#### МИНОБРНАУКИ РОССИИ

# ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «БАШКИРСКИЙ ГОСУЛАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

# ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ КАФЕДРА ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И НАНОЭЛЕКТРОНИКИ

Утверждено: на заседании кафедры протокол от «17.02. 2021 г. №5

Согласовано: Председатель УМК физикотехнического института

/ Балапанов М.X.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### Дисциплина СИСТЕМЫ ШИРОКОПОЛОСНОГО ДОСТУПА

часть, формируемая участниками образовательных отношений Дисциплина по выбору

(указать часть (обязательная часть или часть, формируемая участниками образовательных отношений))

#### программа бакалавриата

Направление подготовки (специальность) 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи.

(указывается код и наименование направления подготовки (специальности))

Направленность (профиль) подготовки Оптические системы и сети связи

(указывается наименование направленности (профиля) подготовки)

Квалификация Бакалавр\_ (указывается квалификация)

Разработчик (составитель) Старший преподаватель

(должность, ученая степень, ученое звание)

/Салимов Р.К..

Составитель / составители: старший преподаватель Салимов Р.К.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры инфокоммуникационных технологий и наноэлектроники протокол №5 от 17.02.2021 г.

Заведующий кафедрой Салихов Р.Б.

#### Список документов и материалов

- 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
- 2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы
- 3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)
- 4. Фонд оценочных средств по дисциплине
  - 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
  - 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
  - 4.3. Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)
- 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
  - 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
  - 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины
- 6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Приложение №1. Содержание рабочей программы

Приложение №2. Рейтинг план дисциплины

Приложение №3. Форма экзаменационного билета

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

(с ориентацией на карты компетенций)

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть

следующими результатами обучения по дисциплине:

Категория	Формируемая	Код и наименование	
(груп-па)	компе-тенция (с	индикатора достижения	Результаты обучения по
компетенций	указанием кода)	компетенции	дисциплине
	ПК-1. Способен строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различно- го функционального назна- чения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	ПК-1.1. Знать особенности зонной структуры основных полупроводников, параметры зонной структуры ПК-1.2. Уметь определять структуру простейших решеток по данным рентгеноструктурного анализа ПК-1.3. Владеть методами экспериментального определения электропроводности и концентрации носителей заряда втвердом теле	Знать особенности зонной структуры основных полу- проводников, параметры зонной структуры, опреде- ляющие возможность и эффективность использования данного полупроводника для конкретных практических приложений Уметь определять структуру простейших решеток по данным рентгеноструктурного анализа, рассчитывать кинетические характеристики твердых тел в приближе- нии свободного электронного газа Владеть методами экспериментального определения электропроводности и концентрации носителей заряда в твердом теле, ширины запрещенной зоны, концентра- ции, подвижности, время жизни, коэффициент диффу-
	ПК-2 Способен осуществлять Развитие транспортных сетей и сетей передачи данных, включая радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ	ПК-2.1. Знать Осуществления развития транспортных сетей и с етей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ ПК-2.2. Уметь осуществлять транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ ПК-2.3. Владеть способностью осуществления развитие транспортных сетей и сетей передачи	зии носителей заряда в полупроводнике.  Знать особенности зонной структуры основных полу- проводников, параметры зонной структуры, опреде- ляющие возможность и эффективность использования данного полупроводника для конкретных практических приложений Уметь определять структуру простейших решеток по данным рентгеноструктурного анализа, рассчитывать кинетические характеристики твердых тел в приближе- нии свободного электронного газа Владеть методами экспериментального определения электропроводности и концентрации носителей заряда в твердом теле, ширины запрещенной зоны, концентра- ции, подвижности, время жизни, коэффициент диффузии носителей заряда в полупроводнике.

	включая сети	
	радиодоступа,	
	спутниковых систем,	
	коммутационных	
	подсистем и сетевых	
	платформ	
ПК-6. Способен к	ПК-6.1. Знать	Знать способы администрирования
администрированию	Администрирования процесса	процесса оценки
процесса оценки	оценки	Производительности и контроля
производительности и	производительности и	использования и производительности
контроля использования	использования и	сетевых устройств,
и производительности	производительности	программного
сетевых устройств,	сетевых устройств,	обеспечения информационно-
программного	программного	коммуникационной системы
обеспечения	обеспечения информационно-	
информационно-	коммуникационной системы	Уметь администрировать
коммуникационной	KOMMY IMAGAIOMON CHOTOMBI	процесс оценки производительности
системы	ПК-6.2. Уметь	и
	администрировать	контроля использования
	процесс оценки	производительности сетевых
	производительности и	устройств,
	_ =	программного обеспечения
	контроля использования	информационно-коммуникационной
	производительности сетевых	системы
	устройств,	CHCICMBI
	программного	Владеть Способностью
	информационно-	
	коммуникационной	Администрировать процессы оценки
	системы	Производительности и
	HII ( 2 D	контрол
	ПК-6.3.Владеть	Я
	_	использования и производительности
	способностью	сетевых устройств,
	Администрировать процессы	программного
	оценки	обеспечения информационно-
	производительности и	коммуникационной системы
	использования и	
	производительности	
	сетевых устройств,	
	программного	
	обеспечения информационно-	
	коммуникационной системы	

#### 2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель преподавания дисциплины - научить студентов разбираться в структурных схемах современных систем связи передачиинформации в сетях широкополосного доступа, знать их состав, взаимосвязь иосновные принципы работы. Определять основные техническиехарактеристики сетей широкополосного доступа в целом, отдельных блоков исоставных узлов, находить режимы их работы и рассчитывать основныехарактеристики этих режимов. Производить выбор и обоснованиеэлектрической схемы отдельных блоков и составных узлов по заданным параметрам связи, осуществлять их моделирование и технический расчет.

Дисциплина «Системы широкополосного доступа» относится кчасти, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы.

Дисциплина изучается на 3 и 4курсе в 6 и 7семестрах.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения дисциплин: «Общая теория связи», «Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей»; «Сети связи и системы коммутации», «Оптические направляющие среды».

Предусмотренные программой данной дисциплины знания являются не только базой для последующего изучения других специальных дисциплин, но имеют и самостоятельное значение для формирования единого образовательного пространства при подготовке бакалавров по направлению «Инфокоммуникационные технологии и системы связи».

