Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце: ФИО: Таныгин Максим Олегович

#### Аннотация к рабочей программе дисциплины

Должность: и.о. декана фак**утьтета фундаментальной и прикладной инфокоммуникационных сетей»** дата подписания: 10.09.2023 22:05:15

Уникальный программный ключ:

65ab2aa0d384efe**Цель**а**преподавания дисциплины** 

Получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности в области Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере разработки, проектирования, исследования и эксплуатации радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения; в сфере обороны и безопасности государства и правоохранительной деятельности)

#### Задачи изучения дисциплины

- овладение приемами анализа перспектив внедрения передового отечественного и зарубежного опыта в области предоставления услуг связи.
- получение опыта проведения маркетинговых исследований рынка услуг связи.
- овладение методикой оценки степени изменения развитиятехнологического прогресса с целью оптимизации используемых инфокоммуникационных решений.
- обучение приемам распределения обязанностей между исполнителями в соответствии с их квалификацией.
- овладение приемами анализа показателей качества работы закрепленного оборудования.
- получение опыта выполнения работ по поиску и устранению наиболее сложных повреждений.
- получение опыта выбора основных статистических показателей работы сетей и анализа полученных данных мониторинга.
- получение опыта принятия решение на основе полученных результатов мониторинга.
- овладение приемами математического моделирования инфокоммуникационных процессов и объектов на базе как стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ.
- овладение методикой составления отчета по выполненному заданию, участие во внедрении результатов исследований и разработок.

#### Индикаторы компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины

тидикаторы компетенции, форми	русмые в результате освоения дисциплины
ПК-3 Способен самостоятельно собирать и	ПК-3.1 Предлагает методы и подходы к
анализировать исходные данные с целью	формированию планов развития новых услуг рынка
формирования плана развития, выработки	связи, а также средств сбора и анализа исходных
и внедрения научно обоснованных	данных
решений по оптимизации сети связи	ПК-3.2 Составляет технико-экономическое
	обоснование планов развития сети с применением
	современных методов исследований для создания
	перспективных сетей связи
	ПК-3.3 Определяет стратегию жизненного цикла услуг
	связи на основе анализа работы каналов и
	технических средств связи и выбора технологий
	предоставления различных услуг связи
ПК-9 Способен к проектированию,	ПК-9.1 Применяет методы измерения показателей
монтажу и эксплуатации систем, сетей и	качества работы закрепленного оборудования, с
устройств инфокоммуникаций, а также	учетом конструктивных особенностей,
направляющих сред передачи информации	принципиальных и функциональных схем
	ПК-9.2 Решает задачи по организации и контролю
	проведения измерений и проверке качества работы
	оборудования, планово-профилактических и ремонтно-
	восстановительных работ
	ПК-9.3 Контролирует выполняемые работы по синтезу

радиоэлектронного средства, опираясь на научную

	методологию разработки приемопередающих
	инфокоммуникационных устройств и каналов связи
	(направляющих средств передачи)
ПК-11 Способен проводить расчеты по	ПК-11.1 Применяет методы оценки параметров
проектированию сетей, сооружений и	работы сети, программно-технические средства
средств инфокоммуникаций в соответствии	диагностики и мониторинга
с техническим заданием с использованием	ПК-11.2 Выполняет работы по отслеживанию
стандартных методов, приемов и средств	состояния сети, определяя необходимые параметры
автоматизации проектирования	мониторинга и анализируя их значения
	ПК-11.3 Формирует исходные данные для
	осуществления предварительных расчетов и
	последующего мониторинга состояния сетей с
	помощью автоматизированных средств мониторинга
	параметров инфокоммуникационных сетей
ПК-12 Способен к разработке моделей	ПК-12.1 Использует принципы разработки
различных инфокоммуникационных	технического задания, а также модели
систем, сетей и устройств и проверке их	технологических процессов на практике при
адекватности на практике с	проектировании средств и сетей связи и их элементов
использованием пакетов современных	ПК-12.2 Осуществляет сбор и анализ исходных
прикладных программ анализа и синтеза	данных для расчета и проектирования деталей, узлов и
	устройств радиотехнических и
	инфокоммуникационных систем и/или их
	составляющих, расчет основных показателей качества
	инфокоммуникационных систем и/или их
	составляющих, разработку и оформление
	конструкторской и технической документации в
	соответствии с действующими нормативными
	документами с применением систем компьютерного
	проектирования
	ПК-12.3 Проводит необходимые экономические
	расчеты и технико-экономическое обоснование
	принятых решений по разработке
	инфокоммуникационных систем и/или их
	составляющих с помощью современных
	отечественных и зарубежных пакетов программ для
	решения, схемотехнических, системных и сетевых
	задач

#### Разделы дисциплины

- 1. Принципы построения телефонной сети общего пользования(ТФОП). Архитектура сетей NGN.
- 2. Применение решений NGN для развития сетей связи
- 3. Расчет числа первичных потоков Е1 межстанционной связи
- 4. Методика проектирования сети NGN

#### минобрнауки россии

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ: Декан факультета фундаментальной и прикладной информатики. (наименование ф-та полностью)

<u>Гл Ширабакина</u> (подпись, инициалы, фамилия)

«<u>30</u>» <u>08</u> 20<u>19</u>г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование мультисервисных инфокоммуникационных сетей
(наименование дисциплины)
ОПОП ВО <u>11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи</u> <i>шифр и наименование направления подготовки (специальности)</i>
направленность (профиль) «Проектирование устройств, систем и сетейтелекомму- никаций»
наименование направленности (профиля, специализации)
форма обучения очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи на основании учебного плана ОПОП ВО 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность «Проектирование устройств, систем и сетей телекоммуникаций», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 «29» марта 2019г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО <u>11.04.02</u> Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность «Проектирование устройств, систем и сетей телекоммуникаций» на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи «26» июня 2019 г. протокол № 17

,	The state of the s	ond)
Зав. кафедрой		В. Г. Андронов
Разработчик программы, доцент	(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)	А.Е. Севрюков
Директор научной библ	иотеки_Вакар	В.Г. Макаровская
Рабочая программа дистреализации в образовательно 11.04.02 Инфокоммуникацио «Проектирование устройств, оным советом университета прикосмического приборостроения	нные технологии и систем систем и сетей телекоммунии отокол № 7 «29» марта 2019	небного плана ОПОП ВС ы связи <u>, направленности каций»,</u> одобренного Уче- Ог., на заселании кафелок
Зав. кафедрой	A	В. Г. Андронов
11.04.02 Инфокоммуникацион «Проектирование устройств, с ным советом университета пре	нные технологии и системп систем и сетей телекоммуник отокол № 7 «29» марта 2019	ебного плана ОПОП ВО ы связи, направленность саций», одобренного Уче-
космического приборостроени Зав. кафедрой	Я И СИСТЕМ СВЯЗИ «Д4» облуста наименование кадуоры, дата, номер протоко	201 г. протокол № 1
		Oll 3

программа дисциплины пересмотрена, обсуждена рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи на основании учебного плана ОПОП ВО 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль)/специализация «Проектирование устройств, систем и сетей телекоммуникаций», одобренного ученым советом университета (протокол Nº 9 OT (S) 06 20 Дг.), на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи, претокол № / от «3/ » свуста 0 22. д.т.н., с.н.е. Андронов В.Г. Зав. кафедрой

программа дисциплины пересмотрена, обсуждена Рабочая рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи на основании учебного плана ОПОП ВО 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль)/специализация «Проектирование устройств, систем и сетей телекоммуникаций», одобренного ученым советом университета (протокол Nº 7 OT «28» 02 2022 г.), на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи, протокол № Дот « 31 » 💝 20 23 г. Зав. кафедрой

Aughorob B.P.

дисциплины /пересмотрена, обсуждена Рабочая программа рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи на основании учебного плана ОПОП ВО 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (грофиль)/специализация «Проектирование устройств, систем и сетей телекоммуникаций», одобренного ученым советом университета (протокол от «\_\_» \_\_\_\_ 20\_ г.), на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи, протокол № от « » Зав. кафедрой

Рабочая программа ДИСЦИПЛИНЫ пересмотрена, обсуждена рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи на основании учебного плана ОПОП ВО 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль)/специализация «Проектирование устройств, систем и сетей телекоммуникаций», одобренного ученым советом университета (протокол от «\_ » \_\_\_\_ 20 г.), на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи, протокол № от « » 20 г. Зав. кафедрой

1 Цель и задачи дисциплины.Перечень планируемых результатовобучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

#### 1.1 Цель дисциплины

Получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности в области Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере разработки, проектирования, исследования и эксплуатации радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения; в сфере обороны и безопасности государства и правоохранительной деятельности).

#### 1.2 Задачи дисциплины

- овладение приемами анализа перспектив внедрения передового отечественного и зарубежного опыта в области предоставления услуг связи.
- получение опыта проведения маркетинговых исследований рынка услуг связи.
- овладение методикой оценки степени изменения развитиятехнологического прогресса с целью оптимизации используемых инфокоммуникационных решений.
- обучение приемам распределения обязанностей между исполнителями в соответствии с их квалификацией.
- овладение приемами анализа показателей качества работы закрепленного оборудования.
- получение опыта выполнения работ по поиску и устранению наиболее сложных повреждений.
- получение опыта выбора основных статистических показателей работы сетей и анализа полученных данных мониторинга.
- получение опыта принятия решение на основе полученных результатов мониторинга.
- овладение приемами математического моделирования инфокоммуникационных процессов и объектов на базе как стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ.
- овладение методикой составления отчета по выполненному заданию, участие во внедрении результатов исследований и разработок.

# 1.3 Перечень планируемых результатовобучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

Птанатана		Код	The gradient of the court of the		
Планируемые результаты освоения			Планируемые результа-		
основной профессиональной		и наименование	ты		
образовательной программы		индикатора	обучения по дисциплине,		
(компетенции, закрепленные		достижения	соотнесенные с индика-		
за дисциплиной)		компетенции,	торами достижения		
код	наименование	закрепленного	компетенций		
компетенции	компетенции	за дисциплиной			
ПК-3	Способен самостоятель-	ПК-3.1	Знать:		
	но собирать и анализи-	Предлагает методы и под-	Нормативная и правовая		
	ровать исходные данные	ходы к формированию пла-	документации в области		
	с целью формирования	нов развития новых услуг	связи.		
	плана развития, выра-	рынка связи, а также	Уметь:		
	ботки и внедрения науч-	средств сбора и анализа ис-	Использовать норматив-		
	но обоснованных реше-	ходных данных.	ную документацию в об-		
	ний по оптимизации се-		ласти инфокоммуникаци-		
	ти связи.		онных технологий и сис-		
			тем связи (технические		
			регламенты, стандарты		
			связи, протоколы, между-		
			народные и националь-		
		ные стандарты)			
			Владеть (или Иметь		
			опыт деятельности):		
			Планирования развития		
			сети с учетом внедрения		
			новых технологий связи		
		ПК-3.2	Знать:		
		Составляет технико- эко-	Современные методы и		
		номическое обоснование	подходы к формирова-		
		планов развития сети с	нию планов развития сети		
		применением современных	Уметь:		
		методов исследований для	Проводить технико-		
		создания перспективных	экономические обоснова-		
		сетей связи.	ния планов развития сети.		
			Владеть (или Иметь		
			опыт деятельности):		
			Выбора технологий для		
			предоставления различ-		
			ных услуг связи в соот-		
			ветствии с потребитель-		
			ским спросом.		

Планируемые результаты освоения		Код	Планируемые результа-			
основной профессиональной		и наименование	ты			
образовательной программы		индикатора	обучения по дисциплине,			
(компетенции, закрепленные		достижения	соотнесенные с индика-			
за дисциплиной)		компетенции,	торами достижения			
код наименование		закрепленного	компетенций			
компетенции	компетенции	за дисциплиной				
		ПК-3.3				
		Определяет стратегию жиз-	Новые технологии связи			
		ненного цикла услуг связи	Уметь:			
		на основе анализа работы	Контролировать соответ-			
		каналов и технических	ствие разрабатываемых			
		средств связи и выбора	планов текущим и пер-			
		технологийпредоставления различных услуг связи	спективным потребностям в услугах связи			
		различных услуг связи	Владеть (или Иметь			
			опыт деятельности):			
			Определения стратегии			
			жизненного цикла услуг			
			связи.			
ПК-9	Способен к проектиро-	ПК-9.1	Знать:			
	ванию, монтажу и экс-	Применяет методы измере-	Методы измерений пока-			
	плуатации систем, сетей	ния показателей качества	зателей качества работы			
	и устройств инфоком-	работы закрепленного обо-	закрепленного оборудо-			
	муникаций, а также на-	рудования, с учетом конст-	вания, конструктивные			
	правляющих сред пере-	руктивных особенностей,	особенности, принципи-			
	дачи информации.	принципиальных и функ-	альные и функциональ-			
		циональных схем.	ные схемы закрепленного			
			оборудования Уметь:			
			Организовывать и кон-			
			тролировать проведение			
			измерений и проверку			
			качества работы оборудо-			
			вания, проведение плано-			
			во-профилактических и			
			ремонтно-			
			восстановительных работ			
			Владеть (или Иметь			
			опыт деятельности):			
			Выполнения работ по по-			
			иску и устранению наи-			
			более сложных повреж-			
		ПК-9.2	дений <b>Знать:</b>			
		Решает задачи по организа-	Показатели использова-			
		ции и контролю проведения	ния и функционирования			
		измерений и проверке каче-	телекоммуникационного			
		ства работы оборудования,	оборудования, классифи-			
		планово- профилактиче-	кацию отказов оборудо-			
		ских и ремонтно- восстано- вания.				
	I .	p this bootano				

