

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
КАФЕДРА ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И НАНОЭЛЕКТРОНИКИ

Утверждено:  
на заседании кафедры  
протокол от № 4 от 12.01.2022

Согласовано:  
Председатель УМК физико-  
технического института

Зав. кафедрой  / Салихов Р.Б

 / Балапанов М.Х.

### 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..

Для приема 2022 г.  
Уфа - 2022г.

Составитель / составители: старший преподаватель Салимов Р.К.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры  
инфокоммуникационных технологий и наноэлектроники протокол № 4 от 12.01.2022

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 (груп-па) компетенций	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	ПК-1. Способен строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, 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 в твердом теле	Знать особенности зонной структуры основных полупроводников, параметры зонной структуры, определяющие 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 приближении свободного электронного газа <b>Владеть</b> методами экспериментального определения электропроводности и концентрации носителей заряда в твердом теле, ширины запрещенной зоны, концентрации, подвижности, время жизни, коэффициент диффузии носителей заряда в полупроводнике.
	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	Знать особенности зонной структуры основных полупроводников, параметры зонной структуры, определяющие 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 приближении свободного электронного газа <b>Владеть</b> методами экспериментального определения электропроводности и концентрации носителей заряда в твердом теле, ширины запрещенной зоны, концентрации, подвижности, время жизни, коэффициент диффузии носителей заряда в полупроводнике.

		включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ	
	ПК-6. Способен к администрированию процесса оценки производительности и контроля использования и производительности сетевых устройств, программного обеспечения информационно-коммуникационной системы	<p>ПК-6.1. Знать Администрирования процесса оценки производительности и использования и производительности сетевых устройств, программного обеспечения информационно-коммуникационной системы</p> <p>ПК-6.2. Уметь администрировать процесс оценки производительности и контроля использования производительности сетевых устройств, программного информационно-коммуникационной системы</p> <p>ПК-6.3. Владеть способностью Администрировать процессы оценки производительности и использования и производительности сетевых устройств, программного обеспечения информационно-коммуникационной системы</p>	<p>Знать способы администрирования процесса оценки Производительности и контроля использования и производительности сетевых устройств, программного обеспечения информационно-коммуникационной системы</p> <p>Уметь администрировать процесс оценки производительности и контроля использования производительности сетевых устройств, программного обеспечения информационно-коммуникационной системы</p> <p>Владеть Способностью Администрировать процессы оценки Производительности и контроля использования и производительности сетевых устройств, программного обеспечения информационно-коммуникационной системы</p>

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

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

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

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

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 наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
ПК-1.1. Знать способы осуществления монтажа, наладки, настройки, регулировки, опытной проверки работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей"	Знать способы осуществления монтажа, наладки, настройки, регулировки, опытной проверки работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей"	Имеет только фрагментарные знания по способам осуществления монтажа, наладки, настройки, регулировки, опытной проверки работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей	Имеет только определенные знания по способам осуществления монтажа, наладки, настройки, регулировки, опытной проверки работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей	Показывает достаточные знания по способам осуществления монтажа, наладки, настройки, регулировки, опытной проверки работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей, однако допускает некоторые ошибки	Показывает уверенные знания по способам осуществления монтажа, наладки, настройки, регулировки, опытной проверки работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей, отвечает на дополнительные вопросы
ПК-1.2. Уметь осуществлять монтаж, наладку, настройку,	Уметь осуществлять монтаж, наладку, настройку,	Не умеет осуществлять монтаж, наладку,	Умеет осуществлять монтаж, наладку, настройку,	Уверенно осуществляет монтаж, наладку,	Уверенно осуществляет монтаж, наладку, настройку,

регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей"	регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей"	настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей.	регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей, однако допускает серьезные ошибки	настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей, практически не допускает ошибок	регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей, отвечает на дополнительные вопросы
ПК-1.3. Владеть способностью осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей"	Владеть способностью осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей"	Не способен осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей"	Способен осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию простейших средств и оборудования сетей"	Владеет способностью осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей, но допускает некоторые ошибки	Владеет способностью осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей, уверенно отвечает на дополнительные вопросы