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

## 4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Коды и формулировки компетенции:

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

**ПК-1**"Способен осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей"

Экзамен

Код и наименовани е индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворитель- но»)	3 («Удовлетвори- тельно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
ПК-1.1.		Имеет только	Имеет только	Показыва	Показывает
Знать способы	Знать способы	фрагментарные	определенные	ет достаточн ые	уверенные знания по способам
осуществления	осуществления	знания по способам	знания по способам	знания	осуществле
монтажа, наладки,	монтажа, наладки,	осуществления	осуществления	по способа м	ния монтажа, наладки,
настройки,	настройки,	монтажа, наладки,	монтажа, наладки,	осуществле- ния	настройки
регулировки, опытной	регулировки, опытной	настройки,	настройки,	монтажа	регулировки, опытной
проверки работоспособности,	проверки работоспособности,	регулировки, опытной проверки	регулировки, опытной проверки	наладки, настройк	проверки работоспособн
испытания и сдачу в	испытания и сдачу в	работоспособности,	работоспособности,	и, регулиров	ости, испытания и
эксплуатацию	эксплуатацию	испытания и сдачу в	испытания и сдачу в	ки, опытной	сдачу в эксплуатац ию
сооружений, средств и	сооружений, средств и	эксплуатацию	эксплуатацию	проверк	ию сооружений, средств и
оборудования сетей"	оборудования сетей"	сооружений, средств	сооружений, средств	работосп	оборудования сетей,
		и оборудования сетей	и оборудования	собности	отвечает на
ПК-1.2. Уметь	VMeti	Не умеет	Сетей	уверенно у вети по	дополнитель ные вопросы
ПК-1.2. Уметь осуществлять монтаж,	Уметь осуществлять монтаж,	Не умеет осуществлять	Умеет осуществлять монтаж, наладку,	Уверенно осуществ-	Уверенно осуществляет
наладку, настройку,	наладку, настройку,	монтаж, наладку,	настройку,	ляет монтаж, наладку,	монтаж, наладку, настройку,

регулировку, опытную	регулировку, опытную	настройку,	регулировку,	настройку,	регулировку, опытную
проверку	проверку	регулировку,	опытную проверку	регулировку,	проверку
работоспособности,	работоспособности,	опытную проверку	работоспособ-ности,	опытную	работоспособно сти,
испытания и сдачу в	испытания и сдачу в	работоспособности,	испытания и сдачу в	проверку	испытания и
эксплуатацию	эксплуатацию	испытания и сдачу в	эксплуатацию	работоспосо бнос	сдачу в эксплуатацию
сооружений, средств и	сооружений, средств и	эксплуатацию	сооружений, средств	ти, испытания и	сооружений,
оборудования сетей"	оборудования сетей"	сооружений, средств	и оборудования	сдачу в	средств и оборудования сетей,
		и оборудования	сетей, однако	эксплуатаци ю	отвечает на
		сетей.	допускает серьезные	сооружений,	дополнительные
			ошибки	средств и оборудовани	вопросы
				Я	
				сетей,	
				практически не	
				допускает	
				ошибок	
ПК-1.3.Владеть	Владеть	Не способен	Способен	Владеет	Владеет способностью
способностью	способностью	осуществлять	осуществлять	способност	осуществлять
осуществлять монтаж,	осуществлять монтаж,	монтаж, наладку,	монтаж, наладку,	ью осуществл	монтаж, наладку,
наладку, настройку,	наладку, настройку,	настройку,	настройку,	ять монтаж,	настройку, регулировку,
		настроику,	настроику,	наладку,	опытную
регулировку, опытную	регулировку, опытную	регулировку,	регулировку,	настройк у,	проверку
проверку	проверку	опытную проверку	опытную проверку	регулиров ку,	работоспособн ости,
работоспособности,	работоспособности,	работоспособности,	работоспособности,	опытну ю	испытания и
испытания и сдачу в	испытания и сдачу в	испытания и сдачу в	испытания и сдачу в	проверк	сдачу в эксплуатац
эксплуатацию	эксплуатацию	эксплуатацию	эксплуатацию	у работоспос	ию сооружений,
сооружений, средств и	сооружений, средств и	сооружений, средств	простейших средств	обнос	средств и оборудования
сооружении, средств и	сооружении, средств и	сооружении, средств	простеиших средств	ти, испытания	сетей,
оборудования сетей"	оборудования сетей"	и оборудования	и оборудования	и сдачу в	уверенно отвечает на
		сетей"	сетей"	эксплуатац	дополнительн
				ию сооружени	ые вопросы
				й,	-
				средств и оборудован	
				РИ	
				сетей, но допускает	
				некоторые	
				ошибки	

Зачет

Код и наименовани	Результаты обучения по	_ = =	оценивания ов обучения
е индикатора достижения компетенции	дисциплине	«Не зачтено»	«Зачтено»

ПК-1.1. Знать способы осуществления монтажа, наладки, настройки, регулировки, опытной проверки работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования	Знать осуществления регулировки, работоспособности, испытания и с средств и оборудо ваниясетей"	Отсутствие знаний или только фрагментарные представления о способах осуществления монтажа, наладки, настройки, регулировки, опытной проверки работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и	Достаточно хорошо (возможно неполные) изложены знания о способах осуществления монтажа, наладки, настройки, регулировки, опытной проверки работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей"
сетей"  ПК-1.2. Уметь осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей"	Уметь осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособност и,испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования	оборудования сетей" Отсутствие умений или только фрагментарные уменияосуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей"	В целом успешное (возможно не систематическое) умение осуществлять монтажа, наладки, настройки, регулировки, опытной проверки работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей"
ПК-1.3.Владеть способностью осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей"	сетей"  Владеть способностью осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособност и,испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей"	Отсутствие владенияспособностью осуществления р азвитие транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых с истем, коммутационных подсистем и сетевыхплатформ	В целом успешное владение способностью осуществления развитие транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ

# **ПК-2**Способен осуществлять развитие транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ Экзамен

Код и наименовани	Результат ы		Критерии оцени результатов обуч		
е индикатора достижения компетенции	обучения по дисципли		результатов обу	СППЯ	
	не	2 («Не удовлетворител ь но»)	3 («Удовлетвори- тельно»)	4 («Хорошо» )	5 («Отли чно»)