Планируемые результаты освоения		Код	Планируемые результа-		
основной профессиональной		и наименование	ты		
образовательной программы		индикатора	обучения по дисциплине,		
(компетенции, закрепленные		достижения	соотнесенные с индика-		
за дисциплиной)		компетенции,	торами достижения		
код наименование		закрепленного	компетенций		
компетенции	компетенции	за дисциплиной	,		
,	,	вительных работ.	Уметь:		
		-	Систематизировать дан-		
			ные с целью организации		
			работ по улучшениюка-		
			чества работы оборудо-		
		вания			
			Владеть (или Иметь		
			опыт деятельности):		
			В области анализа отка-		
			зов оборудования, орга-		
			низации работ по улуч-		
			шению качества работы		
			оборудования связи (те-		
		ПК-9.3	лекоммуникаций) <b>Знать:</b>		
		Контролирует выполняе-	Методы и способы поис-		
		мые работы по синтезу ра-	ка и устранения неис-		
		диоэлектронного средства,	правностей наобслужи-		
		опираясь на научную мето- ваемом оборудовани			
		дологию разработки прие- линиях передачи, тр			
		мопередающих инфоком- и каналах			
		муникационных устройств	Уметь:		
		и каналов связи (направ-	Организовывать и кон-		
		ляющих средств передачи).	тролировать проведение		
		_	измерений и проверку		
			качества работы оборудо-		
			вания, пользоваться при-		
			способлениями для обес-		
			печения безопасноговы-		
			полнения работ.		
			Владеть (или Иметь		
			опыт деятельности):		
			Контроля качества вы-		
ПК-11	Способан провежить	ПК-11.1	полненных работ Знать:		
111/-11	Способен проводить		<b>Знать:</b> Методы оценки парамет-		
расчеты по проектированию сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответст-		Применяет методы оценки параметров работы сети,	ров работы сети.		
		программно-технические	уметь:		
		средства диагностики и мо-	Определять необходимые		
	вии с техническим зада-	ниторинга.	параметры мониторинга		
	нием с использованием	- r	Владеть (или Иметь		
	стандартных методов,		опыт деятельности):		
	приемов и средств авто-		Анализ полученных ста-		
	матизации проектирова-		тистических данных		
	1 F - W	<u> </u>	, ,		

Планируемые результаты освоения		Код	Планируемые результа-		
основной профессиональной		и наименование	ты		
образовательной программы		индикатора	обучения по дисциплине,		
(компетенции, закрепленные		достижения	соотнесенные с индика-		
за дисциплиной)		компетенции,	торами достижения		
код наименование		закрепленного	компетенций		
компетенции	компетенции	за дисциплиной	·		
,	ния	ПК-11.2	Знать:		
		Выполняет работы по от-	Сетевые технологии		
		слеживанию состояния се-	Уметь:		
		ти, определяя необходимые	Выполнять работы по от-		
		параметры мониторинга и	слеживанию состояния		
		анализируя их значения.	сети		
			Владеть (или Иметь		
			опыт деятельности):		
			Выбора основных стати-		
			стических показателей		
			работы сетей		
		ПК-11.3	Знать:		
		Формирует исходные дан-	Программно-технические		
		ные для осуществления	средства диагностики и		
		предварительных расчетов	мониторинга		
		и последующего монито-	Уметь:		
		ринга состояния сетей с Анализировать рез			
		помощью автоматизиро-	ты мониторинга		
		ванных средств мониторин-	Владеть (или Иметь		
		га параметров инфокомму-	опыт деятельности):		
		никационных сетей.	Мониторинга состояния		
			сетей с помощью автома-		
			тизированных средств		
ПК-12	Способен к разработке	ПК-12.1	мониторинга. <b>Знать:</b>		
11K-12	моделей различных ин-	Использует принципы раз-	<b>Принципы подготовки и</b>		
	фокоммуникационных	работки технического зада-	проведения научных ис-		
	систем, сетей и уст-	ния, а также модели техно-	следований и техниче-		
ройств и проверке их		логических процессов на	ских		
		практике при проектирова-	разработок, научных экс-		
ке с использованием па-		нии средств и сетей связи и	периментов и испытаний		
кетов современных при-		их элементов. Уметь:			
кладных программ ана-			Работать с программами		
	лиза и синтеза		компьютерного модели-		
			рования радиоэлектрон-		
			ных устройств		
			Владеть (или Иметь		
			опыт деятельности):		
			Настройки программных		
			средств, используемых		
			для проектирования ра-		
			диоэлектронных систем и		
			устройств.		

Планируемые результаты освоения		Код Планируемые резуль		
основной профессиональной		и наименование	ты	
образовательной программы		индикатора	обучения по дисциплине,	
(компетенции, закрепленные		достижения	соотнесенные с индика-	
за дисциплиной)		компетенции,	торами достижения	
код наименование		закрепленного	компетенций	
компетенции	компетенции	за дисциплиной		
		ПК-12.2	Знать:	
		Осуществляет сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических и инфокоммуникационных систем и/или их составляющих, расчет основных показателей качества инфокоммуникационных систем и/или их составляющих.	Принципы подготовки и проведения научных исследований и технических разработок Уметь: Планировать и проводить подготовку научных исследований и технических разработок Владеть (или Иметь опыт деятельности): Сбора и анализа информации для формирования исходных данных при	
			проектировании радио- электронного оборудова- ния	
		ПК-12.3	Знать:	
		Проводит необходимые экономические расчеты и технико-экономическое обоснование принятых решений по разработке инфокоммуникационных систем и/или их составляющих с помощью современных отечественных и зарубежных пакетов программ для решения, схемотехнических, системных и сетевых задач.	Основные логические методы и приемы научного исследования и инженерного творчества Уметь: Осуществлять методологическое обоснование, планирование и подготовку научных исследований и технических разработок Владеть (или Иметь опыт деятельности): Проведения аппаратного макетирования, аналитических и экспериментальных работ и исследований для диагностики и оценки состояния систем радиотехники, электроники и телекоммуникаций с использованием не-	
			обходимых методов и средств контроля и анализа.	

### 2Указание местадисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Проектирование мультисервисных инфокоммуникационных сетей» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, блока 1 «Дисциплины (модули») основной профессиональной образовательной программы – программы магистратуры 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Проектирование устройств, систем и сетей телекоммуникаций». Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

3Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 5 зачетные единицы (з.е.), 180академических часов.

Таблица 3 – Объем дисциплины

Duran naccana pocara	Всего,
Виды учебной работы	часов
Общая трудоемкость дисциплины	180
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных заня-	38,65
тий (всего)	
в том числе:	
лекции	8
лабораторные занятия	28
практические занятия	0
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	114,35
Контроль (подготовка к экзамену)	27
Контактная работа по промежуточной аттестации (всегоАттКР)	2,65
в том числе:	
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	1,5
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,15

### 4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

#### 4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Принципы построениятелефонной сетиобщего пользования(ТФОП). Архитектура сетейNGN.	Классификация телефонных сетей общего пользования. Нумерация абонентский линий. Городские телефонные сети. Условия перехода к сетям NGN. Архитектура сети NGN на базе гибкого коммутатора. Сети NGN на базе концепции IMS. Сравнение концепций систем NGN. Услуги сетей NGN. Протоколы сетей NGN. Базовые протоколы стека ТСР/IP. Сигнальные протоколы. Транспортные протоколы. Взаимодействие протоколов в NGN.
2	Применение решений NGN для развития сетей связи	Стратегии внедрения технологий NGN. При развитии сети ТФОП. Построение сети NGN без изменения существующейструктуры ТФОП. Построение сети NGN с поглощением. Комбинированный вариант. Варианты построения сети NGN с различной структурой ГТС. Модернизация ГТС без узлов. Модернизация ГТС с узлами входящего сообщения УВС. МодернизацияГТС с узлами входящих и исходящих сообщений.
3	Расчет числапервичных потоков E1межстанционной связи	Расчет возникающей местной нагрузки. Расчет нагрузки к узлуспецслужб УСС. Расчет нагрузки на ГТС от абонентов сотовойподвижной связи. Расчет внутристанционной и межстанционных нагрузок. Расчет междугородной нагрузки. Расчет числа соединительных линий межстанционной связи.
4	Методикапроектирования сетиNGN	Расчет транспортного ресурса пакетной сети для абонентовШПД. Расчет Интернет-трафика. Расчет трафика по предоставлению услуг IPTV. Расчет трафика услуг IP- телефонии. Расчетсигнального трафика услуг широкополосного доступа (ШПД). Расчет суммарного трафика услуг ШПД. Проектирования мультисервесного абонентского концентратора (МАК). Расчет оборудования шлюзов. Проектирование распределенного транзитного коммутатора сети. Расчет параметров ядра NGN. Расчет параметров медиа-шлюза MGW. Расчет оборудования транспортной пакетной сети.

Таблица 4.1.2 - Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

		Виды деятельности			Учебно-	Формы теку-	
	Раздел (тема) дисциплины	лек., час	<b>№</b> лаб.	№	методиче- ские ма-	щего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компе- тенции
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Принципы построения телефонной сети общего пользования (ТФОП). Архитектура сетей NGN.	2	1		У-1,2, МУ-1,4	C2	ПК-3 ПК-9
2	Применение решений NGN для развития сетей связи	2	2		У-1,2, МУ-1,4	C4	ПК-3 ПК-9
3	Расчет числапервичных пото-	2	3		У-1,2,3	C6	ПК-9,

	ков Е1межстанционной связи			МУ-1,4		ПК-11,
						ПК-12
4	Методикапроектирования сетиNGN	2	4 -7	У-1, 2, 4 МУ 1,2,4	C8-18	ПК-9, ПК-11, ПК-12

С – собеседование.

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

### 4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

No॒	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	2	3
1	Расчет возникающей местной нагрузки	4
2	Расчет нагрузки к узлу спецслужб УСС. Расчет нагрузки на ГТС	4
	от абонентов сотовой подвижной связи	
3	Расчет внутристанционной и межстанционных нагрузок	4
4	Расчет междугородной нагрузки. Расчет числа соединительных	4
	линий межстанционной связи	-
5	Расчет транспортного ресурса пакетной сети для абонентов	4
	ШПД	+
6	Проектирование мультисервисного абонентского концентратора	4
7	Проектирование распределенного транзитного коммутатора сети	4
Итого		28

### 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4
1.	Принципы построения телефонной сети общего поль-	1-4	15,35
	зования (ТФОП). Архитектура сетей NGN.	неделя	
2.	Применение решений NGN для развития сетей связи	5-9	20
	•	неделя	
3.	Расчет числа первичных потоков Е1 межстанционной	10-13	15
	СВЯЗИ	неделя	
4.	Методика проектирования сети NGN	14-18	28
	-	неделя	
5.	Выполнение курсового проекта	1-18	36
		неделя	
Итого			114,35

#### 4.4 Курсовое проектирование

Содержание расчетной части - объем 25-30 страниц.

Курсовой проект ставит своей задачей довести до уровня практического использования полученные теоретические знания.

Проект дает возможность:

- систематизировать и расширить теоретические знания, необходимые для решения задач, возникающих при проектировании инфокоммуникационных систем и сетей;
- закрепить проектные навыки и методики расчета, полученные при выполнении лабораторного практикума;
- проявить умение применять приобретенные в вузе знания для решения конкретных задач, поставленных в заданиях на курсовое проектирование.

Задача студента - выполнить комплекс работ, в которых необходимо учитывать требования к расчёту сетей.

На этапе конструирования решаются следующие задачи:

- анализа требований, установленных техническим заданием;
- анализа исходных данных для проектирования;
- описания предложенных проектных решений;
- анализа и выбора оборудования сети;
- расчёт параметров сети;
- разработки разработка варианта архитектуры и топологии сети.

В результате выполнения курсового проекта студент показывает свое умение использовать полученные теоретические и практические знания и получает оценку способностей самостоятельного решения поставленных перед ним проектных задач и уровня практической подготовленности.

Тематика курсовых проектов охватывает все основные типы инфокоммуникационных сетей. Задание на курсовой проект может быть рассчитано на проектирование сетей для различных условий эксплуатации.

В задании на курсовой проект содержатся: наименование и назначение проектируемой сети, условия эксплуатации, частные технические требования, исходные и справочные материалы, перечень материалов, представляемых студентом-исполнителем.

В процессе выполнения проекта должны быть проделаны расчеты, необходимые для решения поставленных задач, даны обоснования принятых решений и сделаны выводы из полученных результатов. Выполненные расчеты, полученные результаты и графические материалы, должны быть приведены в виде пояснительной записки.

Таблица 4.4 – График выполнения курсового проектирования (в неделях)

Раздел	Что требуется сделать	Графи выполнения
		(недели)
1	Анализ технического задания: выбор и определение исходных	1
	данных для проектирования; анализ особенностей проектиро-	
	вания сети и технических требований к ней	
2	Анализ объема и качества предоставляемых услуг. Определе-	2-4
	ние структуры информационных потоков, выбор схемы	
	включения оборудования.Проектирование распределенного	
	абонентскогоконцентратора	
3	Выбор и проведение сравнительного анализа различных вари-	5-9
	антов архитектуры сети с системных позиций: расчет обору-	
	дования шлюзов; расчет оборудования гибкого коммутатора;	
	расчет оборудования сети IMS	
4	Разработка структурной схемы сети с учетом выбранного ва-	10-14
	рианта подключения к транспортной сети, а также расчет не-	
	обходимого транспортного ресурса дляобеспечения сигналь-	
	ного обмена с функцией S-CSCF и с функцией I-CSCF.	
	Оформление пояснительной записки и графической части	
	проекта	15-17
6	Защита проекта	18

### 5Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты 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 учебнометодического и справочного материала;
  - путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литера-

туры, современных программных средств.

- путем разработки:
- методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
  - тем рефератов;
  - вопросов к зачету;
  - -методических указаний к выполнению лабораторных 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.

### 6Образовательные технологии

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных и профессиональных компетенций обучающихся.

7Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональнойобразовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули)и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция				
	начальный	основной	завершающий		
1	2	3	4		
ПК-3Способен самостоя-	Проблемы развития	инфокоммуника-	Проектирование мультисервисных		
тельно собирать и анализи-	ций		инфокоммуникационных сетей		
ровать исходные данные с	Производственная	практика (научно-	Производственная практика (науч-		
целью формирования плана	исследовательская р	работа)	но-исследовательская работа)		
развития, выработки и вне-			Производственная технологическая		
дрения научно обоснован-			практика		
ных решений по оптимиза-			Выполнение и защита выпускной		
ции сети связи.			квалификационной работ		
ПК-9 Способен к проекти-	Волоконная оптика	в телекоммуника-	Методы проектирования инфоком-		
рованию, монтажу и экс-	циях		муникационных сетей и систем		
плуатации систем, сетей и			Проектирование мультисервисных		
устройств инфокоммуника-			инфокоммуникационных сетей		
ций, а также направляющих			Проектирование транспортных сис-		
сред передачи информации.			тем и сетей радиосвязи		
			Проектирование систем и сетей ра-		
			диодоступа		
			Проектирование транспортных ка-		

	PARTITION OF	истем передачи	
		вание кабельных систем	
	доступа	вание каосльных систем	
		ADOLLIA TROLLADORIU IV. ALI	
		вание транспортных оп-	
		истем передачи	
	* *	вание оптических систем	
	доступа		
		твенная технологическая	
	практика		
		ственная преддипломная	
	практика		
		ие и защита выпускной	
		ционной работы	
ПК-11 Способен проводить	Методы проектирования инфокоммуникационных		
расчеты по проектированию	Проектирование мультисервисных инфокоммуника		
сетей, сооружений и средств	Проектирование транспортных систем и сетей ради	исвязи	
инфокоммуникаций в соот-	Проектирование систем и сетей радиодоступа		
ветствии с техническим за-	Проектирование транспортных оптических систем	передачи	
данием с использованием	Проектирование оптических систем доступа		
стандартных методов, прие-	Производственная технологическая практика		
мов и средств автоматиза-	Производственная преддипломная практика		
ции проектирования	Выполнение и защита выпускной квалификационн	ой работы	
ПК-12 Способен к разработ-	Проектирование мультисервисных инфокоммуника	ационных сетей	
ке моделей различных ин-	Глобальные и локальные системы позиционирован	ия	
фокоммуникационных сис-	· *		
тем, сетей и устройств и	- -		
проверке их адекватности на			
практике с использованием			
пакетов современных при-			
кладных программ анализа и			
синтеза			

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

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код	Показатели	Критерии и шкала оценивания компетенций				
компетен-	оценивания	Пороговый	Продвинутый уро-	Высокий уровень		
ции/ этап	компетенций	уровень	вень	(«отлично»)		
(указыва-	(индикаторы дос-	(«удовлетвори-	(хорошо»)			
ется на-	тижения компетен-	тельно)				
звание	ций, закрепленные за					
этапа из	дисциплиной)					
n.7.1)						
1	2	3	4	5		
ПК-3/	ПК-3.1	Знать:	Знать:	Знать:		
началь-	Предлагает методы и	Основные положе-	Нормативную и	В полном объеме		
ный, ос-	подходы к формиро-	ния нормативной и	правовую доку-	нормативную и		
новной,	ванию планов разви-	правовой докумен-	ментацию в облас-	правовую доку-		
завер-	тия новых услуг	тации в области	ти связи.	ментацию в облас-		

Код	Показатели	Критерии и шкала о	ценивания компетенц	ий
компетен-	оценивания	Пороговый	Продвинутый уро-	Высокий уровень
ции/ этап	компетенций	уровень	вень	(«отлично»)
(указыва-	(индикаторы дос-	(«удовлетвори-	(хорошо»)	
ется на-	тижения компетен-	тельно)	\ 1 /	
звание	ций, закрепленные за	,		
этапа из	дисциплиной)			
n.7.1)				
1	2	3	4	5
шающий	рынка связи, а также	связи.	Уметь:	ти связи.
	средств сбора и ана-	Уметь:	Использовать нор-	Уметь:
	лиза исходных дан-	Использовать ба-	мативную доку-	Использоватьв
	ных.	зовую норматив-	ментацию в облас-	полном объеме
		ную документа-	ти инфокоммуни-	нормативную до-
		цию в области ин-	кационных техно-	кументацию в об-
		фокоммуникаци-	логий и систем	ласти инфокомму-
		онных технологий	связи (технические	никационных тех-
		и систем связи	регламенты, стан-	нологий и систем
		(технические рег-	дарты связи, про-	связи (технические
		ламенты, стандар-	токолы, междуна-	регламенты, стан-
		ты связи, протоко-	родные и нацио-	дарты связи, про-
		лы, международ-	нальные стандар-	токолы, междуна-
		ные и националь-	ты)	родные и нацио-
		ные стандарты)	Владеть (или	нальные стандар-
		Владеть (или	Иметь опыт	ты)
		Иметь опыт	деятельности):	Владеть (или
		деятельности):	Планирования раз-	Иметь опыт
		Базовыми навыка-	вития сети с уче-	деятельности):
		ми планирования	том внедрения но-	Навыками систем-
		развития сети с	вых технологий	ного анализа для
		учетом внедрения	СВЯЗИ	планирования раз-
		новых технологий		вития сети с уче-
		СВЯЗИ		том внедрения но-
				вых технологий
	ПК-3.2	2	2	СВЯЗИ
	Составляет технико-	Знать: Основные методы	Знать: Современные ме-	Знать: В совершенстве
	экономическое обос-	и подходы к фор-	тоды и подходы к	современные ме-
	нование планов раз-	мированию планов	формированию	тоды и подходы к
	вития сети с приме-	развития сети	планов развития	формированию
	нением современных	уметь:	сети	планов развития
	методов исследова-	Проводить систе-	Уметь:	сети
	ний для создания	матизацию исход-	Проводить техни-	Уметь:
	перспективных сетей	ных данных для	ко-экономические	Проводить на ос-
	связи.	технико-	обоснования пла-	нове системного
	VDASII.	экономического	нов развития сети.	анализа технико-
		обоснования пла-	<b>Владеть</b> (или	экономические
		нов развития сети.	Иметь опыт	обоснования пла-
		<b>Владеть</b> (или	деятельности):	нов развития сети.
		Иметь опыт	Выбора техноло-	Владеть (или
		деятельности):	гий для предостав-	Иметь опыт
	l	ommenonomiu).	тип дли предостав-	1200CHO UILUMI

Код	Показатели	Критерии и шкала о	ценивания компетенц	ий
компетен- ции/ этап (указыва- ется на- звание этапа из n.7.1)	оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		Выбора базовых технологий для предоставления различных услуг связи в соответствии с потребительским спросом.	ления различных услуг связи в соответствии с потребительским спросом.	деятельности): Выбора современных технологий для предоставления различных услуг связи в соответствии с потребительским спросом.
	ПК-3.3 Определяет страте- гию жизненного цикла услуг связи на основе анализа рабо- ты каналов и техни- ческих средств связи и выбора техноло- гийпредоставления различных услуг свя- зи	Знать: Базовые технологии связи Уметь: Находить соответствие разрабатываемых планов текущим и перспективным потребностям в услугах связи Владеть (или Иметь опыт деятельности): Базовыми навыками определения стратегии жизненного цикла услуг связи.	Знать: Новые технологии связи Уметь: Контролировать соответствие разрабатываемых планов текущим и перспективным потребностям в услугах связи Владеть (или Иметь опыт деятельности): Определения стратегии жизненного цикла услуг связи.	Знать: Новые и перспективные технологии связи Уметь: Организовывать контроль соответствия разрабатываемых планов текущим и перспективным потребностям в услугах связи Владеть (или Иметь опыт деятельности): Определения оптимальной стратегии жизненного цикла услуг связи.
ПК-9/ началь- ный, ос- новной, завер- шающий	ПК-9.1 Применяет методы измерения показате- лей качества работы закрепленного обо- рудования, с учетом конструктивных осо- бенностей, принци- пиальных и функ- циональных схем.	Знать: Основные методы измерений показателей качества работы закрепленного оборудования, конструктивные особенности, принципиальные и функциональные схемы закрепленного оборудования Уметь:	Знать: Методы измерений показателей качества работы закрепленного оборудования, конструктивные особенности, принципиальные и функциональные схемы закрепленного оборудования Уметь:	Знать: В полном объеме методы измерений показателей качества работы закрепленного оборудования, конструктивные особенности, принципиальные и функциональные схемы закрепленного оборудования

Код	Показатели	Критерии и шкала о	ценивания компетенц	ий
компетен-	оценивания	Пороговый	Продвинутый уро-	Высокий уровень
ции/ этап	компетенций	уровень	вень	(«отлично»)
(указыва-	(индикаторы дос-	(«удовлетвори-	(хорошо»)	
ется на-	тижения компетен-	тельно)		
звание	ций, закрепленные за			
этапа из	дисциплиной)			
<i>n.7.1</i> )	2	2	4	5
1	2	3	4	5
		Проводить изме-	Организовывать	Уметь:
		рения и проверку	проведение изме-	Организовывать и
		качества работы оборудования при	рений и проверку качества работы	контролировать проведение изме-
		проведении плано-	оборудования,	рений и проверку
		во-	проведение плано-	качества работы
		профилактических	во-	оборудования,
		и ремонтно-	профилактических	проведение плано-
		восстановитель-	и ремонтно-	во-
		ных работ	восстановитель-	профилактических
		<b>Владеть</b> (или	ных работ	и ремонтно-
		Иметь опыт	<b>Владеть</b> (или	восстановитель-
		деятельности):	Иметь опыт	ных работ
		Выполнения работ	деятельности):	<b>Владеть</b> (или
		по поиску и устра-	Выполнения работ	Иметь опыт
		нению простейших	по поиску и устра-	деятельности):
		повреждений	нению сложных	Выполнения работ
			повреждений	по поиску и устранению наиболее
				сложных повреж-
				дений
	ПК-9.2	Знать:	Знать:	Знать:
	Решает задачи по ор-	Основные показа-	Показатели ис-	В полном объеме
	ганизации и контро-	тели использова-	пользования и	показатели ис-
	лю проведения изме-	ния и функциони-	функционирования	пользования и
	рений и проверке ка-	рования телеком-	телекоммуникаци-	функционирования
	чества работы обо-	муникационного	онного оборудова-	телекоммуникаци-
	рудования, планово-	оборудования,	ния, классифика-	онного оборудова-
	профилактических и	классификацию	цию отказов обо-	ния, классифика-
	ремонтно- восстано-	отказов оборудо-	рудования.	цию отказов обо-
	вительных работ.	вания.	Уметь:	рудования.
		Уметь: Собирать данные с	Систематизиро- вать данные с це-	<b>Уметь:</b> Систематизиро-
		целью организации	лью организации	вать и критически
		работ по улучше-	работ по улучше-	оценивать данные
		нию качества ра-	нию качества ра-	с целью организа-
		боты оборудова-	боты оборудова-	ции работ по
		ния	ния	улучшению каче-
		Владеть (или	<b>Владеть</b> (или	ства работы обо-
		Иметь опыт	Иметь опыт	рудования
		деятельности):	деятельности):	Владеть (или
		В области анализа	В области анализа	Иметь опыт

Код	Показатели	Критерии и шкала о	ценивания компетенц	ий
компетен-	оценивания	Пороговый	Продвинутый уро-	Высокий уровень
ции/ этап	компетенций	уровень	вень	(«оничис»)
(указыва-	(индикаторы дос-	(«удовлетвори-	(хорошо»)	
ется на-	тижения компетен-	тельно)		
звание	ций, закрепленные за			
этапа из	дисциплиной)			
n.7.1)	2	2	4	5
1		3	4	
		основных отказов	отказов оборудо-	деятельности):
		оборудования, ор-	вания, организа-	В области анализа
		ганизации работ по	ции работ по	сложных отказов
		улучшению каче-	улучшению каче-	оборудования, ор-
		ства работы обо-	ства работы обо-	ганизации работ по
		рудования связи	рудования связи	улучшению каче-
		(телекоммуника-	(телекоммуника-	ства работы обо-
		ций)	ций)	рудования связи (телекоммуника-
				ций)
	ПК-9.3	Знать:	Знать:	дии) Знать:
	Контролирует вы-	Основные методы	Методы и способы	В совершенстве
	полняемые работы	и способы поиска	поиска и устране-	методы и способы
	по синтезу радио-	и устранения не-	ния неисправно-	поиска и устране-
	электронного средст-	исправностей на	стей на обслужи-	ния неисправно-
	ва, опираясь на науч-	обслуживаемом	ваемом оборудо-	стей на обслужи-
	ную методологию	оборудовании, ли-	вании, линиях пе-	ваемом оборудо-
	разработки приемо-	ниях передачи,	редачи, трактах и	вании, линиях пе-
	передающих инфо-	трактах и каналах	каналах	редачи, трактах и
	коммуникационных	Уметь:	Уметь:	каналах
	устройств и каналов	Проводить изме-	Контролировать	Уметь:
	связи (направляю-	рения и проверку	проведение изме-	Организовывать и
	щих средств переда-	качества работы	рений и проверку	контролировать
	чи).	оборудования,	качества работы	проведение изме-
		пользоваться при-	оборудования,	рений и проверку
		способлениями для	пользоваться при-	качества работы
		обеспечения безо-	способлениями для	оборудования,
		пасного выполне-	обеспечения безо-	пользоваться при-
		ния работ.	пасного выполне-	способлениями для
		Владеть (или	ния работ.	обеспечения безо-
		Иметь опыт	Владеть (илиИ-	пасного выполне-
		деятельности):	меть опыт дея-	ния работ.
		Основными навы-	тельности):	<b>Владеть</b> (или
		ками контроля ка-	Контроля качества	Иметь опыт
		чества выполнен-	выполненных ра-	деятельности):
		ных работ	бот	В совершенстве
				навыками контро-
				ля качества вы-
FIIC 111	TIC 11 1			полненных работ
ПК-11/	ПК-11.1	Знать:	Знать:	Знать:
началь-	Применяет методы	Основные методы	Методы оценки	В совершенстве
ный, ос-	оценки параметров	оценки параметров	параметров работы	методы оценки па-