Зачет

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Не зачтено»	«Зачтено»



ПК-1.1. Знать способы осуществления монтажа, наладки, регулировки, проверки работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей"	Знать осуществления регулировки, работоспособности, испытания и средств и оборудования сетей"	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-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 работоспособности и, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей"	Отсутствие умений или только фрагментарные умения осуществлять 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"	Владеть способностью осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности и, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей"	Отсутствие владения способностью осуществления развития транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ"	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 наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)

<p>ПК-2.1. Знать способы осуществления развития транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ</p>	<p>Знать способы осуществления развития транспортных сетей и сетей передачи данных, включая радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ</p>	<p>Имеет только фрагментарные знания по способам осуществления развития транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ</p>	<p>Имеет только определенные знания по способам осуществления развития транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ</p>	<p>Показывает достаточные знания по развитию транспортных сетей и сетей, однако допускает некоторые ошибки</p>	<p>Показывает уверенные знания по способам осуществления развития транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ, отвечает на дополнительные вопросы</p>
<p>ПК-2.2. Уметь осуществлять развитие транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ</p>	<p>осуществлять развитие транспортных сетей и сетей передачи данных, включая радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ.</p>	<p>Не способен осуществлять развитие транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ.</p>	<p>Умеет осуществлять развитие транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ, однако допускает серьезные ошибки</p>	<p>Умеет уверенно осуществлять развитие транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ, практически не допускает ошибок</p>	<p>Умеет уверенно осуществлять развитие транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ, отвечает на дополнительные вопросы</p>

ПК-2.3. Владеть способностью осуществлять развитие транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ	Владеет способностью осуществлять развитие транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых подсистем	Не способен осуществлять развитие транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ	Способен осуществлять развитие транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ, но допускает серьезные ошибки и не может участвовать в дискуссии	Владеет способностью осуществлять развитие транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ, но допускает некоторые ошибки	Владеет способностью осуществлять развитие транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ, уверенно отвечает на дополнительные вопросы
---	---	--	---	--	--

### Зачет

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	
		«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 умения осуществлять 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-2.3. Владеть способностью осуществлять развитие транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ	Владеть способностью осуществлять развитие транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ	Отсутствие владения способностью осуществления развития транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ	В целом успешное владение способностью осуществления развития транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ
---	---	--	--

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 наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
ПК-6.1. Знать способы администрирования процесса производительности и контроля использования производительности сетевых устройств, программного обеспечения информационно-коммуникационной системы	Знать способы администрирования оценки производительности и контроля и использования производительности сетевых устройств, программного обеспечения информационно-коммуникационной системы	Не имеет знаний по способам осуществления администрирования процесса оценки производительности и контроля использования и производительности сетевых устройств, программного обеспечения информационно-коммуникационной системы	Имеет только определенные знания по способам осуществления администрирования процесса оценки производительности и контроля использования и производительности сетевых устройств, программного обеспечения информационно-коммуникационной системы	Показывает достаточные знания по способам осуществления администрирования процесса оценки производительности и контроля использования и производительности сетевых устройств, программного обеспечения информационно-коммуникационной системы, однако допускает некоторые ошибки	Показывает уверенные знания по способам осуществления администрирования процесса оценки производительности и контроля использования и производительности сетевых устройств, программного обеспечения информационно-коммуникационной системы, отвечает на дополнительные вопросы
ПК-6.2. администрировать процесс производительности и контроля использования	Уметь администрировать оценки производительности и контроля и	Не умеет администрировать процесс оценки производительности и контроля использования и	Умеет осуществлять администрирование процесса оценки производительности и контроля использования и	Уверенно осуществляет администрирование процесса оценки производительности и контроля	Уверенно без ошибок осуществляет администрирование процесса оценки производительности и контроля