ПК-2.1. Знать способы	Знать	Имеет только	Имеет только	Показывает	Показывает
осуществления развития	способы	фрагментарные	определенные знания	достаточн	уверенные
транспортных сетей и сетей	осуществлен	знания по	по способам	ые знания	знания по
передачи данных, включая	ия развития	способам	осуществления	по	способам
сети	транспортны	осуществления	развития	развития	осуществ
радиодоступа,	х сетей и	развития	транспортных сетей и	транспорт	ления
спутниковых систем,	сетей	транспортных	сетей передачи	ных сетей	развития
коммутационных	передачи	сетей и сетей	данных, включая сети	и сетей п	транспортных
подсистем и сетевых	данных,	передачи	радиодоступа,	однако	сетейи сетей
платформ	включая	данных,	спутниковых систем,	допускает	передачи
1 · 1 · 1	радиодоступа	включая сети	коммутационных	некоторые	данных,
		радиодоступа,	подсистем и сетевых	ошибки	включая
	, спутниковы	спутниковых	платформ		сети
	X	систем,	тыштформ		радиодосту
	подсистем	коммутационны			па,
	поденетем	х подсистем и			спутниковых
		сетевых			систем,
		платформ			коммутационн
		тлатформ			ых подсистем
					и сетевых
					платформ,
					отвечает на
					дополнительны
ПК-2.2. Уметь		II	X7	17	е вопросы
		Не способен	Умеет осуществлять	Умеет	Умеет уверенно
осуществлять развитие	осуществлят	осуществлять	развитие	уверенно	осуществлятьр
транспортных сетей и сетей	ь развитие	развитие	транспортных сетей и	осуществ	азвитие
передачи данных, включая	транспортны	транспортных	сетей передачи	лятьразви	транспортных
сети	х сетей и	сетей и сетей	данных, включая сети	тие	сетей и сетей
радиодоступа,	сетей	передачи	радиодоступа,	транспорт	передачи
спутниковых систем,	передачи	данных,	спутниковых систем,	ных	данных,
коммутационных	данных,	включая сети	коммутационных	сетей и	включая
подсистем и сетевых	включая	радиодоступа,	подсистем и сетевых	сетей	сети
платформ	радиодоступа	спутниковых	платформоборудован	передач	радиодоступа,
	,	систем,	ия сетей, однако	И	спутниковых
	спутниковы	коммутационны	допускает серьезные	данных	систем,
	X	х подсистем и	ошибки	,	коммутационн
	подсистем	сетевых		включа	ых подсистем и
		платформ.		я сети	сетевых
				радиодосту	платформ,
				па,	отвечает на
				спутников	дополнительны
				ых систем,	е вопросы
				коммутаци	
				онных	
				подсистем	
				и сетевых	
				платформ,	
				практическ	
				и не	
				допускает	
				ошибок	

ПК-2.3. Владеть	Владет	Не способен	Способен	Владеет	Владеет
способностьюосуществлен ия	Ь	осуществлять	осуществлять	способнос	способн
=	способностьюо	развитие	развитие	тью	остью
и сетей передачиданных,	существлен ия	транспортных	транспортных сетей и	осуществл	осущест
включая сети	развитие	сетей и сетей	сетей передачи	ятьразвит	ВЛЯТЬ
радиодоступа,	транспортных	передачи	данных, включая сети	ие	развити
спутниковых систем,	сетей и сетей	данных,	радиодоступа,	транспорт	e
коммутационных	передачи	включая сети	спутниковых систем,	ных	транспортных
подсистем и сетевых	данных,	радиодоступа,	коммутационных	сетей и	сетейи сетей
платформ	включ	спутниковых	подсистем и сетевых	сетей	передачи
	ая сети	систем,	платформ, но	передачи	данных,
	радиодоступа,	коммутационны	допускает серьезные	данных,	включая
	спутниковых	х подсистем и	ошибки и не может	ВКЛ	сети
	подсистем	сетевых	участвовать в	юча	радиодоступа,
		платформ	дискуссии	Я	спутниковых
				сет	систем,
				И	коммутационн
				рад	ых подсистем
				иод	и сетевых
				ост	платформ,
				упа,	уверенно
				спутников	отвечает на
				ых систем,	дополните
				коммутаци	льные
				онных	вопросы
				подсистем	
				и сетевых	
				платформ,	
				но	
				допускает	
				некоторые	
				ошибки	

# Зачет

Код и наименовани	Результаты обучения по	Критерии оценивания результатов обучения		
е индикатора достижения компетенции	дисциплине	«Не зачтено»	«Зачтено»	
ПК-2.1. Знать способы осуществления развития транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ	Знать способы осуществления развития транспортных сетей и сетей передачи данных, включая радиодоступа, спутниковых подсистем и с	Отсутствие знаний или только фрагментарные представления о способах осуществления монтажа, наладки, настройки, регулировки, опытной проверки работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей"	Достаточно хорошо (возможно неполные) изложены знания о способах осуществления монтажа, наладки, настройки, регулировки, опытной проверки работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей"	
ПК-2.2. Уметь осуществлять развитие транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ	осуществлять развитие транспортных сетей и сетей передачи данных, включая радиодоступа, спутниковых подсистем и с	Отсутствие умений или только фрагментарные уменияосуществлять монтаж, наладку, егулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей"	В целом успешное (возможно не систематическое) умение осуществлять монтажа, наладки, настройки, регулировки, опытной проверки работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей"	

ПК-2.3. Владеть	Владеть	Отсутствие	В целом успешное владение
способностьюосуществлен ия	способностьюосущес	владенияспособностью	способностью осуществления
развитие транспортных сетей	твлен ия развитие	осуществления	развитие транспортных сетей и
и сетей передачиданных,	транспортных сетей и	p	сетей передачи данных, включая
включая сети	сетей передачи	азвитие транспортных сетей и	сети радиодоступа, спутниковых
радиодоступа,	данных, включая	сетей передачи данных,	систем, коммутационных
спутниковых систем,	сети	включая сети радиодоступа,	подсистем и сетевых платформ
коммутационных	радиодоступа,	спутниковых	
подсистем и сетевых	спутниковых	c	
платформ	систем,	истем, коммутационных	
	коммутационных	подсистем и сетевыхплатформ	
	подсистем и с		

Код и формулировка компетенции:

**ПК-6**. Способен к администрированию процесса оценки производительности и контроля использования и производительности сетевых устройств, программного обеспечения информационно-коммуникационной системы

Экзамен

Код и наименовани е индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворитель- но»)	3 («Удовлетвори- тельно»)	4 («Хорошо »)	5 («О тли чно »)
ПК-6.1. Знать способы	Знать способы	Не имеет знаний по	Имеет только	Показывает	Показыв
		способам			ает
администрирования	администрирования	способам	определенные	достаточные знания	уверенные знания
процесса	оценки оценки	осуществления	знания по способам	по способам	по способа м
производительности и	производительности и	администрирования	осуществления	осуществления	осуществ ления
контроля	контроля	процесса оценки	администрирования	администрировани я	администри рования
использования	и и	производительности	процесса оценки	процесса оценки	процесса
производительности	производительности	и контроля	производительности	производительност	оценки производит
сетевых устройств,	сетевых устройств,	использования и	и контроля	и и контроля	ельнос- ти и
программного	программного	производительности	использования и	использования и	контроля использов
обеспечения	обеспечения	сетевых устройств,	производительности	производительност	-
информационно-	информационно-	программного	сетевых устройств,	и сетевых устройств,	льност и сетевы
коммуникационной	коммуникационной	обеспечения	программного	программного	х устройс
системы	системы	информационно-	обеспечения	обеспечения	тв, программ
		коммуникационной	информационно-	информационно-	ного обеспече
		системы	коммуникационной	коммуникационно й	ния информац ионно-
			системы	системы, однако	коммуникац ионной
				допускает	системы, отвечает
				некоторые ошибки	на дополнител
					ьные вопрос
ПК-6.2.	Уметь Уметь	Не умеет	Умеет осуществлять	Уверенно	ы Уверенно
администрировать процесс	администрировать оценки оценки	администрировать процесс оценки	администрирование процесса оценки	осуществляет администрирование	без ошибок осуществляе
производительности и	производительности и	производительности	производительности	процесса оценки	т администри рование
контроля	контроля	и контроля	и контроля	производительност	процесса
использования	и и	использования и	использования и	и контроля	оценки производите льнос-

