	Лекция Практическое занятие			
		ОПК-3	Лекция Практическое занятие			
		ПК-2	Лекция Практическое занятие			
		ПК-3	Лекция Практическое занятие			

		ПК-4	Лекция Практическое занятие			утверждения, так и ошибки, возможно, грубые. Испытуемый недостаточно полно ориентируется в учебном материале, не может устранить неточности в своем ответе даже после наводящих вопросов членов комиссии. Статья или Реферат приняты с небольшими замечаниями.
		ПК-6	Лекция Практическое занятие			
6	Принципы построения систем управления.	ОПК-1	Лекция Практическое занятие	Доклад с презентацией	6	Оценка <i>неудовлетворительно</i> – отсутствие ответа хотя бы на один из основных вопросов, либо грубые ошибки в ответах, полное непонимание смысла проблем, не достаточно полное владение терминологией. Статья или Реферат не приняты или не предоставлены. Оценка по дисциплине складывается из зачета по реферату или статье и оценки на экзамене.
		ОПК-4	Лекция Практическое занятие			
		ПК-2	Лекция Практическое занятие			
		ПК-3	Лекция Практическое занятие			
		ПК-4	Лекция Практическое занятие			
		ПК-5	Лекция Практическое занятие			
		ПК-6	Лекция Практическое занятие			
7	Информационные угрозы в ИКС и С.	ОПК-1	Лекция Практическое занятие	Доклад с презентацией	7	Вопросы к экзамену по дисциплине в приложении А. Форма экзаменационного билета в приложении В.
		ОПК-2	Лекция Практическое занятие			
		ОПК-4	Лекция Практическое занятие			
		УК-1	Лекция Практическое занятие			
		ПК-4	Лекция Практическое занятие			
		ПК-5	Лекция Практическое занятие			
		ПК-6	Лекция Практическое занятие			
8	Модель взаимодействия	ОПК-1	Лекция Практическое	Доклад с	8	

	ия открытых систем.		о занятие	презентацией	
		УК-1	Лекция Практическое занятие		
		ПК-1	Лекция Практическое занятие		
		ПК-3	Лекция Практическое занятие		
9	Интерфейсы и протоколы современных сетей связи.	ОПК-2	Лекция Практическое занятие	Доклад с презентацией	9
		УК-1	Лекция Практическое занятие		
		ПК-1	Лекция Практическое занятие		
		ПК-2	Лекция Практическое занятие		
		ПК-3	Лекция Практическое занятие		
		ПК-5	Лекция Практическое занятие		
		ПК-6	Лекция Практическое занятие		
10		ОПК-3	Лекция Практическое занятие	Доклад с презентацией	10
		ОПК-4	Лекция Практическое занятие		
		УК-1	Лекция Практическое занятие		
		ПК-2	Лекция Практическое занятие		
		ПК-3	Лекция Практическое занятие		

**Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций:**

- Список методических указаний, используемых в образовательном процессе, представлен в п. 8.2.
- Оценочные средства представлены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

**6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **1. Собеседование**

Вопросы:

1. Объясните структуру ИКС и С.
2. Объясните основные этапы развития ИКС и С.
3. Представьте примеры важнейших работ российских и зарубежных учёных и инженеров по развитию систем электросвязи.
2. **Доклад с презентацией** Тема: Требования, предъявляемые к ИКС и С.
3. **Доклад с презентацией** Тема: Современные принципы передачи сигналов в реальных каналах связи.
4. **Доклад с презентацией** Тема: Модели сетей различной топологии.
5. **Доклад с презентацией** Тема: Надежность и эффективность функционирования
6. **Доклад с презентацией** Тема: Принципы построения систем управления.
7. **Доклад с презентацией** Тема: Информационные угрозы в ИКС и С.
8. **Доклад с презентацией** Тема: Модель взаимодействия открытых систем.
9. **Доклад с презентацией** Тема: Интерфейсы и протоколы современных сетей связи.
10. **Доклад с презентацией** Тема: Процесс развития ИКС и С в современном мире.

#### **7 Рейтинговый контроль изучения дисциплины**

Рейтинговый контроль не предусмотрен.

Описание оценочных средств и шкал оценивания ответов см. в Таблице 6.3.

#### **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

##### **8.1 Основная и дополнительная учебная литература**

###### ***а) основная литература:***

1. Макаренко С.И., Сапожников В.И., Захаренко Г.И., Федосеев В.Е. Системы связи [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов (курсантов) вузов. - Воронеж: ВАИУ, 2011. - 285 с.//<http://window.edu.ru/resource/488/77488>.

###### ***б) дополнительная литература:***

2. Бернанд, С. Цифровая связь. Теоретические основы и практическое применение: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2003. – 1104 с.

3. Прокис, Дж. Цифровая связь: Пер. с англ. / Под ред. Д.Д. Кловского. – М.: Радио и связь, 2000. – 800 с.

4. Каганов, В.И., Битюков, В.К. Основы радиоэлектроники и связи: Учеб. пособие для вузов. – М.: Горячая линия-Телеком, 2007. – 542 с.