производительности сетевых устройств, программного обеспечения информационно-коммуникационной системы	производительности сетевых устройств, программного обеспечения информационно-коммуникационной системы	производительности сетевых устройств, программного обеспечения информационно-коммуникационной системы.	производительности сетевых устройств, программного обеспечения информационно-коммуникационной системы, однако допускает серьезные ошибки	использования и производительности сетевых устройств, программного обеспечения информационно-коммуникационной системы, практически не допускает ошибок	ти и контроля использования и производительности сетевых устройств, программного обеспечения информационно-коммуникационной системы, отвечает на дополнительные вопросы
ПК-6.3. Владеть способностью администрировать процессы оценки производительности и контроля использования 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	Не способен осуществлять администрирование процессов оценки производительности и контроля использования и производительности сетевых устройств, программного обеспечения информационно-коммуникационной системы	Способен осуществлять администрирование процессов оценки производительности и контроля использования и производительности сетевых устройств, программного обеспечения информационно-коммуникационной системы, однако допускает серьезные ошибки	Владеет способностью осуществлять администрирование процессов оценки производительности и контроля использования и производительности сетевых устройств, программного обеспечения информационно-коммуникационной системы, но допускает некоторые ошибки	Владеет способностью осуществлять администрирование процессов оценки производительности и контроля использования и производительности сетевых устройств, программного обеспечения информационно-коммуникационной системы, уверенно отвечает на дополнительные вопросы

Зачет

Код и наименование	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения
--------------------	-----------------------------------	--

е индикатора достижения компетенции		«Не зачтено»	«Зачтено»
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	Отсутствие знаний или только фрагментарные представления о способах администрирования процесса оценки производительности и контроля использования и производительности сетевых устройств, программного обеспечения информационно-коммуникационной системы	Достаточно хорошо (возможно неполные) изложены 3 зания о способах администрирования процесса оценки производительности и контроля использования и производительности сетевых устройств, программного обеспечения
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	Отсутствие умений или только фрагментарные умения осуществлять администрирование процесса оценки производительности и контроля использования и производительности сетевых устройств, программного обеспечения информационно-коммуникационной системы	В целом успешное (возможно не систематическое) умение осуществлять администрирование процесса оценки производительности обеспечения
ПК-6.3. Владеть способностью администрировать процессы оценки производительности и контроля использования и производительности сетевых устройств, программного обеспечения информационно	. Владеть способностью администрировать процессы оценки производительности и контроля использования и производительности сетевых устройств, программного обеспечения информационно	Отсутствие владения способностью администрировать процессы оценки производительности и контроля использования и производительности сетевых устройств, программного обеспечения информационно	В целом успешное владение способностью администрировать процессы оценки производительности сетевых устройств, программного 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 (для экзамена: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10; для 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 (с указанием кода)	Результаты обучения <i>Индикатор достижения компетенции (с кодом)</i>	Оценочные средства
ПК-1.1. Знать способы осуществления монтажа, наладки, настройки, регулировки, опытной проверки работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, 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 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 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, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, 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 подсистем и сетевых платформ	Уметь осуществлять развитие транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ	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 контроля использования 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):**

- **25-30 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;

- **17-24 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;

- **1-10 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):**

- **«отлично»** 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;

- **«неудовлетворительно»** 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 расчетно-графической 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 и функциональное назначение оптического линейного терминала OLT, разновидности абонентских устройств ONU, состав и назначение.

5. Параметры и конструкции пассивных оптических компонентов. Расчет конфигурации линейного тракта и коэффициентов сплиттирования.

6. Настройка, расчет сетевой конфигурации в пассивной оптической сети. Изучение особенностей каждого вида организуемого трафика (PTV, VoIP, Internet).

7. Генерация оптического излучения. Приемопередающие полупроводниковые лазеры пассивных оптических сетей. Приемоптического излучения. Измерение параметров. Расчет энергетического бюджета.