производительности	производительности	производительности	производительности	использования и	ти и
					контроля
сетевых устройств,	сетевых устройств,	сетевых устройств,	сетевых устройств,	производительност	использова
программного	программного	граммного программного		и сетевых устройств,	ния и производи тельност
обеспечения	обеспечения	обеспечения	обеспечения	программного	и сетевых
информационно-	информационно-	информационно-	информационно-	обеспечения	устройств,
коммуникационной	коммуникационной	коммуникационной	коммуникационной	информационно-	программн
					ого
системы	системы	системы.	системы, однако	коммуникационной	обеспечен ия
			допускает серьезные	системы,	информаци онно-
			ошибки	практически не	коммуника ционной
				допускает ошибок	системы,
					отвечает на
					дополните
					льные
					вопросы
ПК-6.3. Владеть	Владеть	Не способен	Способен	Владеет	Влад еет
способностью	способностью	осуществлять	осуществлять	способностью	способн остью
администрировать	администрировать	администрирование	администрирование	осуществлять	осущес
процессы оценки	процессы оценки	процессов оценки	процессов оценки	администрировани е	администр ирование
производительности и	производительности и	производительности	производительности	процессов оценки	
контроля	контроля	и контроля	и контроля	производительност	i i
использования и	использования и	использования и	использования и	и контроля	и и
				1	контро
					ЛЯ
производительности	производительности	производительности	производительности	использования и	использо вания и
сетевых устройств,	сетевых устройств,	сетевых устройств,	сетевых устройств,	производительност и	производи тельност
программного	программного	программного	программного	сетевых устройств,	И
					сетев
2622424244		o 5 o o o o o o o o o o o o o o o o o o	2622424244		ЫХ
обеспечения	обеспечения	обеспечения	обеспечения	программного	устро йств,
информационно-	информационно-	информационно-	информационно-	обеспечения	програм
коммуникационной	коммуникационной	коммуникационной	коммуникационной	информационно-	много обеспе
системы	системы	системы	системы, однако	коммуникационно	чения информа
			попускает серьезы те	й системы, но	ционно- коммуник
			допускает серьезные	CHCICWIDI, HU	ационной
			ошибки	допускает	системы,
					уверенно
				некоторые ошибки	отвеча ет на
					дополни
					тельные
					вопр
	HOT				осы

Зачет

Код и	Результаты обучения по	Критерии оценивания
наименовани	дисциплине	результатов обучения

	1		1
е индикатора достижения		«Не зачтено»	«Зачтено»
компетенции			
			_
ПК-6.1. Знать способы	Знать способы	Отсутствие знаний или только	Достаточно хорошо
администрирования процесса	администрирования процесса	фрагментарные представления о	(возможно неполные)
оценки производительности и	оценки производительности и	способахадминистрирования процесса	изложены
контроля использования и	контроля использования и	оценки производительности и	3
производительности сетевых	производительности сетевых	контроля использования и	нания о
устройств, программного	устройств, программного	производительности сетевых	способахадминистриров
обеспечения информационно-коммуникационной системы	обеспечения информационно-коммуникационной системы	устройств, программного обеспечения информационно-коммуникационной	ания процесса оценки
коммуникационной системы	коммуникационной системы	информационно-коммуникационнои системы	производительности и контроля использования
		CHCICIMBI	и производительности
			сетевых устройств,
			программного
			обеспечения
ПК-6.2. Уметь	Уметь	Отсутствие умений или только	В целом успешное
администрировать процесс	администрировать процесс	фрагментарные уменияосуществлять	(возможно не
оценки производительности и	оценки производительности и	администрирования процесса оценки	систематическое)
контроля использования и	контроля использования и	производительности и контроля	умение осуществлять
производительности сетевых	производительности сетевых	использования и производительности	администрирования
устройств, программного	устройств, программного	сетевых устройств, программного	процесса оценки
обеспечения информационно-	обеспечения информационно-	обеспечения информационно-	производительности
коммуникационной системы	коммуникационной системы	коммуникационной системы	обеспечения
ПК-6.3. Владеть	. Владеть	Отсутствие владенияспособностью	В целом успешное
способностью	способностью	администрировать процессы оценки	владение способностью
администрировать процессы	администрировать процессы	производительности и контроля	администрировать
оценки производительности и	оценки производительности и	использования и производительности	процессы оценки
контроля использования и	контроля использования и	сетевых устройств, программного	производительности
производительности сетевых устройств, программного	производительности сетевых	обеспечения информационно	сетевых устройств,
обеспечения информационно			программного
осене инил информационно			обеспечения
			информационно

Показатели сформированности компетенции:.

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины ( $\partial$ ля экзамена: текущий контроль — максимум 40 баллов; рубежный контроль — максимум 30 баллов, поощрительные баллы — максимум 10;  $\partial$ ля зачета: текущий контроль — максимум 50 баллов; рубежный контроль — максимум 50 баллов, поощрительные баллы — максимум 10).

Шкалы оценивания:

(для экзамена:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»:

от 80 баллов – «отлично».

для зачета:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов), не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Компетенция	Результаты обучения	Оценочные средства
(с указанием кода)	Индикатор достижения компетенции (с кодом)	
ПК-1.1. Знать способы осуществления монтажа, наладки, настройки, регулировки, опытной проверки работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатациюсооружений, средств и оборудования сетей"	Знать способы осуществления монтажа, наладки, настройки, регулировки, опытной проверки работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей"	тесты
ПК-1.2. Уметь осуществлятьмонтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверкуработоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей"	Уметь осуществлятьмонтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей"	письменный опрос; контрольная работа
ПК-1.3.Владеть способностью осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытнуюпроверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатациюсооружений, средств и оборудования сетей"	Владеть способностью осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей"	защита отчетов по лабораторным работам; экзамен
ПК-2.1. Знать способы Осуществления развития транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ	Знать способы Осуществления развития транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ	тесты
ПК-2.2. Уметь осуществлять развитие транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистеми сетевых платформ	1	письменный опрос; контрольная работа

ПК-2.3. Владеть способностью осуществления развитие транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ	Владеть способностью осуществления развитие транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ	защита отчетов по лабораторным работам; экзамен
ПК-6.1. Знать способы администрирования процесса оценки производительности и контроля использования и производительности сетевых устройств, программного обеспечения информационно-коммуникационной системы	Знать способы администрирования процесса оценки производительности и контроля использования и производительности сетевых устройств, программного обеспечения информационно-коммуникационной системы	тесты
ПК-6.2. Уметь администрировать процесс оценки производительности и контроля использования и производительности сетевых устройств, программного Обеспечения информационно-коммуникационной системы	Уметь администрировать процесс оценки производительности и контроля использования и производительности сетевых устройств, программного Обеспечения информационно-коммуникационной системы	письменный опрос; контрольная работа
ПК-6.3. Владеть способностью администрировать процессы оценки производительности и контроляиспользования и производительности сетевых устройств, программного обеспечения информационно-коммуникационной системы	Владеть способностью администрировать процессы оценки производительности и контроля использования и производительности сетевых устройств, программного обеспечения информационно-коммуникационной системы	защита отчетов по лабораторным работам; экзамен

## 4.3 Рейтинг-план дисциплины

Рейтинг-план дисциплины представлен в приложении 2.