Код	Показатели	Критерии и шкала о	ценивания компетенц	ий
компетен- ции/ этап (указыва- ется на- звание этапа из n.7.1)	оценивания компетенций (индикаторы дос-тижения компетен-ций, закрепленные за дисциплиной)	Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
новной, завер- шающий	работы сети, программно-технические средства диагностики и мониторинга.	работы сети. Уметь: Определять основные параметры мониторинга Владеть (или Иметь опыт деятельности): Анализировать основные полученные статистические данные	сети.  Уметь: Определять необ- ходимые парамет- ры мониторинга Владеть (или Иметь опыт деятельности): Анализ получен- ных статистиче- ских данных	раметров работы сети.  Уметь: В полном объеме определять необходимые параметры мониторинга  Владеть (или Иметь опыт деятельности): Методикой анализа полученных статистических данных
	ПК-11.2 Выполняет работы по отслеживанию состояния сети, определяя необходимые параметры мониторинга и анализируя их значения.	Знать: Основные сетевые технологии Уметь: Выполнять основные работы по отслеживанию состояния сети. Владеть (или Иметь опыт деятельности): Основными навыками выбора статистических показателей работы сетей	Знать: Сетевые технологии Уметь: Выполнять работы по отслеживанию состояния сети. Владеть (или Иметь опыт деятельности): Выбора основных статистических показателей работы сетей	Знать: В совершенстве сетевые технологии Уметь: Выполнять все работы по отслеживанию состояния сети. Владеть (или Иметь опыт деятельности): В полном объеме навыками выбора основных статистических показателей работы сетей
	ПК-11.3 Формирует исходные данные для осущест- вления предвари- тельных расчетов и последующего мони- торинга состояния сетей с помощью ав- томатизированных средств мониторинга параметров инфо-	Знать: Основные программно- технические средства диагностики и мониторинга Уметь: Анализировать результаты мониторинга Владеть (или	Знать: Программно- технические сред- ства диагностики и мониторинга Уметь: Критически анали- зировать результа- ты мониторинга Владеть (или Иметь опыт	Знать: В полном объеме программнотехнические средства диагностики и мониторинга Уметь: Критически анализировать и оценивать результаты мониторинга

Код	Показатели	Критерии и шкала о	ценивания компетенц	ий
компетен-	оценивания	Пороговый	Продвинутый уро-	Высокий уровень
ции/ этап	компетенций	уровень	вень	(«отлично»)
(указыва-	(индикаторы дос-	(«удовлетвори-	(хорошо»)	,
ется на-	тижения компетен-	тельно)	` • '	
звание	ций, закрепленные за			
этапа из	дисциплиной)			
n.7.1)				~
1	2	3	4	5
	коммуникационных	Иметь опыт	деятельности):	Владеть (или
	сетей.	деятельности):	Навыками монито-	Иметь опыт
		Основными навы-	ринга состояния	деятельности):
		ками мониторинга	сетей с помощью	В полном объеме
		состояния сетей с	автоматизирован-	методикой Мони-
		помощью автома-	ных средств мони-	торинга состояния сетей с помощью
		тизированных средств монито-	торинга.	автоматизирован-
		ринга.		ных средств мони-
		ринга.		торинга.
ПК-12/	ПК-12.1	Знать:	Знать:	Знать:
началь-	Использует принци-	Основные принци-	Принципы подго-	В полном объеме
ный, ос-	пы разработки тех-	пы подготовки и	товки и проведе-	принципы подго-
новной,	нического задания, а	проведения науч-	ния научных ис-	товки и проведе-
завер-	также модели техно-	ных исследований	следований и тех-	ния научных ис-
шающий	логических процес-	и техническихраз-	ническихразрабо-	следований и тех-
	сов на практике при	работок, научных	ток, научных экс-	ническихразрабо-
	проектировании	экспериментов и	периментов и ис-	ток, научных экс-
	средств и сетей связи	испытаний	пытаний	периментов и ис-
	и их элементов.	Уметь:	Уметь:	пытаний
		Работать с основ-	Работать с про-	Уметь:
		ными программа-	граммами компью-	В совершенстве
		ми компьютерного	терного моделиро-	работать с про-
		моделирования	вания радиоэлек-	граммами компью-
		радиоэлектронных	тронных устройств	терного моделиро-
		устройств	Владеть (или Иметь опыт	вания радиоэлек- тронных устройств
		Владеть (или Иметь опыт	деятельности):	Владеть (или
		деятельности):	Настройки про-	Иметь опыт
		Настройки основ-	граммных средств,	деятельности):
		ных программных	используемых для	Настройкисовре-
		средств, исполь-	проектирования	менных программ-
		зуемых для проек-	радиоэлектронных	ных средств, ис-
		тирования радио-	систем и уст-	пользуемых для
		электронных сис-	ройств.	проектирования
		тем и устройств.		радиоэлектронных
				систем и уст-
				ройств.
	ПК-12.2	Знать:	Знать:	Знать:
	Осуществляет сбор и	Основные принци-	Принципы подго-	Современные ме-
	анализ исходных	пы подготовки и	товки и проведе-	тодики подготовки
	данных для расчета и	проведения науч-	ния научных ис-	и проведения на-

Код	Показатели	Критерии и шкала оценивания компетенций					
компетен-	оценивания	Пороговый	Продвинутый уро-	Высокий уровень			
ции/ этап	компетенций	уровень	вень	(«отлично»)			
(указыва-	(индикаторы дос-	(«удовлетвори-	(хорошо»)	( • )			
ется на-	тижения компетен-	тельно)	(nopomo»)				
звание	ций, закрепленные за	10.15110)					
этапа из	дисциплиной)						
n.7.1)							
1	2	3	4	5			
	проектирования де-	ных исследований	следований и тех-	учных исследова-			
	талей, узлов и уст-	и технических раз-	нических разрабо-	ний и технических			
	ройств радиотехни-	работок	ток	разработок			
	ческих и инфоком-	Уметь:	Уметь:	Уметь:			
	муникационных сис-	Проводить подго-	Планировать и	Анализировать,			
	тем и/или их состав-	товку научных ис-	проводить подго-	планировать и			
	ляющих, расчет ос-	следований и тех-	товку научных ис-	проводить подго-			
	новных показателей	нических разрабо-	следований и тех-	товку научных ис-			
	качества инфоком-	ток	нических разрабо-	следований и тех-			
	муникационных сис-	Владеть (или	ток	нических разрабо-			
	тем и/или их состав-	Иметь опыт	Владеть (или	ток			
	ляющих.	деятельности):	Иметь опыт	Владеть (или			
		Сбора информации	деятельности):	Иметь опыт			
		для формирования	Сбора и анализа	деятельности):			
		исходных данных	информации для	Сбора и системно-			
		при проектирова-	формирования ис-	го анализа инфор-			
		нии радиоэлек-	ходных данных	мации для форми-			
		тронного оборудо-	при проектирова-	рования исходных			
		вания	нии радиоэлек-	данных при проек-			
			тронного оборудо-	тировании радио-			
			вания	электронного обо-			
				рудования			
	ПК-12.3	Знать:	Знать:	Знать:			
	Проводит необходи-	Базовые логиче-	Основные логиче-	Современные ло-			
	мые экономические	ские методы и	ские методы и	гические методы и			
	расчеты и технико-	приемы научного	приемы научного	приемы научного			
	экономическое обос-	исследования и	исследования и	исследования и			
	нование принятых	инженерного твор-	инженерного твор-	инженерного твор-			
	решений по разра-	чества	чества	чества			
	ботке инфокоммуни-	Уметь:	Уметь:	Уметь:			
	кационных систем	Осуществлять	Осуществлять ме-	В полном объеме			
	и/или их составляю-	планирование и	тодологическое	осуществлять ме-			
	щих с помощью со-	подготовку науч-	обоснование, пла-	тодологическое			
	временных отечест-	ных исследований	нирование и под-	обоснование, пла-			
	венных и зарубеж-	и технических раз-	готовку научных	нирование и под-			
	ных пакетов про-	работок	исследований и	готовку научных			
	грамм для реше-	Владеть (или	технических раз-	исследований и			
	ния,схемотехнически	Иметь опыт	работок	технических раз-			
	х, системных и сете-	деятельности):	Владеть (или	работок			
	вых задач.	Базовыми навыка-	Иметь опыт	Владеть (или			
		ми аппаратного	деятельности):	Иметь опыт			
		макетирования,	Проведения аппа-	деятельности):			

Код	Показатели	Критерии и шкала оценивания компетенций					
компетен-	оценивания	Пороговый	Продвинутый уро-	Высокий уровень			
ции/ этап	компетенций	уровень	вень	(«онрипто»)			
(указыва-	(индикаторы дос-	(«удовлетвори-	(хорошо»)				
ется на-	тижения компетен-	тельно)					
звание	ций, закрепленные за						
этапа из	дисциплиной)						
n.7.1)							
1	2	3	4	5			
		аналитических и	ратного макетиро-	Проведения ком-			
		эксперименталь-	вания, аналитиче-	плексного аппа-			
		ных работ и иссле-	ских и экспери-	ратного макетиро-			
		дований для диаг-	ментальных работ	вания, аналитиче-			
		ностики и оценки	и исследований	ских и экспери-			
		состояния систем	для диагностики и	ментальных работ			
		радиотехники,	оценки состояния	и исследований			
		электроники и те-	систем радиотех-	для диагностики и			
		лекоммуникаций с	ники, электроники	оценки состояния			
		использованием	и телекоммуника-	систем радиотех-			
		необходимых ме-	ций с использова-	ники, электроники			
		тодов и средств	нием необходимых	и телекоммуника-			
		контроля и анали-	методов и средств	ций с использова-			
		за.	контроля и анали-	нием необходимых			
			за.	методов и средств			
				контроля и анали-			
				за.			

# 7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональнойобразовательной программы

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№	Раздел (тема) дисциплины	Код кон-	Технология	Оценочные		Описание
п/п		троли-	формирова-	средства		шкал
		руемой	ния	наимено-	№№ 3a-	оценива-
		компе-		вание	даний	ния
		тенции				
		(или её				
		части)				
1	2	3	4	5	6	7
1	Принципы построения		Лекция, СРС,	С	1-10	Согласно
	телефонной сети общего	ПК-3	лабораторная			табл.7.2
	пользования (ТФОП).	ПК-9	работа			
	Архитектура сетей NGN.					
2	Применение	ПК-3	Лекция, СРС,	С	11-24	Согласно

	решенийNGN для разви-	ПК-9	лабораторная			табл.7.2
	тиясетей связи		работа			
3	Расчет числапервичных	ПК-9,	Лекция, СРС,	С	25-37	Согласно
	потоков	ПК-11,	лабораторная			табл.7.2
	Е1межстанционной связи	ПК-12	работа			
4	Методикапроектирования	ПК-9,	Лекция, СРС,	С	37-100	Согласно
	сетиNGN	ПК-11,	лабораторная			табл.7.2
		ПК-12	работа			

С – собеседование

### Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроляуспеваемости

Вопросы к собеседованию по дисциплине «Методы проектирования инфо-Вопросы к собеседованию по дисциплине «<u>Проектирование мультисервисных инфокоммуникационных сетей</u>»

- 1. Для чего необходим протокол STP?
- 2. Может ли администратор каким-либо образом повлиять на расчет покрывающего дерева в сети?
- 3. Какой командой осуществляется выбор режима функционирования протокола?
  - 4. Какие команды используются для вывода информации о состоянии STP?
- 5. Какой командой осуществляется отключение функции поддержки протокола STP?
  - 6. Для чего используются виртуальные локальные сети (VLAN)?
- 7. Какой командой устанавливается протокол VTP в прозрачный режимфункционирования?
  - 8. В каком стандарте описана технология VLAN?
  - 9. Каковы причины разделения единой сети на виртуальные?
  - 10. Какой порт называется тэгированным?
  - 11. Какой командой можно перевести интерфейс в режим trunk?
- 12. Какие команды можно использовать для просмотра информации обадминистративном интерфейсе?

Полностью оценочные материалыи оценочные средства дляпроведения текущего контроля успеваемостипредставлены в УММ подисциплине.

Типовые задания для проведенияпромежуточной аттестацииобучающихся

*Промежуточная аттестация* по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в видебланкового и компьютерного тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы изадания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки знаний используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки(или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности-компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

### Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестацииобучающихся

Задание в закрытой форме:

Проектирование типовых или относительно несложных сетей связи осуществляется при:

- 1 Одностадийном проектировании
- 2 Двухстадийномпроектировании
- 3 Поэтапном проектировании
- 4 Эскизном проектировании

Задание в открытой форме:

Укажите, какой Федеральный орган выдает заключение для получения разрешения на использование частот, необходимых для применения РЭС?

Задание на установление правильной последовательности,

Перечислите основные документы, подготавливаемые и разрабатываемые при проектировании системы связи?

- 1 Календарно-ресурсный план проекта
- 2 Устав проекта
- 3 Приказ о завершении проекта

#### 4 Обоснование инвестиций

Задание на установление соответствия:

Какой статус имеют стандарты, принимаемые Международным Союзом Электросвязи?

- 1 Регламентный
- 2 Законодательный
- 3 Обязательный
- 4 Рекомендательный

Компетентностно-ориентированная задача:

Дляпередачивидеосигналастандартногоразрешениянеобходимапропускная способно сть 4, 6, 8Мбит/с, адлявещания каналов высокого качества (HDTV) –

25Мбит/с.ОбъемданныхIPTV рассчитать поформуле:

$$V_{IPTV} = N_{CT} \cdot v_{CT} + N_{HDTV} \cdot v_{HDTV}$$

При следующих исходных данных:

N<sub>CT</sub>= 120 - количествоканаловстандартногоразрешения;

v<sub>ст</sub>= 8 Мбит/с-скоростьпередачивидеосигналаканала стандартногоразрешения;

N<sub>HDTV</sub>= 36 -количествоканаловвысокогоразрешения;

 $v_{HDTV}$  – скоростьпередачивидеосигналаканалавысокогоразрешения.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихсяпредставлены в УММ по дисциплине.

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

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- положение П 02.016–2018 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;
- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов.