8. Измерение параметров элементов PON в проходящем свете. Определение параметров источников излучения OLT и ONT с помощью анализатора спектра, измерителя мощности. Измерение параметров сплиттера

### Критерии оценки (в баллах)

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

### 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. Расчёт 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. Техничко-экономическая оценка сети доступа

### Критерии оценки (в баллах)

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

### **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):**

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

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: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=431523> (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: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117684> (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: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=252978> (27.02.2018).

4. Бudyлдина, Н.В. Сетевые технологии высокоскоростной передачи данных : учебное пособие / Н.В. Бudyлдина, 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: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=253616> (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: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457173> (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](http://www.minsvyaz.ru).
2. Рекомендации Международного союза электросвязи – ITU-T – International Telecommunication Union – Telecommunication standardization sector – Сектор стандартизации телекоммуникаций Международного союза электросвязи –МСЭ-T - [http://www.rfcmd.ru/sphider/docs/ITU-T/ITU-T\\_Rec\\_List\\_A-Z\\_ANO\\_E.htm](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 - [www.etsi.org](http://www.etsi.org).
4. Документы инженерной рабочей группы Интернет – RFCIETF – Request For Comment - Internet Engineering Task Force - [rfc.com.ru](http://rfc.com.ru).

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

Наименование дисциплины (модуля), практики в соответствии с учебным планом	Наименование учебных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения (позволяющего проводить компьютерное тестирование, онлайн-курсы).
Системы широкополосного доступа	<p><b>1. Учебные аудитории для проведения учебных занятий:</b> Аудитория № 323 Аудитория №414</p> <p><b>2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду организации:</b></p>	<p><b>Аудитория №323</b> Оборудование: доска аудиторная Парты ученические, 3-местные 50 шт.</p> <p><b>Аудитория №414</b> <b>Лаборатория сетей связи и систем коммутации</b> Оборудование: учебная мебель, доска аудиторная, моноблок ThinkCentre (12 шт.); проектор мультимедийный, экран; макет ЦСК «Элком», макет ЦСП Морион ИКМ – 30; ЦАТС-М200 – 1 шт.; источник электропитания УЭПС-2</p> <p><b>Читальный зал № 2</b> Оборудование: учебный и научный фонд, научная периодика, неограниченный доступ к</p>	<p><b>Лицензионное программное обеспечение:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Windows 8 Russian; Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензия- OLP NL Academic Edition. Бессрочная.</li> <li>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор №114 от 12.11.2014 г. Лицензия-OLP NL Academic Edition. Бессрочная.</li> <li>3. OrCAD 16.6 Lite (лицензия GNU GPL, свободное программное обеспечение).</li> <li>4. MikroC PRO for PIC (лицензия GNU GPL, свободное программное обеспечение).</li> <li>5. Лицензия Circuit Design Suite исх. № и-1614/20 от 19.11.2020, срок лицензии-бессрочно.</li> <li>6. Лицензия LabVIEW FDS исх. № и-1613/20 от 19.11.2020, срок лицензии-бессрочно.</li> </ol> <p><b>Лицензионное программное</b></p>

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



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

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины Системы широкополосного доступа на 6,7 семестр  
 (наименование дисциплины)

очная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины		
	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(ы) контроля:

зачет 6 семестр

экзамен 7 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения 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	СРС			
<b>Модуль 1</b>								
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 FTTx, 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
<b>Модуль 2</b>								
3	Пассивные оптические сети стандартов EPON (IEEE 802.3ah, IEEE 802.3av) Особенности технологии EPON, ее преимущества и недостатки. Передача данных в	4	-	8	6	[1]: гл.4 [4]: гл.3,4	[7]: гл.1	лабораторные работы; расчетно-графическая