## Экзаменационные билеты

Экзаменационный билет состоит из двух вопросов из разных модулей дисциплины.

Примерные вопросы для экзамена:

- 1. Эволюция сетей связи и сетевых технологий.
- 2. Сети доступа. Классификация технологий доступа.
- 3. Технологии абонентского доступа: Ethernet, технологии цифровых абонентских линий xDSL, ISDN, сети кабельного телевидения, гибридные сети доступа FTTx, радиодоступ. Преимущества и недостатки.
  - 4. Требования к сетям доступа. Схемы организации связи.
  - 5. Архитектура сети абонентского доступа на базе PON.
  - 6. Измерительное и тестовое оборудование: оптический рефлектометр, оптический тестер.
  - 7. Измерения в процессе эксплуатации. Поиск и устранение неисправностей.

Образец экзаменационного билета приведен в приложении 3.

### Критерии оценки (в баллах):

- <u>25-30</u> баллов выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;
- <u>17-24</u> баллов выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;
- 10-16 баллов выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;
- <u>- 1-10</u> баллов выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

#### Критерии оценки (для заочной формы обучения):

- <u>«отлично»</u> выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;
- «хорошо» выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;
- -«удовлетворительно» выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;
- <u>«неудовлетворительно»</u> выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении

практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

До экзамена допускаются студенты заочной формы обучения, сдавшие зачет в предыдущей сессии, выполнившие все лабораторные работы и расчетно-графическую работу в текущей сессии.

### Лабораторные работы

Порядок выполнения лабораторных работ приведен в «Описании лабораторных и расчетнографической работ по дисциплине «Системы широкополосного доступа», имеющихся в специализированной лаборатории (ауд. 210 физ.-мат. корп. БашГУ).

Перечень и тематика лабораторных работ:

- 1. Изучение архитектуры пассивной оптической сети. Активное оборудование PON. Назначение, конструкция, параметры.
- 2. Изучение пассивных компонентов PON. Оптическая распределительная сеть: сплиттеры, муфты, ОРШ, ОРК, РАОН.
- 3. Основные характеристики и параметры пассивных оптических сетей. Технологии GPON и EPON
- 4. Принципы работы активного оборудования PON. Структура ифункциональное назначение оптического линейного терминала OLT, разновидности абонентских устройств ONU, состав и назначение.
- 5. Параметры и конструкции пассивных оптических компонентов. Расчетконфигурации линейного тракта и коэффициентов сплиттирования.
- 6. Настройка, расчет сетевой конфигурации в пассивной оптическойсети. Изучение особенностей каждого вида организуемого трафика(PTV, VoIP, Internet).
- 7. Генерация оптического излучения. Приемопередающиеполупроводниковые лазеры пассивных оптических сетей. Приемоптического излучения. Измерение параметров. Расчетэнергетического бюджета.
- 8. Измерение параметров элементов PON в проходящем свете.Определение параметров источников излучения OLT и ONT спомощью анализатора спектра, измерителя мощности. Измерениепараметров сплиттера

#### Критерии оценки (в баллах)

Работа выполнена, к отчету нет существенных замечаний 10 баллов Работа выполнена, но в отчете имеются один или несколько недостатков 5 баллов Работа не выполнена 0 баллов

#### Расчетно-графическая работа

Порядок выполнения работы приведен в «Описании лабораторных и расчетно-графической работ по дисциплине «Системы широкополосного доступа», имеющихся в специализированной лаборатории (ауд. 210 физ.-мат. корп. БашГУ).

Перечень и тематика расчетно-графических работ:

- 1. Конструкция и исследование свойств оптических разветвителей
- 2. Расчет характеристик передачи медных и волоконно-оптических линий
- 3. Выбор топологии и технологии оптической сети проводного доступа
- 4. Разработка схемы прохождения цепей в помещении пользователя
- 5. Технико-экономическая оценка сети доступа

#### Критерии оценки (в баллах)

Работа выполнена, к отчету нет существенных замечаний 10 баллов Работа выполнена, но в отчете имеются один или несколько недостатков 5 баллов Работа не выполнена 0 баллов

# Примеры вопросов для письменных опросов (рубежный контроль)

- 1. Особенности и параметры пассивных компонентов..
- 2. Разъемные и неразъемные соединения оптических волокон.
- 3. Вносимые и возвратные потери в соединениях..
- 4. Конструкции и параметры разъемных соединителей.
- 5. Оптические разветвители. Конструкция и характеристики.
- 6. Эксплуатация сетей абонентского доступа.
- 7. Измерение основных параметров пассивных оптических сетей.

## Критерии оценки (в баллах):

10 Содержание соответствует теме. Владение терминологией. Ответы по контрольной работе отражают хорошее знание темы. Тема раскрыта, но поверхностно. Логика выводов выдержана. 5 Студент не дает полного ответа на вопросы к контрольной работе Нарушена логика построения выводов. Использована устаревшая 0 информация. Студентнедаетответовнавопросы исследования содержанию. не соответствует Аналитическаяработаневыполнена.

Ответы на вопросы должны соответствовать критериям оценивания результатов обучения, приведенным в разделе 4.1.

Примерные вопросы для зачета:

- 1. Перечислить подключения АТС к телефонной сети общего пользования?
- 2. Какие привязки базовых станций операторов сотовой связи к опорной сети?
- 3. обеспечения транспортной среды в сети передачи данных?
- 4. объединения существующих телекоммуникационных систем в единую мультисервисную интегрированную сеть с возможностью развертывания на ее базе новых подсистем, а именно?
- 5. подсистемы цифровой телефонной связи?
- 6. единой компьютерной сети Intranet с возможностью высокоскоростного доступа в Интернет?
- 7. сети передачи промышленного телевидения?
- 8. подсистемы видеоконференцсвязи?
- 9. автоматизированной подсистемы управления производством?
- 10. сети телематических услуг, объединяющей датчики охранных систем контроля доступа и системы пожаротушения?
- 11. предоставления ряда новых мультимедийных услуг, таких как?
- 12. услуги VoD Video on Demand видео по требованию?
- 13. услуги передачи мультимедийной информации?
- 14. организация защищенных виртуальных частных сетей?