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл		
	балл примечание		балл	примечание	
1	2	3	4	5	
Лабораторная работа № 1 (Расчет возникающей местной нагрузки)	3	Выполнил, но «не защитил»	6	Выполнил и «защитил»	
Лабораторная работа № 2 (Расчет нагрузки к узлу спецслужб УСС.Расчет нагрузки на ГТС от абонентов сотовой подвижной связи)	3	Выполнил, но «не защитил»	6	Выполнил и «защитил»	
Лабораторная работа № 3 (Расчет внутристанционной и межстанционных нагрузок)	3	Выполнил, но «не защитил»	6	Выполнил и «защитил»	
Лабораторная работа № 4 (Расчет междугородной нагруз-ки.Расчет числа соединительных линий межстанционной связи)	3	Выполнил, но «не защитил»	6	Выполнил и «защитил»	
Лабораторная работа № 5 (Расчет транспортного ресурса па- кетной сети для абонентов ШПД)	4	Выполнил, но «не защитил»	8	Выполнил и «защитил»	
Лабораторная работа № 6 (Проектирование мультисервисного абонентского концентратора)	4	Выполнил, но «не защитил»	8	Выполнил и «защитил»	
Лабораторная работа № 7 (Проектирование распределенного транзитного коммутатора сети)	4	Выполнил, но «не защитил»	8		
Итого	24		48		
Посещаемость	0		16		
Экзамен Итого	24		36 100		

Для промежуточной аттестацииобучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме –2балла,
- задание в открытой форме 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности 2 балла,
- задание на установление соответствия 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированнойзадачи 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование –36 баллов.

### 8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### 8.1 Основнаяучебная литература

- 1. Технология OFDM [Текст] : учебное пособие : [для студентов вузов, обуч. по направлению подготовки 11.03.02 и 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи квалификация "бакалавр" и "магистр" / М. Г. Бакулин [и др.]. Москва : Горячая Линия—Телеком, 2017. 352 с. : ил. ISBN 978-5-9912-0549-8
- 2. Проскуряков, А. В. Компьютерные сети: основы построения компьютерных сетей и телекоммуникаций [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. В. Проскуряков; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации; Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южный федеральный университет»; Инженерно-технологическая академия. Ростов-на-Дону; Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2018. 202 с.: ил. Библиогр.: с. 195-196. ISBN 978-5-9275-2792-2:

### 8.2 Дополнительная учебнаялитература

- 3. Акулиничев, Ю. П. Радиотехнические системы передачи информации [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю. П. Акулиничев, А. С. Бернгардт; Министерство образования и науки Российской Федерации; Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР); Кафедра радиотехнических систем. Томск: ТУСУР, 2015. 196 с.: схем. Библиогр.: 182-183.
- 4. Назаров, Алексей Николаевич . Модели и методы расчета показателей качества функционирования узлового оборудования и структурно-сетевых параметров сетей связи следующего поколения [Текст] : монография / А. Н. Назаров, К. И. Сычев. Красноярск :Поликом, 2010. 389 с. : ил. ISBN 978-5-94876-0 902 :

### 8.3 Перечень методических указаний

- 1. Проектирование мультисервисных инфокоммуникационных сетей (часть 1) [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению практических работы №1-4 по курсу «Проектирование мультисервисныхинфокоммуниационных сетей» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: И. Г. Бабанин, Д.С.Коптев. Курск : ЮЗ-ГУ, 2017. 13 с.
- 2. Проектирование мультисервисных инфокоммуникационных сетей (часть 2) [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению практических работ №5-7 по курсу «Проектирование мультисервисныхинфокуммуникационных сетей» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: И. Г. Бабанин, Д.С.Коптев Курск: ЮЗГУ, 2017.-24 с.
- 3. Расчет основных характеристик мультисервисных сетей: методические указания по выполнению курсового проекта по курсу «Проектирование мультисервисныхинфокуммуникационных сетей» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.:В.Г. Довбня, И.Г. Бабанин, Д.С. Коптев. Курск, 2017.
  - 4. Организация самостоятельной работы студентов: методические указания по

самостоятельной работе студентов по курсу «Проектирование мультисервисныхинфокуммуникационных сетей» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: И.Г. Бабанин, Д.С. Коптев. Курск, 2017.- 14 с.

#### 8.4 Другие учебно-методические материалы

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета.

### 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

- 1. http://school-collection.edu.ru/ федеральное хранилище Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.
  - 2. http://www.edu.ru/ федеральный портал Российское образование.
  - 3. www.edu.ru сайт Министерства образования РФ.
  - 4. http://elibrary.ru/defaultx.asp научная электронная библиотека «Elibrary».
  - 5. http://fictionbook.ru электронная библиотека.
  - 6. http://www.rsl.ru/ Российская Государственная Библиотека.
- 7. http://e.lanbook.com/ Электронно-библиотечная «Лань» учебной литературы, периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам.
- 8. http://www.iqlib.ru Электронно-библиотечная образовательных и просветительных изданий.
- 9. http://window.edu.ru/ Электронная библиотека «Единое окно доступа к образовательным ресурсам».

### 10Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Проектирование мультисервисных инфокоммуникационных сетей» являются лекции и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные занятия, которые обеспечивают контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных

в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Безопасность жизнедеятельности»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, отработкустудентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепленияосвоенного материала является конспектирование, без которого немыслима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Методы проектирования инфокоммуникационных систем и сетей» с целью освоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Проектирование мультисервисных инфокоммуникационных сетей» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

11Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

- 1) Операционная система Linux (ссылка для скачивания: https://www.debian.org).
- 2) Программный продукт LibreOffice (ссылка для скачивания: https://ru.libreoffice.org/).

3) Программный продукт GNU Octave (ссылка для скачивания: https://gnu.org/software/octave/download.html).

### 12Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры космического приборостроения и систем связи, оснащенные учебной мебелью:

- столы, стулья для обучающихся;
- стол, стул для преподавателя;
- доска;
- проекционный экран на штативе;
- мультимедиацентр: ноутбук

ASUSX50VLPMD-T2330/14" /1024Mb/ 160Gb /сумка /проектор inFocusIN24+.

### 13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций;тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а такжесурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменноотвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

### 14Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

диеці	Номера страниц						Основание для
Номер из- менения	изме- ненных	заменен-	аннулирован- ных	но- вых	Всего страниц	Да- та	изменения и под- пись лица, прово- дившего измене- ния

### МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета
фундаментальной и прикладной информатики.
(наименование ф-та полностью)

Т.А. Ширабакина (подписы инициалы, фамилия)

2.2

«<u>30» 08</u> 20<u>19</u>г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Пров	ктирование мультисервисных инфокоммуникационных сетей	
_	(наименование дисциплины)	
	<u> </u>	
ОПОП ВО _	11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи	
	шифр и наименование направления подготовки (специальности)	
направленнос никаций»	ть (профиль) «Проектирование устройств, систем и сетей телек	сомму-
	наименование направленности (профиля, специализации)	
форма обучени	ля	
	(очная, очно-заочная, заочная)	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО — магистратура по направлению подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи на основании учебного плана ОПОП ВО 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность «Проектирование устройств, систем и сетей телекоммуникаций», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 «29» марта 2019г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО <u>11.04.02</u> Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность «Проектирование устройств, систем и сетей телекоммуникаций» на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи «26» июня <u>2019</u> г. протокол № 17

устройств, систем и сетей телекоммуникаций» на заседании кафедры космическо	ΙО
приборостроения и систем связи «26» июня 2019 г. протокол № 17 (наименование кафеоры, дата номер протокола)	
Зав. кафедрой В. Г. Андронов	
Разработчик программы, доцент (ученое звание, Ф.И.О.)  А.Е. Севрюков	
Директор научной библиотеки Вlacaf В.Г. Макаровская	
Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП в 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленное «Проектирование устройств, систем и сетей телекоммуникаций», одобренного усным советом университета протокол № 7 «29» марта 2019г., на заседании кафед космического приборостроения и систем связи « 31» 28 20 г. протокол № 7 «авъероры, дата, помер протокола)  Зав. кафедрой  Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендован реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленно «Проектирование устройств, систем и сетей телекоммуникаций», одобренного уным советом университета протокол № 7 «29» марта 2019г., на заседании кафед космического приборостроения и систем связи « Думерование 202/ г. протокол № 2 (наименование кафеоры, дата, номер протокола)	во сть че-
Зав. кафедрой	B.

1

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи на основании учебного плана ОПОП ВО 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль)/специализация «Проектирование устройств, систем и сетей телекоммуникаций», одобренного ученым советом университета (протокол  $N_{\odot}$  от  $N_{\odot}$  от

Рабочая программа исциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи на основании учебного плана ОПОП ВО 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль)/специализация «Проектирование устройств, систем и сетей телекоммуникаций», одобренного ученым советом университета (протокол № 4 от «№ 0.2 2022 г.), на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи, протокол № 1 от «31 » № 2023 г.

Зав. кафедрой

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи на основании учебного плана ОПОП ВО 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль)/специализация «Проектирование устройств, систем и сетей телекоммуникаций», одобренного ученым советом университета (протокол № \_\_\_\_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.), на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи, протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи на основании учебного плана ОПОП ВО 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль)/специализация «Проектирование устройств, систем и сетей телекоммуникаций», одобренного ученым советом университета (протокол № от « » 20 г.), на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи, протокол № от « » 20 г.

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

#### 1.1 Цель дисциплины

Получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности в области Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере разработки, проектирования, исследования и эксплуатации радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения; в сфере обороны и безопасности государства и правоохранительной деятельности).

#### 1.2 Задачи дисциплины

- овладение приемами анализа перспектив внедрения передового отечественного и зарубежного опыта в области предоставления услуг связи.
- получение опыта проведения маркетинговых исследований рынка услуг связи.
- овладение методикой оценки степени изменения развития технологического прогресса с целью оптимизации используемых инфокоммуникационных решений.
- обучение приемам распределения обязанностей между исполнителями в соответствии с их квалификацией.
- овладение приемами анализа показателей качества работы закрепленного оборудования.
- получение опыта выполнения работ по поиску и устранению наиболее сложных повреждений.
- получение опыта выбора основных статистических показателей работы сетей и анализа полученных данных мониторинга.
- получение опыта принятия решение на основе полученных результатов мониторинга.
- овладение приемами математического моделирования инфокоммуникационных процессов и объектов на базе как стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ.
- овладение методикой составления отчета по выполненному заданию, участие во внедрении результатов исследований и разработок.

# 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной) код наименование		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного	Планируемые результа- ты обучения по дисциплине, соотнесенные с индика- торами достижения компетенций	
компетенции	компетенции	за дисциплиной		
ПК-3	Способен самостоятельно собирать и анализировать исходные данные с целью формирования плана развития, выработки и внедрения научно обоснованных решений по оптимизации сети связи.	ПК-3.1 Предлагает методы и подходы к формированию планов развития новых услугрынка связи, а также средств сбора и анализа исходных данных.	Знать: Нормативную и правовую документацию в области связи. Уметь: Использовать нормативную документацию в области инфокоммуникационных технологий и систем связи (технические регламенты, стандарты связи, протоколы, международные и национальные стандарты) Владеть (или Иметь опыт деятельности): Планирования развития сети с учетом внедрения новых технологий связи	
		ПК-3.2 Составляет технико- экономическое обоснование планов развития сети с применением современных методов исследований для создания перспективных сетей связи.	Знать: Современные методы и подходы к формированию планов развития сети Уметь: Проводить технико-экономические обоснования планов развития сети. Владеть (или Иметь опыт деятельности): Выбора технологий для предоставления различных услуг связи в соответствии с потребительским спросом.	

Планируемые результаты освоения		Код	Планируемые результа-	
основной профессиональной		и наименование	ты	
образова	ательной программы	индикатора	обучения по дисциплине,	
(компет	енции, закрепленные	достижения	соотнесенные с индика-	
30	а дисциплиной)	компетенции,	торами достижения	
код	наименование	закрепленного	компетенций	
компетенции	компетенции	за дисциплиной		
		ПК-3.3	Знать:	
		Определяет стратегию жиз-	Новые технологии связи	
		ненного цикла услуг связи	Уметь:	
		на основе анализа работы	Контролировать соответ-	
		каналов и технических	ствие разрабатываемых	
		средств связи и выбора	планов текущим и пер-	
		технологийпредоставления различных услуг связи	спективным потребностям в услугах связи	
		различных услуг связи	Владеть (или Иметь	
			опыт деятельности):	
			Определения стратегии	
			жизненного цикла услуг	
			связи.	
ПК-9	Способен к проектиро-	ПК-9.1	Знать:	
	ванию, монтажу и экс-	Применяет методы измере-	Методы измерений пока-	
	плуатации систем, сетей	ния показателей качества	зателей качества работы	
	и устройств инфоком-	работы закрепленного обо-	закрепленного оборудо-	
	муникаций, а также на-	рудования, с учетом конст-	вания, конструктивные	
	правляющих сред пере-	руктивных особенностей,	особенности, принципи-	
	дачи информации.	принципиальных и функ-	альные и функциональ-	
		циональных схем.	ные схемы закрепленного	
			оборудования Уметь:	
			Организовывать и кон-	
			тролировать проведение	
			измерений и проверку	
			качества работы оборудо-	
			вания, проведение плано-	
			во-профилактических и	
			ремонтно-	
			восстановительных работ	
			Владеть (или Иметь	
			опыт деятельности):	
			Выполнения работ по по-	
			иску и устранению наи-	
			более сложных повреж-	
		ПК-9.2	дений <b>Знать:</b>	
		Решает задачи по организа-	Показатели использова-	
		ции и контролю проведения	ния и функционирования	
		измерений и проверке каче-	телекоммуникационного	
		ства работы оборудования,	оборудования, классифи-	
		планово- профилактиче-	кацию отказов оборудо-	
		ских и ремонтно- восстано-	вания.	
	I .	p this bootano		