5. Тихонов В.И. Статистическая радиотехника. – 2-е изд., перер. и доп. – М.: Радио и связь, 1982. – 624 с.

## 8.2 Перечень методических указаний

1. Исследование спектров сигналов [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы № 1 по курсу «Электроника, радиотехника и системы связи» / ЮЗГУ, сост.: А.А. Гуламов. – Курск: ЮЗГУ, 2018. – 11 с: 5 ил. – Б.ц.

2. Исследование оптимальных когерентных АМ, ЧМ, ФМ и ОФМ демодуляторов [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы по курсу «Электроника, радиотехника и системы связи» / ЮЗГУ, сост.: А.А. Гуламов. – Курск: ЮЗГУ, 2018. – 12 с: 2 ил., 4 табл. – Б.ц.

3. – Исследование помехоустойчивости систем связи при различных видах модуляции [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы по курсу «Электроника, радиотехника и системы связи» / ЮЗГУ, сост.: А.А. Гуламов. – Курск: ЮЗГУ, 2018. – 10 с: 3 ил., 1 табл. – Б.ц.

4. Общие положения [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторных работ по курсу «Электроника, радиотехника и системы связи» по курсу «Системы сети и устройства телекоммуникаций» / Юго-Зап. Гос. ун-т; сост.: А.А. Гуламов. – Электронн. Текстовые данные ; (446 КБ). - Курск: ЮЗГУ, 2018. – 13 с: 5 ил. – Б.ц.

5. Системы, сети и устройства телекоммуникаций [Электронный ресурс]: методические указания по организации самостоятельной работы аспирантов / Юго-Зап. Гос. Ун-т; А.А. Гуламов. – Курск, 2018. – 10с.: табл.1. – Библиогр.: с. 10.

## 8.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. <http://school-collection.edu.ru/> - федеральное хранилище Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.

2. <http://www.edu.ru/> - федеральный портал Российское образование.

3. <http://www.igumo.ru/> - интернет-портал Института гуманитарного образования и информационных технологий.

4. [www.edu.ru](http://www.edu.ru) – сайт Министерства образования РФ.

5. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - научная электронная библиотека «Elibrary».

6. <http://www.eduhmao.ru/info/1/4382/> - информационно-просветительский портал «Электронные журналы».

7. [www.gumer.info](http://www.gumer.info) – библиотека Гумер.

8. [www.koob.ru](http://www.koob.ru) – электронная библиотека Куб.

9. [www.diss.rsl.ru](http://www.diss.rsl.ru) – электронная библиотека диссертаций.

10. <http://fictionbook.ru> – электронная библиотека.

11. <http://svitk.ru> – электронная библиотека.

12. <http://www.iqlib.ru> – электронная библиотека образовательных и просветительных изданий.

13. <http://www.integro.ru> - Центр Системных Исследований «Интегро».

14. <http://biblioteka.org.ua> – электронная библиотека

15. <http://www.lib.msu.su/index.html> - Научная библиотека Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова.

16. <http://www.rsl.ru/> - Российская Государственная Библиотека.

17. <http://e.lanbook.com/> - Электронно-библиотечная система «Лань».

18. <http://www.iqlib.ru> - Электронно-библиотечная система IQLib.

19. <http://window.edu.ru/> - Электронная библиотека «Единое окно доступа к образовательным ресурсам».

## 8.4 Перечень информационных технологий

Чтение лекций с использованием слайд-презентаций.

Консультирование посредством электронной почты.

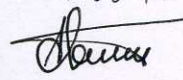

Использование слайд-презентаций при проведении научно-практических занятий.

## **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

В учебном процессе по дисциплине «Модели и методы построения оптических сетей и систем телекоммуникаций и входящих в них устройств» задействованы аудитории, предназначенные для проведения лекций и практических занятий.

Предполагается использовать видеопроектор и ноутбук для показа презентаций и учебных фильмов.

### 10 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание* для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	изменённых	заменённых	аннулированных	новых			
1	-	4	-	-	1	04.09.17	Приказ №576 от 31.08.17 
2	-	27	-	-	1	15.02.18	Гуламов А.А. Протокол заседания кафедры КПСС № 14 от 05.02.2018  Гуламов А.А.

Примечание – Основанием для внесения изменения является решение кафедры (протокол № \_\_\_ от \_\_\_).