#### Критерии оценивания для очной формы обучения:

Обучающиеся очной формы обучения допускаются к сдаче зачета при условии выполнения всех лабораторных работ и тестирования, в результате которого будет дано не менее 50% правильных ответов.

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если он ответил на 2 вопроса из перечня;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если он не ответил на один или оба вопроса.

#### 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

Основная литература:

1. Фокин, В.Г. Проектирование оптической сети доступа: учебное пособие / В.Г. Фокин; Министерство связи и массовых коммуникаций Российской Федерации, Федеральное агентство связи, ФГОБУ ВПО «СибГУТИ». - Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2012. - 311 с.: ил., табл., схем. - Библиогр. в кн.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=431523">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=431523</a> (27.02.2018).

.

- 2. Скляров, О.К. Волоконно-оптические сети и системы связи / О.К. Скляров. Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2009. 266 с. (Библиотека инженера). ISBN 5-98003-147-2 ; То же [Электронный ресурс]. URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117684">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117684</a> (27.02.2018).
- 3. Направляющие системы электросвязи: учебник для вузов: в 2-х т. / В.А. Андреев, А.В. Бурдин, Э.Л. Портнов и др.; под ред. В.А. Андреева. 7-е изд., перераб. и доп. Москва: Горячая линия Телеком, 2010. Т. 2. Проектирование, строительство и техническая эксплуатация. 424 с.: ил. Библиогр. в кн. ISBN 978-5-9912-0141-4; То же [Электронный ресурс]. URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=252978">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=252978</a> (27.02.2018).
- 4. Будылдина, Н.В. Сетевые технологии высокоскоростной передачи данных: учебное пособие / Н.В. Будылдина, В.П. Шувалов; под ред. В.П. Шувалова. Москва: Горячая линия-Телеком, 2016. 343 с.: ил., схем., табл. Библиогр. в кн. ISBN 978-5-9912-0536-8; То же [Электронный ресурс]. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457142 (28.02.2018)

#### Дополнительная литература:

- 5. Портнов, Э.Л. Оптические кабели связи их монтаж и измерение: учебное пособие для вузов / Э.Л. Портнов. Москва: Горячая линия Телеком, 2012. 448 с.: ил. Библиогр.: с. 385-388 ISBN 978-5-9912-0219-0; То же [Электронный ресурс]. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=253587 (27.02.2018).
- 6. Субботин, Е.А. Методы и средства измерения параметров оптических телекоммуникационных систем: учебное пособие для вузов / Е.А. Субботин. Москва: Горячая линия Телеком, 2013. -

224 с.: ил. - Библиогр.: с. 210-211 - ISBN 978-5-9912-0304-3; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=253616">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=253616</a> (27.02.2018).

7. Портнов, Э.Л. Принципы построения первичных сетей и оптические кабельные линии связи: учебное пособие / Э.Л. Портнов. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2013. - 544 с.: ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9912-0071-4; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457173">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457173</a> (27.02.2018).

# 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

- 1. Нормативно правовые документы Министерства связи и массовых коммуникаций Российской Федерации www. minsvyaz.ru.
- 2. Рекомендации Международного союза электросвязи ITU-T InternationalTelecommunicationUnion Telecommunicationstandardizationsector Секторстандартизации телекоммуникаций Международного союза электросвязи –МСЭ-Т http://www.rfcmd.ru/sphider/docs/ITU-T/ITU-T Rec List A-Z ANO E.htm.
- 3. Рекомендации Европейского института стандартизации телекоммуникаций ETSI European Telecommunications Standards Institute <a href="www.etsi.org">www.etsi.org</a>.
- 4. Документы инженерной рабочей группы Интернет RFCIETF RequestForComment Internet Engineering Task Force rfc.com.ru.

# 6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование дисциплины Наименование (модуля), трактики в соответствии с учебным планом работы		Оснащенность учебных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения (позволяющего проводить компьютерное тестирование, онлайн-курсы).		
	1.Учебные	Аудитория №323	Лицензионное программное		
	аудитории для	Оборудование: доска	обеспечение:		
	проведения учебных	аудиторная	1. Windows 8 Russian; Windows		
	занятий: Аудитория	Парты ученические, 3-	Professional 8 Russian Upgrade.		
	№ 323	местные 50 шт.	Договор №104 от 17.06.2013 г.		
	Аудитория №414		Лицензия- OLP NL Academic		
	Лаборатория сетей	Аудитория №414	Edition. Бессрочная.		
	связи и систем	Лаборатория сетей связи	2. Microsoft Office Standard 2013		
	коммутации	и систем коммутации	Russian. Договор №114 от		
	2.Помещения для	Оборудование: учебная	12.11.2014 г. Лицензия-OLP NL		
Системы	самостоятельной	мебель, доска аудиторная,	Academic Edition. Бессрочная.		
широкополосного	работы	моноблок ThinkCentre (12	3.OrCAD 16.6 Lite (лицензия		
доступа	обучающихся,	шт.); проектор	GNU GPL, свободное		
	оснащенные	мультимедийный, экран;	программное обеспечение).		
	компьютерной	макет ЦСК «Элком», макет	4.MikroC PRO for PIC (лицензия GNU GPL, свободное		
	техникой с	ЦСП Морион ИКМ – 30; ЦАТС-M200 – 1 шт.;	GNU GPL, свободное программное обеспечение).		
	возможностью		5.Лицензия Circuit Design Suite		
	подключения к сети «Интернет» и	источник электропитания УЭПС-2	исх. № и-1614/20 от 19.11.2020,		
	«интернет» и доступом в	у ЭПС-2 Читальный зал № 2	срок лицензии-бессрочно.		
	электронную	Оборудование: учебный и	6.Лицензия LabVIEW FDS исх.		
	информационно-	научный фонд, научная	№ и-1613/20 от 19.11.2020, срок		
	образовательную	периодика,	лицензии-бессрочно.		
	среду организации:	неограниченный доступ к	Лицензионное программное		

Читальный зал №2	ЭБС и БД; ПК (моноблок) - 8 шт.; количество посадочных мест - 80	обеспечение, позволяющее проводить компьютерное тестирование:
		1. Moodle «Официальный оригинальный английский текст лицензии для системы Moodle - <a href="http://www.gnu.org/licenses/gpl.html">http://www.gnu.org/licenses/gpl.html</a> Перевод лицензии для системы Moodle <a href="http://rusgpl.ru/rusgpl.pdf">http://rusgpl.ru/rusgpl.pdf</a> »

# ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

# СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

# дисциплины $\underline{Cucmembi \ uupokonoлосного \ docmyna}$ на $\underline{6,7}$ семестр (наименование дисциплины) $\underline{ouhas}$