Планируемые результаты освоения		Код	Планируемые результа-	
основной профессиональной		и наименование	ты	
образовательной программы		индикатора	обучения по дисциплине,	
_	енции, закрепленные	достижения	соотнесенные с индика-	
· ·	и дисциплиной)	компетенции,	торами достижения	
код	наименование	закрепленного	компетенций	
компетенции	компетенции	за дисциплиной	,	
,	,	вительных работ.	Уметь:	
		-	Систематизировать дан-	
			ные с целью организации	
			работ по улучшениюка-	
			чества работы оборудо-	
			вания	
			Владеть (или Иметь	
			опыт деятельности):	
			В области анализа отка-	
			зов оборудования, орга-	
			низации работ по улуч-	
			шению качества работы	
			оборудования связи (те-	
		ПК-9.3	лекоммуникаций) <b>Знать:</b>	
		Контролирует выполняе-	Методы и способы поис-	
		мые работы по синтезу ра-	ка и устранения неис-	
		диоэлектронного средства,	правностей наобслужи-	
		опираясь на научную мето-	ваемом оборудовании,	
		дологию разработки прие-	линиях передачи, трактах	
		мопередающих инфоком-	и каналах	
		муникационных устройств	Уметь:	
		и каналов связи (направ-	Организовывать и кон-	
		ляющих средств передачи).	тролировать проведение	
		_	измерений и проверку	
			качества работы оборудо-	
			вания, пользоваться при-	
			способлениями для обес-	
			печения безопасноговы-	
			полнения работ.	
			Владеть (или Иметь	
			опыт деятельности):	
			Контроля качества вы-	
ПК-11	Способан провежить	ПК-11.1	полненных работ Знать:	
111/-11	Способен проводить расчеты по проектиро-		<b>Знать:</b> Методы оценки парамет-	
	ванию сетей, сооруже-	Применяет методы оценки параметров работы сети,	ров работы сети.	
	ний и средств инфоком-	программно-технические	уметь:	
	муникаций в соответст-	средства диагностики и мо-	Определять необходимые	
	вии с техническим зада-	ниторинга.	параметры мониторинга	
	нием с использованием	- r	Владеть (или Иметь	
	стандартных методов,		опыт деятельности):	
	приемов и средств авто-		Анализ полученных ста-	
	матизации проектирова-		тистических данных	
	1 F - W	1	, ,	

Планируемь	іе результаты освоения	Код	Планируемые результа-	
основной профессиональной		и наименование	ты	
образовательной программы		индикатора	обучения по дисциплине,	
(компетенции, закрепленные		достижения	соотнесенные с индика-	
The state of the s	і дисциплиной)	компетенции,	торами достижения	
код	наименование	закрепленного	компетенций	
компетенции	компетенции	за дисциплиной	ŕ	
,	ния	ПК-11.2	Знать:	
		Выполняет работы по от-	Сетевые технологии	
		слеживанию состояния се-	Уметь:	
		ти, определяя необходимые	Выполнять работы по от-	
		параметры мониторинга и	слеживанию состояния	
		анализируя их значения.	сети	
			Владеть (или Иметь	
			опыт деятельности):	
			Выбора основных стати-	
			стических показателей	
			работы сетей	
		ПК-11.3	Знать:	
		Формирует исходные дан-	Программно-технические	
		ные для осуществления	средства диагностики и	
		предварительных расчетов	мониторинга	
		и последующего монито-	Уметь:	
		ринга состояния сетей с	Анализировать результа-	
		помощью автоматизиро-	ты мониторинга	
		ванных средств мониторин-	Владеть (или Иметь	
		га параметров инфокомму-	опыт деятельности):	
		никационных сетей.	Мониторинга состояния	
			сетей с помощью автома-	
			тизированных средств	
ПК-12	Способен к разработке	ПК-12.1	мониторинга. <b>Знать:</b>	
11K-12	моделей различных ин-	Использует принципы раз-	<b>Принципы подготовки и</b>	
	фокоммуникационных	работки технического зада-	проведения научных ис-	
	систем, сетей и уст-	ния, а также модели техно-	следований и техниче-	
	ройств и проверке их	логических процессов на	ских	
	адекватности на практи-	практике при проектирова-	разработок, научных экс-	
	ке с использованием па-	нии средств и сетей связи и	периментов и испытаний	
	кетов современных при-	их элементов.	Уметь:	
	кладных программ ана-		Работать с программами	
	лиза и синтеза		компьютерного модели-	
			рования радиоэлектрон-	
			ных устройств	
			Владеть (или Иметь	
			опыт деятельности):	
			Настройки программных	
			средств, используемых	
			для проектирования ра-	
			диоэлектронных систем и	
			устройств.	

Планируемые результаты освоения		Код	Планируемые результа-
основной профессиональной		и наименование	ты
	ительной программы	индикатора	обучения по дисциплине,
-	енции, закрепленные	достижения	соотнесенные с индика-
	а дисциплиной)	компетенции,	торами достижения
код	наименование	закрепленного	компетенций
компетенции	компетенции	за дисциплиной	ŕ
		ПК-12.2	Знать:
		Осуществляет сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических и инфокоммуникационных систем и/или их составляющих, расчет основных показателей качества инфокоммуникационных систем и/или их составляющих.	Принципы подготовки и проведения научных исследований и технических разработок Уметь: Планировать и проводить подготовку научных исследований и технических разработок Владеть (или Иметь опыт деятельности): Сбора и анализа информации для формирования исходных данных при
			проектировании радио- электронного оборудова- ния
		ПК-12.3	Знать:
		Проводит необходимые экономические расчеты и технико-экономическое обоснование принятых решений по разработке инфокоммуникационных систем и/или их составляющих с помощью современных отечественных и зарубежных пакетов программ для решения, схемотехнических, системных и сетевых задач.	Основные логические методы и приемы научного исследования и инженерного творчества Уметь: Осуществлять методологическое обоснование, планирование и подготовку научных исследований и технических разработок Владеть (или Иметь опыт деятельности): Проведения аппаратного макетирования, аналитических и экспериментальных работ и исследований для диагностики и оценки состояния систем радиотехники, электроники и телекоммуникаций с использованием не-
			обходимых методов и средств контроля и анализа.

## 2Указание местадисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Проектирование мультисервисных инфокоммуникационных сетей» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, блока 1 «Дисциплины (модули») основной профессиональной образовательной программы – программы магистратуры 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Проектирование устройств, систем и сетей телекоммуникаций». Дисциплина изучается на 2 курсе.

3Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 5 зачетные единицы (з.е.), 180академических часов.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего,
Виды ученни расоты	часов
Общая трудоемкость дисциплины	180
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных заня-	17,62
тий (всего)	
в том числе:	
лекции	4
лабораторные занятия	12
практические занятия	0
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	153,38
Контроль (подготовка к экзамену)	9
Контактная работа по промежуточной аттестации (всегоАттКР)	1,62
в том числе:	
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	1,5
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	0,12

## 4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

### 4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

No	Раздел (тема)	Содержание	
п/п	дисциплины	•	
1	2	3	
1	Принципы построениятелефонной сетиобщего пользования(ТФОП). Архитектура сетейNGN.	Классификация телефонных сетей общего пользования. Нумерация абонентский линий. Городские телефонные сети. Условия перехода к сетям NGN. Архитектура сети NGN на базе гибкого коммутатора. Сети NGN на базе концепции IMS. Сравнение концепций систем NGN. Услуги сетей NGN. Протоколы сетей NGN. Базовые протоколы стека ТСР/IP. Сигнальные протоколы. Транспортные протоколы. Взаимодействие протоколов в NGN.	
2	Применение решений NGN для развития сетей связи	Стратегии внедрения технологий NGN. При развитии сети ТФОП. Построение сети NGN без изменения существующейструктуры ТФОП. Построение сети NGN с поглощением. Комбинированный вариант. Варианты построения сети NGN с различной структурой ГТС. Модернизация ГТС без узлов. Модернизация ГТС с узлами входящего сообщения УВС. МодернизацияГТС с узлами входящих и исходящих сообщений.	
3	Расчет числапервичных потоков Е1межстанционной связи	Расчет возникающей местной нагрузки. Расчет нагрузки к узлуспецслужб УСС. Расчет нагрузки на ГТС от абонентов сотовойподвижной связи. Расчет внутристанционной и межстанционных нагрузок. Расчет междугородной нагрузки. Расчет числа соединительных линий межстанционной связи.	
4	Методикапроектирования сетиNGN	Расчет транспортного ресурса пакетной сети для абонентовШПД. Расчет Интернет-трафика. Расчет трафика по предоставлению услуг IPTV. Расчет трафика услуг IP- телефонии. Расчетсигнального трафика услуг широкополосного доступа (ШПД). Расчет суммарного трафика услуг ШПД. Проектирования мультисервесного абонентского концентратора (МАК). Расчет оборудования шлюзов. Проектирование распределенного транзитного коммутатора сети. Расчет параметров ядра NGN. Расчет параметров медиа-шлюза MGW. Расчет оборудования транспортной пакетной сети.	

Таблица 4.1.2 - Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

ĺ	No	Раздел (тема)	Виды деятельности !		Учебно-	Формы теку-	Компе-	
	п/п	дисциплины	лек.,	$N_{\underline{0}}$	$N_{\underline{0}}$	методиче-	щего контрол	ія тенции

1	2	час 3	лаб. 4	пр.	ские ма- териалы	успеваемости (по неделям семестра)	8
1	_	3	4	3	0	1	8
1	Принципы построения телефонной сети общего пользования (ТФОП). Архитектура сетей NGN.	1	1		У-1,2, МУ-1,4	C2	ПК-3 ПК-9
2	Применение решений NGN для развития сетей связи	1	2		У-1,2, МУ-1,4	C4	ПК-3 ПК-9
3	Расчет числапервичных потоков Е1межстанционной связи	1	3		У-1,2,3 МУ-1,4	C6	ПК-9, ПК-11, ПК-12
4	Методикапроектирования сетиNGN	1	4 -6		У-1, 2, 4 МУ 1,2,4	C8-18	ПК-9, ПК-11, ПК-12

С – собеседование.

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

### 4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

$N_{\underline{0}}$	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	2	3
1	Расчет возникающей местной нагрузки	2
2	Расчет нагрузки к узлу спецслужб УСС. Расчет нагрузки на ГТС от абонентов сотовой подвижной связи	2
3	Расчет внутристанционной и межстанционных нагрузок	2
4	Расчет междугородной нагрузки. Расчет числа соединительных линиймежстанционной связи	2
5	Расчет транспортного ресурса пакетной сети для абонентов ШПД	2
6	Проектирование мультисервисного абонентского концентратора	2
Итого		12

### 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок вы-полнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4
1.	Принципы построениятелефонной сетиобщего поль-	1-4	25,38
	зования(ТФОП). Архитектура сетейNGN.	неделя	

2.	Применение решений NGN для развития сетей связи	5-9	25
		неделя	
3.	Расчет числапервичных потоков Е1межстанционной	10-13	20
	СВЯЗИ	неделя	
4.	Методикапроектирования сетиNGN	14-18	47
		неделя	
5.	Выполнение курсового проекта	1-18	36
		неделя	
Итого	153,38		

### 4.4 Курсовое проектирование

Содержание расчетной части - объем 25-30 страниц.

Курсовой проект ставит своей задачей довести до уровня практического использования полученные теоретические знания.

Проект дает возможность:

- систематизировать и расширить теоретические знания, необходимые для решения задач, возникающих при проектировании инфокоммуникационных систем и сетей:
- закрепить проектные навыки и методики расчета, полученные при выполнении лабораторного практикума;
- проявить умение применять приобретенные в вузе знания для решения конкретных задач, поставленных в заданиях на курсовое проектирование.

Задача студента - выполнить комплекс работ, в которых необходимо учитывать требования к расчёту сетей.

На этапе конструирования решаются следующие задачи:

- анализа требований, установленных техническим заданием;
- анализа исходных данных для проектирования;
- описания предложенных проектных решений;
- анализа и выбора оборудования сети;
- расчёт параметров сети;
- разработки разработка варианта архитектуры и топологии сети.

В результате выполнения курсового проекта студент показывает свое умение использовать полученные теоретические и практические знания и получает оценку способностей самостоятельного решения поставленных перед ним проектных задач и уровня практической подготовленности.

Тематика курсовых проектов охватывает все основные типы инфокоммуникационных сетей. Задание на курсовой проект может быть рассчитано на проектирование сетей для различных условий эксплуатации.

В задании на курсовой проект содержатся: наименование и назначение проектируемой сети, условия эксплуатации, частные технические требования, исходные и справочные материалы, перечень материалов, представляемых студентом-исполнителем.

В процессе выполнения проекта должны быть проделаны расчеты, необходимые для решения поставленных задач, даны обоснования принятых решений и сделаны выводы из полученных результатов. Выполненные расчеты, полученные результаты и графические материалы, должны быть приведены в виде пояснительной записки.

Таблица 4.4 - График выполнения курсового проектирования (в неделях)

Раздел	Что требуется сделать	Графи выполнения
		(недели)
1	Анализ технического задания: выбор и определение исходных	1
	данных для проектирования; анализ особенностей проектиро-	
	вания сети и технических требований к ней	
2	Анализ объема и качества предоставляемых услуг. Определе-	2-4
	ние структуры информационных потоков, выбор схемы	
	включения оборудования.Проектирование распределенного	
	абонентскогоконцентратора	
3	Выбор и проведение сравнительного анализа различных вари-	5-9
	антов архитектуры сети с системных позиций: расчет обору-	
	дования шлюзов; расчет оборудования гибкого коммутатора;	
	расчет оборудования сети IMS	
4	Разработка структурной схемы сети с учетом выбранного ва-	10-14
	рианта подключения к транспортной сети, а также расчет не-	
	обходимого транспортного ресурса дляобеспечения сигналь-	
	ного обмена с функцией S-CSCF и с функцией I-CSCF.	
	Odony vyovy o govy vyovy vož oopy ovy vy prodvyvo svož vyostvy	
	Оформление пояснительной записки и графической части	15 17
	проекта	15-17
6	Защита проекта	18

### 5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты 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 учебнометодического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
  - путем разработки:
- методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
  - тем рефератов;
  - вопросов к зачету;
  - -методических указаний к выполнению лабораторных 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.

### 6 Образовательные технологии

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных и профессиональных компетенций обучающихся.