**Приложение А**  
**Вопросы к экзамену по дисциплине «Системы, сети и устройства телекоммуникаций»**

1. Определение системы, большой системы, подсистемы.
2. Основные компоненты телекоммуникационных сетей.
3. Обобщенная структурная схема системы электросвязи.
4. Характеристики системы связи.
5. Помехи и искажения сигналов в системах связи.
6. Помехоустойчивость, потенциальная помехоустойчивость.
7. Задача приемного устройства, сущность его работы, оптимальный приемник, критерии принятия решения.
8. Пропускная способность канала, системы.
9. Линейное кодирование сигналов, требования к линейным кодам.
10. Коды BNZ, AMI, BNZS.
11. Относительные показатели эффективности системы передачи информации и их взаимосвязь.
12. Методы повышения помехоустойчивости и пропускной способности каналов связи.
13. Виды линейных кодов.
14. Виды и эффективность помехоустойчивых кодов.
15. Модуляционные коды.
16. Сущность и общая структура математического описания ТСИС.
17. Методы математического описания ТСИС.
18. Вероятностный метод анализа ТСИС.
19. Оптимизация показателей функционирования ТСИС.
20. Основные методы синтеза ТСИС.
21. Общие характеристики сетевого трафика.
22. Модели Эрланга.
23. Основные характеристики (показатели) функционирования ТСИС.
24. Эффективность функционирования ТСИС.
25. Архитектура типовой сети управления телекоммуникациями.
26. Основные интерфейсы и протоколы сетей управления SMN и TMN.
27. Уровни модели взаимодействия открытых систем.
28. Интерфейсы и протоколы ЦСНО.
29. Интерфейсы и протоколы сетей АТМ, СЦИ.
30. Интерфейсы и протоколы сетей Х.25, FrameRelay.
31. Интерфейсы и протоколы ТСП/ІР, Интернет.
32. Безопасность ТСИС. Информационные угрозы ТСИС.
33. Методы обеспечения информационной безопасности.
34. Уровни модели взаимодействия открытых систем.
35. Интерфейсы и протоколы ЦСНО, АТМ и СЦИ.
36. Интерфейсы и протоколы Х.25 и FrameRelay.
37. Интерфейсы и протоколы ТСП/ІР, Ethernet и Интернет.
38. Информационные угрозы в ТСИС.
39. Методы обеспечения информационной безопасности.
40. Процесс развития ИКС и С как смена технологий.
41. Процессы интеграции и конвергенции в современных ИКС и С.
42. Процессы консолидации в современных ИКС и С.
43. Основные технологические изменения в системах передачи, коммутации и обработки информации.
44. Влияние смены технологий на ИКС и С.



44. Циклические процессы смены технологий.
45. Аспекты стандартизации

## Приложение Б

### Методические указания для выполнения самостоятельной работы

Самостоятельная работа аспирантов направлена на:

- 1) выработку навыков восприятия и анализа философских и методологических проблем естественных, информационных и технических дисциплин на основе научных текстов;
- 2) совершенствование навыков методологического подхода к восприятию научных текстов и критического отношения к источникам информации;
- 3) знание специфики эмпирического и теоретического уровней научного исследования и содержание основных методов, используемых на этих уровнях;
- 4) развитие и совершенствование способностей к конструктивному диалогу, к дискуссии, к формированию логической аргументации и обоснованию собственной позиции по тому или иному вопросу.

Закрепление основных позиций в рамках дисциплины «Системы, сети и устройства телекоммуникаций» должно строиться на понимании связи науки с философией, искусством, религией, социальной и практической деятельностью, а также с проблемами собственной специальности. Предполагается применение активных методов обучения, т.е. способы активизации учебно-познавательной деятельности аспирантов, которые побуждают их к активной мыслительной и практической деятельности в процессе овладения материалом. Активные методы обучения предполагают использование тематических таблиц и схем по учебной литературе, Интернет-материалов и лекций преподавателя, позволяющие оценить умение аспиранта работать с учебной литературой (выбирать, структурировать информацию, размещать её в хронологической последовательности).

Проверка выполнения заданий осуществляется как на семинарских занятиях с помощью устных выступлений и их коллективного обсуждения, так и с помощью письменных самостоятельных (контрольных) работ.

Для развития и совершенствования коммуникативных способностей аспирантов, навыков участия в конструктивном диалоге организуются специальные учебные занятия в виде «деловых игр», «диспутов» или «конференций», при подготовке к которым студенты заранее распределяются по группам, отстаивающим ту или иную точку зрения по обсуждаемой проблеме. Одним из видов самостоятельной работы является написание творческой работы по заданной либо согласованной с преподавателем теме. *Творческая работа (доклад с презентацией)* представляет собой оригинальное произведение объемом до 10 страниц печатного текста (10-15 слайдов), в данном случае предложено составление примерной *индивидуальной программы научного исследования*. Творческая работа не является рефератом, и не должна носить описательный характер. В ней желательно сосредоточить внимание на критическом анализе рассматриваемого материала и изложении своей точки зрения на проблему, что будет способствовать развитию творческих способностей. Так же в качестве самостоятельного задания аспирант подготавливает примерный образец рабочей программы по профилирующему предмету, т.к. первое с чем ему придется столкнуться при вхождении в профессию (даже на уровне педагогической практики) – это разработка блоков учебно-методического комплекса. При подготовке примерной рабочей программы аспирант учиться работать с нормативными документами – стандартами, учебными рабочими планами, локальными приказами и положениями и т.д., что должно максимально полно помочь ему ориентироваться в этих вопросах в будущей преподавательской деятельности.