форма обучения

Deve no former	Объем дисциплины			
Вид работы	5 семестр	6 семестр	Всего	
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)		6/216		
Учебных часов на контактную работу с				
преподавателем:				
лекций	16	18	34	
практических/ семинарских	-	-	-	
лабораторных	32	36	68	
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,2	1,7	1,9	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	23,8	52,3	76,1	
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	-	36	36	

	Форма			
зачет_	6	семестр	)	
		экзамен_	7	семестр

6 семестр

			чэхнонна	моторх	инсь:			Форма	
№ п/п	Тема и содержание	занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)		лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)		лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)  Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из		Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
	Модуль 1								
1.	История сетей абонентского доступа. Технологии сетей абонентского доступа, их преимущества и недостатки Эволюция сетей связи и сетевых технологий. Сети доступа. Классификация технологий доступа. Технологии абонентского доступа: Ethernet, технологии цифровых абонентских линий xDSL, ISDN, сети кабельного телевидения, гибридные сети доступа FTTх, радиодоступ. Преимущества и недостатки. Требования к сетям доступа. Схемы организации связи.	4	-	8	6	[1]: гл.1 [2]: гл.1 [3]: гл.10 [4]: гл.3,4	[6]: гл.1 [7]: гл.1	лабораторные работы; расчетно-графическая работа; письменный опрос	
2.	Пассивные оптические сети стандартов GPON (ITU G.984.x) Архитектура сети абонентского доступа на базе PON. Особенности технологии GPON, ее преимущества и недостатки. Передача данных в восходящем и нисходящем направлениях. Структуры кадров в восходящем и нисходящем направлениях. Адресация и разделение трафика. Переход к технологии XGPON.	4	-	8	6	[1]: гл.4 [4]: гл.3,4	[7]: гл.1	лабораторные работы; расчетно-графическая работа; письменный опрос	
3	Модуль 2 Пассивные оптическиесети стандартов EPON(IEEE							лабораторные	
3	11 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	4	-	8	6	[1]: гл.4 [4]: гл.3,4	[7]: гл.1	лаоораторные работы; расчетно- графическая	

	восходящем и нисходящемнаправлениях. Структуры кадров ввосходящем и нисходящем направлениях. Адресация и разделение трафика. Переход ктехнологии 10 GEPON.							работа; письменный опрос
4	Активное оборудование сетей РОN. Принципы разработки активного оборудования для сетей РОN Структура и состав ОLТ (управляющая, коммутационная и линейная часть). Принцип действия. Эксплуатационные характеристики. Структура и состав абонентских устройств ОNТ. Управление и настройка ОLT, ONT. Принципы разработки активного оборудования РОN.	4	-	8	5,8	[1]: гл.5	[2]: гл.2-4 [7]: гл.1	лабораторные работы; расчетно- графическая работа; письменный опрос
	Всего часов:	16		32	23,8			зачет

7 семестр

<b>№</b> п/п	Тема и содержание	семинарские занятия, лабораторные работы,		материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)		Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	CPC			1.0
1	2	4	5	6	7	8	9	10
1.	Модуль 3 Пассивные оптические компоненты. Конструкции и производство оптических волокон и кабелей для сетей доступа. Основы проектирования сетей РОN Особенности и параметры пассивных компонентов. Разъемные и неразъемные соединения оптических волокон. Вносимые и возвратные потери в соединениях. Конструкции и параметры разъемных соединителей. Механические соединители. Оптические разветвители. Оптические интерференционные фильтры. Устройства WDM. Оптические изоляторы. Оптические аттенюаторы.	4	-	12	17	[1]: гл.2 [2]: гл.4,6,7,8	[5]: гл. 7-9 [7]: гл. 7	лабораторные работы; расчетно-графическая работа; письменный опрос
2	Оптические волокна (ОВ). Классификация ОВ. Основные параметры ОВ. ОВ, нечувствительные к изгибам рек. G.657 для сетей доступа FTTx. Оптический кабель (ОК): классификация, конструкция, основные параметры. Особенности конструкции ОК для сетей доступа. Основы проектирования и эксплуатации сетей РОN.	4	-	8	12	[1]: гл.2, 9 [2]: гл.6,7 [3]: гл. 10	[5]: гл. 2-6 [7]: гл. 2-6, 14	лабораторные работы; расчетно- графическая работа; письменный опрос

	Модуль 4							
3.	Организация услуг TriplePlay (IPTV, VoIP, Internet) в оптических сетях доступа Требования к сети при передаче различных видов трафика. Рекомендации ITU-Т. Передача трафика реального времени в сетях ТСР/IP. Особенности передачи трафика IPTV. Кодирование видеоинформации. Групповое вещание в сетях IP. Групповая адресация. Протоколы управления группами (IGMP). Типичные конфигурации протоколов при подключении пользователей. Организация VLAN. Протоколы PPPoE, DHCP.	4	-	8	11	[4]: гл. 3,5	[4]: гл. 3,5	лабораторные работы; расчетно-графическая работа; письменный опрос
4.	Измерения в оптических сетях доступа Эксплуатация сетей абонентского доступа. Измерение основных параметров пассивных оптических сетей. Измерения при строительномонтажных работах. Измерительное и тестовое оборудование: оптический рефлектометр, оптический тестер, визуальный локализатор дефектов, оптический микроскоп, анализатор спектра. Измерения в процессе эксплуатации. Поиск и устранение неисправностей.	6	-	8	12,3	[1]: гл.8 [2]: гл.5	[5]: гл. 10-12 [6]: гл. 2-4 [7]: гл. 13	лабораторные работы; расчетно- графическая работа; письменный опрос
	Всего часов:	18	-	36	52,3			экзамен

# ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

# СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины <u>Системы широкополосного доступа</u> на 3 сессию 4 курса и 2сессию 5 курса (наименование дисциплины)

#### <u>заочная</u>

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины		
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	6/21	16	
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	3 сессия 4 курса	2 сессия 5 курса	
лекций	4	10	
практических/ семинарских	-		
лабораторных	4	10	
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,2	1,7	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	95,8	78,5	
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	4	7,8	

Форма(ы) контроля:

3 ачет 3 сессия 4 курса
РГР 2 сессия 5 курса

экзамен <u>2</u> сессия <u>5</u> курса

3 сессия 4 курса

<b>№</b> п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)  ЛК ПР/СЕМ ЛР СРС			, та и х)	Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
1.	История сетей абонентского доступа. Технологии сетей абонентского доступа, их преимущества и недостатки Эволюция сетей связи и сетевых технологий. Сети доступа. Классификация технологий доступа. Технологии абонентского доступа: Ethernet, технологии цифровых абонентских линий xDSL, ISDN, сети кабельного телевидения, гибридные сети доступа FTTх, радиодоступ. Преимущества и недостатки. Требования к сетям доступа. Схемы организации связи.	2	-	-	32	[1]: гл.1 [2]: гл.1 [3]: гл.10 [4]: гл.3,4	[6]: гл.1 [7]: гл.1	письменный опрос
2.	Пассивные оптические сети стандартов GPON (ITU G.984.x) Архитектура сети абонентского доступа на базе PON. Особенности технологии GPON, ее преимущества и недостатки. Передача данных в восходящем и нисходящем направлениях. Структуры кадров в восходящем и нисходящем направлениях. Адресация и разделение трафика. Переход к технологии XGPON.	1	-	2	32	[1]: гл.4 [4]: гл.3,4	[7]: гл.1	лабораторные работы; письменный опрос
3	Пассивные оптические сети стандартов EPON (IEEE 802.3ah, IEEE 802.3av) Особенности технологии EPON, ее	1	-	2	31,8	[1]: гл.4 [4]: гл.3,4	[7]: гл.1	лабораторные работы; письменный опрос