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

## 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Код и наименование компе-	Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули)и практики, при				
тенции	изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция				
	начальный	основной	завершающий		
1	2	3	4		
ПК-3Способен самостоя-	Проблемы развити	я инфокоммуника-	Проектирование мультисервисных		
тельно собирать и анализи-	и- ций		инфокоммуникационных сетей		
ровать исходные данные с	Производственная	практика (научно-	Производственная практика (науч-		
целью формирования плана	исследовательская р	работа)	но-исследовательская работа)		
развития, выработки и вне-			Производственная технологиче-		
дрения научно обоснован-			ская практика		
ных решений по оптимиза-			Выполнение и защита выпускной		
ции сети связи.			квалификационной работ		

ПК-9 Способен к проектированию, монтажу и эксплуатации систем, сетей и устройств инфокоммуникаций, а также направляющих сред передачи информации.	Волоконная оптика в телекоммуникациях	Методы проектирования инфокоммуникационных сетей и систем Проектирование мультисервисных инфокоммуникационных сетей Проектирование транспортных систем и сетей радиосвязи Проектирование систем и сетей радиодоступа Проектирование транспортных кабельных систем передачи Проектирование кабельных систем доступа Проектирование транспортных оптических систем передачи Проектирование транспортных оптических систем передачи Проектирование оптических систем доступа Производственная технологическая практика Производственная преддипломная практика Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-11 Способен проводить расчеты по проектированию	Методы проектирования инфокоммуника Проектирование мультисервисных инфо		
сетей, сооружений и средств	Проектирование транспортных систем и		
инфокоммуникаций в соот-	Проектирование систем и сетей радиодос		
ветствии с техническим за-	Проектирование транспортных оптическ	их систем передачи	
данием с использованием	Проектирование оптических систем дост	упа	
стандартных методов, прие-	Производственная технологическая прак		
мов и средств автоматиза-	Производственная преддипломная практ		
ции проектирования	Выполнение и защита выпускной квалиф		
ПК-12Способен к разработ-	Проектирование мультисервисных инфо		
ке моделей различных ин-	•		
фокоммуникационных сис-	Методы и средства позиционирования по	одвижных ооъектов	
тем, сетей и устройств и			
проверке их адекватности на практике с использованием			
пакетов современных при-			
кладных программ анализа и			
синтеза			
VIIII VJU	<u> </u>		

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

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код	Показатели	Критерии и шкала оценивания компетенций			
компетен- ции/ этап (указыва- ется на- звание этапа из n.7.1)	оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)	
1	2	3	4	5	
ПК-3/ началь- ный, ос- новной, завер- шающий	ПК-3.1 Предлагает методы и подходы к формированию планов развития новых услуг рынка связи, а также средств сбора и анализа исходных данных.	Знать: Основные положения нормативной и правовой документации в области связи. Уметь: Использовать базовую нормативную документацию в области инфокоммуникационных технологий и систем связи (технические регламенты, стандарты связи, протоколы, международные и национальные стандарты) Владеть (или Иметь опыт деятельности): Базовыми навыками планирования развития сети с	Знать: Нормативную и правовую документацию в области связи. Уметь: Использовать нормативную документацию в области инфокоммуникационных технологий и систем связи (технические регламенты, стандарты связи, протоколы, международные и национальные стандарты) Владеть (или Иметь опыт деятельности): Планирования развития сети с учетом внедрения новых технологий	Знать: В полном объеме нормативную и правовую документацию в области связи. Уметь: Использоватьв полном объеме нормативную документацию в области инфокоммуникационных технологий и систем связи (технические регламенты, стандарты связи, протоколы, международные и национальные стандарты) Владеть (или Иметь опыт деятельности): Навыками системного анализа для	
	ПК-3.2 Составляет технико-	учетом внедрения новых технологий связи  Знать: Основные методы	Знать: Сорременные ме-	планирования развития сети с учетом внедрения новых технологий связи  Знать:	
	экономическое обос-	и подходы к фор-	Современные методы и подходы к	В совершенстве современные ме-	

Код	Показатели	Критерии и шкала оценивания компетенций		
компетен-	оценивания	Пороговый	Продвинутый уро-	Высокий уровень
ции/ этап	компетенций	уровень	вень	(«ОПРИПТО»)
(указыва-	(индикаторы дос-	(«удовлетвори-	(хорошо»)	
ется на-	тижения компетен-	тельно)		
звание	ций, закрепленные за			
этапа из	дисциплиной)			
n.7.1)				
1	2	3	4	5
	нование планов раз-	мированию планов	формированию	тоды и подходы к
	вития сети с приме-	развития сети	планов развития	формированию
	нением современных	Уметь:	сети	планов развития
	методов исследова-	Проводить систе-	Уметь:	сети
	ний для создания	матизацию исход-	Проводить техни-	Уметь:
	перспективных сетей	ных данных для	ко-экономические	Проводить на ос-
	связи.	технико-	обоснования пла-	нове системного
		экономического	нов развития сети.	анализа технико-
		обоснования пла-	Владеть (или Иметь опыт	экономические
		нов развития сети. Владеть (или		обоснования пла-
		Иметь опыт	<i>деятельности):</i> Выбора техноло-	нов развития сети. Владеть (или
		деятельности):	гий для предостав-	Иметь опыт
		Выбора базовых	ления различных	деятельности):
		технологий для	услуг связи в соот-	Выбора современ-
		предоставления	ветствии с потре-	ных технологий
		различных услуг	бительским спро-	для предоставле-
		связи в соответст-	COM.	ния различных ус-
		вии с потребитель-		луг связи в соот-
		ским спросом.		ветствии с потре-
		-		бительским спро-
				сом.
	ПК-3.3	Знать:	Знать:	Знать:
	Определяет страте-	Базовые техноло-	Новые технологии	Новые и перспек-
	гию жизненного	гии связи	связи	тивные технологии
	цикла услуг связи на	Уметь:	Уметь:	СВЯЗИ
	основе анализа рабо-	Находить соответ-	Контролировать	Уметь:
	ты каналов и техни-	ствие разрабаты-	соответствие раз-	Организовывать
	ческих средств связи	ваемых планов те-	рабатываемых	контроль соответ-
	и выбора техноло-	кущим и перспек-	планов текущим и	ствия разрабаты-
	гийпредоставления	тивным потребно-	перспективным	ваемых планов те-
	различных услуг связи	стям в услугах свя-	потребностям в услугах связи	кущим и перспек- тивным потребно-
	Эм	<b>Владеть</b> (или	Владеть (или	стям в услугах свя-
		Иметь опыт	Иметь опыт	зи
		деятельности):	деятельности):	Владеть (или
		Базовыми навыка-	Определения стра-	Иметь опыт
		ми определения	тегии жизненного	деятельности):
		стратегии жизнен-	цикла услуг связи.	Определения оп-
		ного цикла услуг	, J. J ======	тимальной страте-
		связи.		гии жизненного

Код	Показатели	Критерии и шкала о	ценивания компетенц	ий
компетен- ции/ этап (указыва- ется на- звание этапа из n.7.1)	оценивания компетенций (индикаторы дос-тижения компетен- ий, закрепленные за дисциплиной)	Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ПК-9/ началь- ный, ос- новной, завер- шающий	ПК-9.1 Применяет методы измерения показате- лей качества работы закрепленного обо- рудования, с учетом конструктивных осо- бенностей, принци- пиальных и функ- циональных схем.	Знать: Основные методы измерений показателей качества работы закрепленного оборудования, конструктивные особенности, принципиальные и функциональные схемы закрепленного оборудования Уметь: Проводить измерения и проверку качества работы оборудования при проведении плановопрофилактических и ремонтновостановительных работ Владеть (или Иметь опыт деятельности):	Знать: Методы измерений показателей качества работы закрепленного оборудования, конструктивные особенности, принципиальные и функциональные схемы закрепленного оборудования Уметь: Организовывать проведение измерений и проверку качества работы оборудования, проведение плановопрофилактических и ремонтновосстановительных работ Владеть (или Иметь опыт	дикла услуг связи.  Знать: В полном объеме методы измерений показателей качества работы закрепленного оборудования, конструктивные особенности, принципиальные и функциональные схемы закрепленного оборудования  Уметь: Организовывать и контролировать проведение измерений и проверку качества работы оборудования, проведение плановопрофилактических и ремонтновосстановительных работ
		Выполнения работ по поиску и устранению простейших повреждений	деятельности): Выполнения работ по поиску и устранению сложных повреждений	Владеть (или Иметь опыт деятельности): Выполнения работ по поиску и устранению наиболее сложных повреждений
	ПК-9.2 Решает задачи по организации и контролю проведения измерений и проверке качества работы обо-	Знать: Основные показатели использования и функционирования телекоммуникационного	Знать: Показатели использования и функционирования телекоммуникационного оборудова-	Знать: В полном объеме показатели использования и функционирования телекоммуникаци-

Код	Показатели	Критерии и шкала оценивания компетенций			
компетен- ции/ этап (указыва- ется на- звание этапа из n.7.1)	оценивания компетенций (индикаторы дос-тижения компетен-ций, закрепленные за дисциплиной)	Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)	
1	2	3	4	5	
	рудования, плановопрофилактических и ремонтно-восстановительных работ.	оборудования, классификацию отказов оборудования. Уметь: Собирать данные с целью организации работ по улучшению качества работы оборудования Владеть (или Иметь опыт деятельности): В области анализа основных отказов оборудования, организации работ по улучшению качества работы оборудования связи (телекоммуникаций)	ния, классификацию отказов оборудования.  Уметь: Систематизировать данные с целью организации работ по улучшению качества работы оборудования  Владеть (или Иметь опыт деятельности): В области анализа отказов оборудования, организации работ по улучшению качества работы оборудования связи (телекоммуникаций)	онного оборудования, классификацию отказов оборудования.  Уметь: Систематизировать и критически оценивать данные с целью организации работ по улучшению качества работы оборудования Владеть (или Иметь опыт деятельности): В области анализа сложных отказов оборудования, организации работ по улучшению качества работы оборудования связи (телекоммуника-	
	ПК-9.3	Знать:	Знать:	ций) <b>Знать:</b>	
	Контролирует выполняемые работы по синтезу радио- электронного средства, опираясь на научную методологию разработки приемопередающих инфокоммуникационных устройств и каналов связи (направляющих средств передачи).	Основные методы и способы поиска и устранения не- исправностей на обслуживаемом оборудовании, ли- ниях передачи, трактах и каналах  Уметь: Проводить измерения и проверку качества работы оборудования, пользоваться приспособлениями для	Методы и способы поиска и устранения неисправностей на обслуживаемом оборудовании, линиях передачи, трактах и каналах Уметь: Контролировать проведение измерений и проверку качества работы оборудования, пользоваться при-	В совершенстве методы и способы поиска и устранения неисправностей на обслуживаемом оборудовании, линиях передачи, трактах и каналах Уметь: Организовывать и контролировать проведение измерений и проверку качества работы	

Код	Показатели	Критерии и шкала о	ценивания компетенц	ий
компетен- ции/ этап (указыва- ется на- звание этапа из n.7.1)	оценивания компетенций (индикаторы достижения компетен- ий, закрепленные за дисциплиной)	Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		обеспечения безо- пасного выполне- ния работ.  Владеть (или Иметь опыт деятельности): Основными навы- ками контроля ка- чества выполнен- ных работ	способлениями для обеспечения безопасного выполнения работ. Владеть (или Иметь опыт деятельности): Контроля качества выполненных работ	оборудования, пользоваться приспособлениями для обеспечения безопасного выполнения работ.  Владеть (или Иметь опыт деятельности): В совершенстве навыками контроля качества вы-
				полненных работ
ПК-11/ началь- ный, ос- новной, завер- шающий	ПК-11.1 Применяет методы оценки параметров работы сети, про- граммно-технические средства диагности- ки и мониторинга.	Знать: Основные методы оценки параметров работы сети. Уметь: Определять основные параметры мониторинга Владеть (или Иметь опыт деятельности): Анализировать основные полученные статистические данные	Знать: Методы оценки параметров работы сети. Уметь: Определять необходимые параметры мониторинга Владеть (или Иметь опыт деятельности): Анализ полученных статистических данных	Знать: В совершенстве методы оценки параметров работы сети. Уметь: В полном объеме определять необходимые параметры мониторинга Владеть (или Иметь опыт деятельности): Методикой анализа полученных статистических данных
	ПК-11.2 Выполняет работы по отслеживанию состояния сети, оп- ределяя необходи- мые параметры мо- ниторинга и анали- зируя их значения.	Знать: Основные сетевые технологии Уметь: Выполнять основные работы по отслеживанию состояния сети. Владеть (или Иметь опыт деятельности):	Знать: Сетевые технологии Уметь: Выполнять работы по отслеживанию состояния сети. Владеть (или Иметь опыт деятельности): Выбора основных	Знать: В совершенстве сетевые технологии Уметь: Выполнять все работы по отслеживанию состояния сети. Владеть (или Иметь опыт

Код	Показатели	Критерии и шкала о	ценивания компетенц	ий
компетен- ции/ этап (указыва- ется на- звание этапа из n.7.1)	оценивания компетенций (индикаторы достижения компетен- ий, закрепленные за дисциплиной)	Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		Основными навы- ками выбора ста- тистических пока- зателей работы се- тей	статистических показателей рабо- ты сетей	деятельности): В полном объеме навыками выбора основных статистических показателей работы сетей
	ПК-11.3 Формирует исходные данные для осуществления предварительных расчетов и последующего мониторинга состояния сетей с помощью автоматизированных средств мониторинга параметров инфокоммуникационных сетей.	Знать: Основные программнотехнические средства диагностики и мониторинга Уметь: Анализировать результаты мониторинга Владеть (или Иметь опыт деятельности): Основными навыками мониторинга состояния сетей с помощью автоматизированных средств мониторинга.	Знать: Программно- технические сред- ства диагностики и мониторинга Уметь: Критически анали- зировать результа- ты мониторинга Владеть (или Иметь опыт деятельности): Навыками мониторинга состояния сетей с помощью автоматизированных средств мониторинга.	Знать: В полном объеме программнотехнические средства диагностики и мониторинга Уметь: Критически анализировать и оценивать результаты мониторинга Владеть (или Иметь опыт деятельности): В полном объеме методикой Мониторинга состояния сетей с помощью автоматизированных средств мониторинга.
ПК-12/ началь- ный, ос- новной, завер- шающий	ПК-12.1 Использует принципы разработки технического задания, а также модели технологических процессов на практике при проектировании средств и сетей связи и их элементов.	Знать: Основные принципы подготовки и проведения научных исследований и техническихразработок, научных экспериментов и испытаний Уметь: Работать с основными программами компьютерного моделирования	Знать: Принципы подготовки и проведения научных исследований и техническихразработок, научных экспериментов и испытаний Уметь: Работать с программами компьютерного моделирования радиоэлект	Знать: В полном объеме принципы подготовки и проведения научных исследований и техническихразработок, научных экспериментов и испытаний Уметь: В совершенстве работать с программами компью-