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

## семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения 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	СРС			
1	2	4	5	6	7	8	9	10
	Модуль 3							
1.	Пассивные оптические компоненты. Конструкции и производство оптических волокон и кабелей для сетей доступа. Основы проектирования сетей PON 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 FTТх. Оптический кабель (ОК): классификация, конструкция, основные параметры. Особенности конструкции ОК для сетей доступа. Основы проектирования и эксплуатации сетей PON.	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.	<p>Организация услуг TriplePlay (IPTV, VoIP, Internet) в оптических сетях доступа</p> <p>Требования к сети при передаче различных видов трафика. Рекомендации ITU-T. Передача трафика реального времени в сетях TSP/IP. Особенности передачи трафика IPTV.</p> <p>Кодирование видеоинформации. Групповое вещание в сетях IP. Групповая адресация. Протоколы управления группами (IGMP). Типичные конфигурации протоколов при подключении пользователей. Организация VLAN. Протоколы PPPoE, DHCP.</p>	4	-	8	11	[4]: гл. 3,5	[4]: гл. 3,5	<p>лабораторные работы;</p> <p>расчетно-графическая работа;</p> <p>письменный опрос</p>
4.	<p>Измерения в оптических сетях доступа</p> <p>Эксплуатация сетей абонентского доступа.</p> <p>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.</p>	6	-	8	12,3	[1]: гл.8 [2]: гл.5	[5]: гл. 10-12 [6]: гл. 2-4 [7]: гл. 13	<p>лабораторные работы;</p> <p>расчетно-графическая работа;</p> <p>письменный опрос</p>
	<b>Всего часов:</b>	18	-	36	52,3			экзамен

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

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины Системы широкополосного доступа на 3 сессию 4 курса и 2 сессию 5 курса  
(наименование дисциплины)

заочная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины	
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	6/216	
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:

зачет 3 сессия 4 курса

РГР 2 сессия 5 курса

экзамен 2 сессия 5 курса

3 сессия 4 курса

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения 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	СРС			
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 FTTx, 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.							
	<b>Всего часов:</b>	4		4	95,8			зачет
<i>2 сессия 5 курса</i>								
4	Активное оборудование сетей PON. Принципы разработки активного оборудования для сетей PON Структура и состав OLT (управляющая, коммутационная и линейная часть). Принцип действия. Эксплуатационные характеристики. Структура и состав абонентских устройств ONT. Управление и настройка OLT, ONT. Принципы разработки активного оборудования PON.	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 PON 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-T. Передача трафика реального времени в сетях TCP/IP. Особенности передачи трафика IPTV. Кодирование видеoinформации. 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
<b>Всего часов:</b>		10		10	78,5			экзамен

## Рейтинг – план дисциплины

*Системы широкополосного доступа*направление *Инфокоммуникационные технологии и системы связи*курс 3, семестрб

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
Выполнение лабораторных работ, защита отчетов	10	2	0	20
<b>Рубежный контроль</b>				
Письменный опрос	10	2	0	20
<b>Модуль 2</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
Выполнение лабораторных работ, защита отчетов	10	3	0	30
<b>Рубежный контроль</b>				
Письменный опрос	10	3	0	30
<b>Поощрительные баллы</b>				
1. Студенческая олимпиада			0	<b>5</b>
2. Публикация статей			0	<b>5</b>
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лекционных занятий			<b>0</b>	<b>-6</b>
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			<b>0</b>	<b>-10</b>
<b>Итоговый контроль</b>				
1. Зачет			60	110

## Рейтинг – план дисциплины

*Системы широкополосного доступа*

направление *Инфокоммуникационные технологии и системы связи*

курс 4, семестр 7.

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 3</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
Выполнение лабораторных работ, защита отчетов	10	2	0	20
<b>Рубежный контроль</b>				
Письменный опрос	1	10	0	10
<b>Модуль 4</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
Выполнение лабораторных работ, защита отчетов	10	1	0	10
Расчетно-графическая работа	10	1	0	10
<b>Рубежный контроль</b>				
Письменный опрос	2	10	0	20
<b>Поощрительные баллы</b>				
1. Студенческая олимпиада			0	5
2. Публикация статей			0	5
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			0	-10
<b>Итоговый контроль</b>				
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  
Профиль Оптические 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.