	преимущества и недостатки. Передача данных в восходящем и нисходящем направлениях. Структуры кадров в восходящем и нисходящем направлениях. Адресация и							
	разделение трафика. Переход к технологии 10 GEPON.							
	Всего часов:	4		4	95,8			зачет
			2 сессия	. 5 KVD	ca			
4	Активное оборудование сетей РОN. Принципы разработки активного оборудования для сетей РОN Структура и состав ОLТ (управляющая, коммутационная и линейная часть). Принцип действия. Эксплуатационные характеристики. Структура и состав абонентских устройств ОNТ. Управление и настройка ОLT, ONT. Принципы разработки активного оборудования РОN.	2	-	4	16	[1]: гл.5	[2]: гл.2-4 [7]: гл.1	лабораторные работы; расчетно-графическая работа; письменный опрос
5	Пассивные оптические компоненты. Конструкции и производство оптических волокон и кабелей для сетей доступа. Основы проектирования сетей РОN Особенности и параметры пассивных компонентов. Разъемные и неразъемные соединения оптических волокон. Вносимые и возвратные потери в соединениях. Конструкции и параметры разъемных соединителей. Механические соединители. Оптические разветвители. Оптические интерференционные фильтры. Устройства WDM. Оптические изоляторы. Оптические аттенюаторы.	2	-	4	16	[1]: гл.2 [2]: гл.4,6,7,8	[5]: гл. 7-9 [7]: гл. 7	лабораторные работы; расчетно-графическая работа; письменный опрос
6	Оптические волокна (ОВ). Классификация ОВ. Основные параметры ОВ. ОВ,	2	-	-	16	[1]: гл.2, 9 [2]: гл.6,7	[5]: гл. 2-6 [7]: гл. 2-6, 14	лабораторные работы; расчетно-

	нечувствительные к изгибам рек. G.657 для сетей доступа FTTx. Оптический кабель (ОК): классификация, конструкция, основные параметры. Особенности конструкции ОК для сетей доступа. Основы проектирования и эксплуатации сетей PON.					[3]: гл. 10		графическая работа; письменный опрос
7	Организация услуг TriplePlay (IPTV, VoIP, Internet) в оптических сетях доступа Требования к сети при передаче различных видов трафика. Рекомендации ITU-Т. Передача трафика реального времени в сетях ТСР/IP. Особенности передачи трафика IPTV. Кодирование видеоинформации. Групповое вещание в сетях IP. Групповая адресация. Протоколы управления группами (IGMP). Типичные конфигурации протоколов при подключении пользователей. Организация VLAN. Протоколы PPPoE, DHCP.	2	-	-	16	[4]: гл. 3,5	[4]: гл. 3,5	лабораторные работы; расчетно-графическая работа; письменный опрос
8	Измерения в оптических сетях доступа Эксплуатация сетей абонентского доступа. Измерение основных параметров пассивных оптических сетей. Измерения при строительно-монтажных работах. Измерительное и тестовое оборудование: оптический рефлектометр, оптический тестер, визуальный локализатор дефектов, оптический микроскоп, анализатор спектра. Измерения в процессе эксплуатации. Поиск и устранение неисправностей.	2	-	2	13,5	[1]: гл.8 [2]: гл.5	[5]: гл. 10-12 [6]: гл. 2-4 [7]: гл. 13	лабораторные работы; расчетно-графическая работа; письменный опрос
	Всего часов:	10		10	78,5			экзамен

## Рейтинг – план дисциплины

Системы широкополосного доступа

направление <u>Инфокоммуникационные технологии и системы связи</u> курс  $\underline{3}$ , семестр $\underline{6}$ 

Виды учебной деятельности	Балл за	Число	Ба.	ЛЛЫ
студентов	конкретное	заданий	Минимальный	Максимальный
	задание	3a		
		семестр		
Модуль	. 1			
Текущий контроль				
Выполнение лабораторных	10	2	0	20
работ, защита отчетов				
Рубежный контроль				
Письменный опрос	10	2	0	20
Модуль	. 2			
Текущий контроль				
Выполнение лабораторных	10	3	0	30
работ, защита отчетов				
Рубежный контроль				
Письменный опрос	10	3	0	30
Поощрительні	ые баллы	•		
1. Студенческая олимпиада			0	5
2. Публикация статей			0	5
Посещаемость (баллы	вычитаются	из общей су	ммы набранных	баллов)
1. Посещение лекционных			0	-6
занятий				
2. Посещение практических			0	-10
(семинарских, лабораторных				
занятий)				
Итоговый ко	нтроль			
1. Зачет			60	110

## Рейтинг – план дисциплины

Системы широкополосного доступа

направление <u>Инфокоммуникационные технологии и системы связи</u> курс  $\underline{4}$ , семестр  $\underline{7}$ .

Виды учебной деятельности	Балл за	Число	Ба.	ЛЛЫ
студентов	конкретное	заданий	Минимальный	Максимальный
	задание	за		
		семестр		
Модуль	. 3			
Текущий контроль				
Выполнение лабораторных	10	2	0	20
работ, защита отчетов				
Рубежный контроль				
Письменный опрос	1	10	0	10
Модуль	4			
Текущий контроль				
Выполнение лабораторных	10	1	0	10
работ, защита отчетов				
Расчетно-графическая работа	10	1	0	10
Рубежный контроль				
Письменный опрос	2	10	0	20
Поощрительн	ые баллы	•		
1. Студенческая олимпиада			0	5
2. Публикация статей			0	5
Посещаемость (баллы	вычитаются	из общей су	ммы набранных	баллов)
1. Посещение лекционных			0	-6
занятий				
2. Посещение практических			0	-10
(семинарских, лабораторных				
занятий)				
Итоговый ко	нтроль			
1. Экзамен			0	30

# Форма экзаменационного билета

#### МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ КАФЕДРА ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И НАНОЭЛЕКТРОНИКИ

# ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине Системы широкополосного доступа Направление 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи ПрофильОптические системы и сети связи

- 1. Архитектура сети абонентского доступа на базе PON.
- 2. Измерительное и тестовое оборудование: оптический рефлектометр, оптический тестер.

Заведующий кафедрой	Салихов Р.Б.
эаведующий кафедрой	Calinaud I.D.