Код	Показатели	Критерии и шкала оценивания компетенций					
компетен- ции/ этап (указыва- ется на- звание этапа из n.7.1)	оценивания компетенций (индикаторы достижения компетен- ий, закрепленные за дисциплиной)	Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)			
1	2	3	4	5			
		радиоэлектронных устройств Владеть (или Иметь опыт деятельности): Настройки основных программных средств, используемых для проектирования радиоэлектронных систем и устройств.	тронных устройств Владеть (или Иметь опыт деятельности): Настройки программных средств, используемых для проектирования радиоэлектронных систем и устройств.	терного моделирования радиоэлектронных устройств Владеть (или Иметь опыт деятельности): Настройкисовременных программных средств, используемых для проектирования радиоэлектронных систем и устройств.			
	ПК-12.2 Осуществляет сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических и инфокоммуникационных систем и/или их составляющих, расчет основных показателей качества инфокоммуникационных систем и/или их составляющих.	Знать: Основные принципы подготовки и проведения научных исследований и технических разработок Уметь: Проводить подготовку научных исследований и технических разработок Владеть (или Иметь опыт деятельности): Сбора информации для формирования исходных данных при проектировании радиоэлектронного оборудования	Знать: Принципы подготовки и проведения научных исследований и технических разработок Уметь: Планировать и проводить подготовку научных исследований и технических разработок Владеть (или Иметь опыт деятельности): Сбора и анализа информации для формирования исходных данных при проектировании радиоэлектронного оборудования	Знать: Современные методики подготовки и проведения научных исследований и технических разработок Уметь: Анализировать, планировать и проводить подготовку научных исследований и технических разработок Владеть (или Иметь опыт деятельности): Сбора и системного анализа информации для формирования исходных данных при проектировании радиоэлектронного обо-			

Код	Показатели	Критерии и шкала оценивания компетенций				
компетен- ции/ этап (указыва- ется на- звание этапа из n.7.1)	оценивания компетенций (индикаторы достижения компетен- ий, закрепленные за дисциплиной)	Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)		
1	2	3	4	5		
	ПК-12.3 Проводит необходимые экономические расчеты и технико-экономическое обоснование принятых решений по разработке инфокоммуникационных систем и/или их составляющих с помощью современных и зарубежных пакетов программ для решения, схемотехнических, системных и сетевых задач.	Внать: Базовые логические методы и приемы научного исследования и инженерного творчества Уметь: Осуществлять планирование и подготовку научных исследований и технических разработок Владеть (или Иметь опыт деятельности): Базовыми навыками аппаратного макетирования, аналитических и экспериментальных работ и исследований для диагностики и оценки состояния систем радиотехники, электроники и телекоммуникаций с использованием необходимых методов и средств контроля и анализа.	Знать: Основные логические методы и приемы научного исследования и инженерного творчества Уметь: Осуществлять методологическое обоснование, планирование и подготовку научных исследований и технических разработок Владеть (или Иметь опыт деятного макетирования, аналитических и экспериментальных работ и исследований для диагностики и оценки состояния систем радиотехники, электроники и телекоммуникаций с использованием необходимых методов и средств контроля и анализа.	Знать: Современные логические методы и приемы научного исследования и инженерного творчества Уметь: В полном объеме осуществлять методологическое обоснование, планирование и подготовку научных исследований и технических разработок Владеть (или Иметь опыт деятного макетирования, аналитических и экспериментальных работ и исследований для диагностики и оценки состояния систем радиотехники, электроники и телекоммуникаций с использованием необходимых методов и средств контроля и анализа.		

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

Таблица 7.3 –Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирова- ния	Оценочные средства наименование	№№ за- даний	Описание шкал оценива- ния
1	2	3	4	5	6	7
1	Принципы построения телефонной сети общего пользования (ТФОП). Архитектура сетей NGN.	ПК-3 ПК-9	Лекция, СРС, лабораторная работа	С	1-10	Согласно табл.7.2
2	Применение решений NGN для развития сетей связи	ПК-3 ПК-9	Лекция, СРС, лабораторная работа	С	11-24	Согласно табл.7.2
3	Расчет числа первичных потоков Е1межстанционной связи	ПК-9, ПК-11, ПК-12	Лекция, СРС, лабораторная работа	С	25-37	Согласно табл.7.2
4	Методика проектирования сети NGN	ПК-9, ПК-11, ПК-12	Лекция, СРС, лабораторная работа	С	37-100	Согласно табл.7.2

С – собеседование

Собеседование проводится в ходе проведения защиты лабораторных работ.

### Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Вопросы к собеседованию по дисциплине «<u>Проектирование мультисервисных инфокоммуникационных сетей</u>»

- 1. Для чего необходим протокол STP?
- 2. Может ли администратор каким-либо образом повлиять на расчет покрывающего дерева в сети?
- 3. Какой командой осуществляется выбор режима функционирования протокола?
  - 4. Какие команды используются для вывода информации о состоянии STP?
- 5. Какой командой осуществляется отключение функции поддержки протокола STP?

- 6. Для чего используются виртуальные локальные сети (VLAN)?
- 7. Какой командой устанавливается протокол VTP в прозрачный режимфункционирования?
  - 8. В каком стандарте описана технология VLAN?
  - 9. Каковы причины разделения единой сети на виртуальные?
  - 10. Какой порт называется тэгированным?
  - 11. Какой командой можно перевести интерфейс в режим trunk?
- 12. Какие команды можно использовать для просмотра информации об административном интерфейсе?

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

*Промежуточная аттестация* по дисциплине проводится в форме экзамена. Экзамен проводится в виде бланкового тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки знаний используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки(или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

## Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

Проектирование типовых или относительно несложных сетей связи осуществляется при:

- 1 Одностадийном проектировании
- 2 Двухстадийном проектировании
- 3 Поэтапном проектировании
- 4 Эскизном проектировании

Задание в открытой форме:

Укажите, какой Федеральный орган выдает заключение для получения разрешения на использование частот, необходимых для применения РЭС?

Задание на установление правильной последовательности,

Перечислите основные документы, подготавливаемые и разрабатываемые при проектировании системы связи?

- 1 Календарно-ресурсный план проекта
- 2 Устав проекта
- 3 Приказ о завершении проекта
- 4 Обоснование инвестиций

Задание на установление соответствия:

Какой статус имеют стандарты, принимаемые Международным Союзом Электросвязи?

- 1 Регламентный
- 2 Законодательный
- 3 Обязательный
- 4 Рекомендательный

Компетентностно- ориентированная задача: для передачи видео сигнала стандартного разрешения необходима пропускная способность 4, 6, 8Мбит/с, а для вещания каналов высокого качества (HDTV) – 25Мбит/с. Объем данных IPTV рассчитать по формуле:

$$V_{IPTV}=N_{CT}\cdot v_{CT}+N_{HDTV}\cdot v_{HDTV},$$

При следующих исходных данных:

N <sub>CT</sub>= 120 –количество каналов стандартного разрешения;

 $v_{\text{CT}}$ = 8 Мбит/с— скорость передачи видеосигнала канала стандартного разрешения;  $N_{\text{HDTV}}$ = 36 –количество каналов высокого разрешения;

 $\nu_{HDTV}$  – скорость передачи видеосигнала канала высокого разрешения.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

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

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- положение П 02.016–2018О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;
- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для текущего контроля успеваемости по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов.

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Лабораторная работа № 1 (Расчет возникающей местной нагрузки)	3	Выполнил, но «не защитил»	6	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 2 (Расчет нагрузки к узлу спецслужб УСС. Расчет нагрузки на ГТС от абонентов сотовой подвижной связи)	3	Выполнил, но «не защитил»	6	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 3 (Расчет внутристанционной и меж- станционных нагрузок)	3	Выполнил, но «не защитил»	6	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 4 (Расчет междугородной нагрузки. Расчет числа соединительных линий межстанционной связи)	3	Выполнил, но «не защитил»	6	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 5 (Расчет транспортного ресурса па- кетной сети для абонентов ШПД)	3	Выполнил, но «не защитил»	6	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 6 (Проектирование мультисервисного абонентского концентратора)	3	Выполнил, но «не защитил»	6	Выполнил и «защитил»
Итого	18		36	
Посещаемость	0		14	
Экзамен	0		60	
Итого	18		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме Збалла,
- задание в открытой форме 3 балла,
- задание на установление правильной последовательности 3 балла,
- задание на установление соответствия 3 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи 15 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование -60 баллов.

## 8Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### 8.1 Основнаяучебная литература

- 1. Технология OFDM [Текст]: учебное пособие: [для студентов вузов, обуч. по направлению подготовки 11.03.02 и 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи квалификация "бакалавр" и "магистр" / М. Г. Бакулин [и др.]. Москва: Горячая Линия—Телеком, 2017. 352 с.: ил. ISBN 978-5-9912-0549-8
- 2. Проскуряков, А. В. Компьютерные сети: основы построения компьютерных сетей и телекоммуникаций [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. В. Проскуряков; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации; Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южный федеральный университет»; Инженерно-технологическая академия. Ростов-на-Дону; Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2018. 202 с.: ил. Библиогр.: с. 195-196. ISBN 978-5-9275-2792-2:

### 8.2 Дополнительная учебнаялитература

- 3. Акулиничев, Ю. П. Радиотехнические системы передачи информации [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю. П. Акулиничев, А. С. Бернгардт; Министерство образования и науки Российской Федерации; Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР); Кафедра радиотехнических систем. Томск: ТУСУР, 2015. 196 с.: схем. Библиогр.: 182-183.
- 4. Назаров, Алексей Николаевич . Модели и методы расчета показателей качества функционирования узлового оборудования и структурно-сетевых параметров сетей связи следующего поколения [Текст] : монография / А. Н. Назаров, К. И. Сычев. Красноярск : Поликом, 2010. 389 с. : ил. ISBN 978-5-94876-0 902 :

### 8.3 Перечень методических указаний

1. Проектирование мультисервисных инфокоммуникационных сетей

- (часть 1) [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению практических работы №1-4 по курсу «Проектирование мультисервисных инфокоммуниационных сетей» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: И. Г. Бабанин, Д.С.Коптев. Курск : ЮЗ-ГУ, 2017. 13 с.
- 2. Проектирование мультисервисных инфокоммуникационных сетей (часть 2) [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению практических работ №5-7 по курсу «Проектирование мультисервисных инфокуммуникационных сетей» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: И. Г. Бабанин, Д.С.Коптев Курск: ЮЗГУ, 2017.-24 с.
- 3. Расчет основных характеристик мультисервисных сетей: методические указания по выполнению курсового проекта по курсу «Проектирование мультисервисных инфокуммуникационных сетей» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.:В.Г. Довбня, И.Г. Бабанин, Д.С. Коптев. Курск, 2017.
- 4. Организация самостоятельной работы студентов: методические указания по самостоятельной работе студентов по курсу «Проектирование мультисервисных инфокуммуникационных сетей» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: И.Г. Бабанин, Д.С. Коптев. Курск, 2017.- 14 с.

### 8.4 Другие учебно-методические материалы

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета.

## 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

- 1. http://school-collection.edu.ru/ федеральное хранилище Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.
  - 2. http://www.edu.ru/ федеральный портал Российское образование.
  - 3. www.edu.ru сайт Министерства образования РФ.
  - 4. http://elibrary.ru/defaultx.asp научная электронная библиотека «Elibrary».
  - 5. http://fictionbook.ru электронная библиотека.
  - 6. http://www.rsl.ru/ Российская Государственная Библиотека.
- 7. http://e.lanbook.com/ Электронно-библиотечная «Лань» учебной литературы, периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам.
- 8. http://www.iqlib.ru Электронно-библиотечная образовательных и просветительных изданий.
- 9. http://window.edu.ru/ Электронная библиотека «Единое окно доступа к образовательным ресурсам».

### 10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Проектирование мультисервисных инфокоммуникационных сетей» являются лек-

ции и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные занятия, которые обеспечивают контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебных и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Безопасность жизнедеятельности»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, отработку студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немыслима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Методы проектирования инфокоммуникационных систем и сетей» с целью освоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Проектирование мультисервисных инфокоммуникационных сетей» - закрепить

теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

# 11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

- 1) Операционная система Linux (ссылка для скачивания: https://www.debian.org).
- 2) Программный продукт LibreOffice (ссылка для скачивания: https://ru.libreoffice.org/).
- 3) Программный продукт GNU Octave (ссылка для скачивания: https://gnu.org/software/octave/download.html).

## 12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры космического приборостроения и систем связи, оснащенные учебной мебелью:

- столы, стулья для обучающихся;
- стол, стул для преподавателя;
- доска.:
- проекционный экран на штативе;
- мультимедиацентр: ноутбук ASUSX50VLPMD-T2330 /14" /1024Мb /160Gb /сумка /проектор inFocusIN24+.

## 13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций;тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а такжесурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменноотвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качест-

во речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

## 14Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

ПЛИНЫ		ра страниц			Основание для		
Номер из- менения	изме- ненных	заменен- ных	аннулирован- ных	НО- ВЫХ	Всего Да- страниц та	изменения и под- пись лица, прово- дившего измене- ния	