

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 № 8 от 01.06. 2020 г.

Зав. кафедрой \_\_\_ / Салихов Р.Б

Согласовано:  
Председатель УМК физико-  
технического института

\_\_\_ / Балапанов М.Х

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Дисциплина СЕТЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВЫСОКОСКОРОСТНОЙ ПЕРЕДАЧИ  
ДАННЫХ

часть, формируемая участниками образовательных отношений

*(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 2020 г.  
Уфа - 2020г.

Составитель / составители: старший преподаватель Салимов Р.К.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры  
инфокоммуникационных технологий и нанoeлектроники протокол №8 от 01.06.2020 г.

Заведующий кафедрой  / Салимов Р.Б./

## Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы .....	6
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся) .....	6
4. Фонд оценочных средств по дисциплине .....	6
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 .....	6
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 .....	10
4.3. Рейтинг-план дисциплины .....	11
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	17
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	17
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины .....	17
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	18

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

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

ПК5 Способность осуществлять администрирование сетевых подсистем инфокоммуникационных систем и /или их составляющих

ПК 7 Способность к администрированию процесса оценки производительности и контроля использования и производительности сетевых устройств, программного обеспечения информационно-коммуникационной системы

ПК 8 Способность к проведению регламентных работ на сетевых устройствах и программном обеспечении инфокоммуникационной системы

Категория (группа) компетенций	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	ПК-5 Способен осуществлять администрирование сетевых подсистем инфокоммуникационных систем и /или их составляющих	ПК5.1 Знает общие принципы функционирования, архитектуру аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой сети; протоколы различных уровней модели взаимодействия открытых систем Умеет пользоваться нормативно-технической документацией в области инфокоммуникационных технологий ПК5.2 Умеет использовать современные методы контроля и исследования производительности инфокоммуникационных систем ПК5.3 Владеет навыками исследования влияния приложений на производительность сетевых устройств и программного обеспечения администрируемых сетевых устройств информационно-коммуникационных систем, фиксацию оценки готовности системы в специальном документе

	<p>ПК 7. Способен к администрированию средств обеспечения безопасности удаленного доступа (операционных систем и специализированных протоколов)</p>	<p>ПК 7.1. Знать способы осуществления администрирования средств обеспечения безопасности удаленного доступа (операционных систем и специализированных протоколов) ПК-7.2. Уметь осуществлять администрирование средств обеспечения безопасности удаленного доступа (операционных систем и специализированных протоколов) ПК-7.3. Владеть способностью администрирования средств обеспечения безопасности удаленного доступа (операционных систем и специализированных протоколов)</p>
	<p>ПК-8 . Способность к проведению регламентных работ на сетевых устройствах и программном обеспечении инфокоммуникационной системы.</p>	<p>ПК-8.1. Знает нормативно-правовые нормативно-технические и организационно-методические документы, регламентирующие проектную подготовку, внедрение и эксплуатацию систем связи (телекоммуникационных систем), строительство объектов связи Знает принципы построения технического задания при автоматизации проектирования средств и сетей связи и их элементов; структуру и основы подготовки технической и проектной документации ПК-8.2 Умеет выявлять и анализировать преимущества и недостатки вариантов проектных решений, оценивать риски, связанные с реализацией проекта ПК-8.3 Владеет навыками сбора исходных данных, необходимых для разработки проектной документации</p>

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

Целью преподавания дисциплины «Сетевые технологии высокоскоростной передачи данных» является подготовка специалистов готовых к самостоятельной работе в областях, связанных с организацией и использованием локальных вычислительных сетей, сетей доступа, распределенных корпоративных сетей.

Задачами преподавания дисциплины «Сетевые технологии высокоскоростной передачи данных» является изучение принципов построения и функционирования сетей передачи данных, базовых технологий организации компьютерных сетей, принципов расчета характеристик отдельных участков сетей передачи данных, методов защиты от ошибок при передаче данных.

Дисциплина «Сетевые технологии высокоскоростной передачи данных» относится к вариативной части образовательной программы (дисциплина по выбору).

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

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Теория электрической связи», «Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей»; «Сети связи и системы коммутации» (5 семестр), «Оптические направляющие среды» (5 семестр).

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

Код и формулировка компетенции: ПК-5 - способность осуществлять администрирование сетевых подсистем инфокоммуникационных систем и /или их составляющих

Экзамен:

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Неудовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать общие принципы функционирования, архитектуру аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой сети; протоколы различных уровней модели взаимодействия открытых систем Умеет пользоваться	Имеет фрагментарные знания функционирования, архитектуру аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой	Фрагментарные знания функционирования, архитектуру аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой сети;	Достаточно уверенно знает функционирования, архитектуру аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой	Уверенно знает функционирования, архитектуру аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой сети;

	нормативно-технической документацией в области инфокоммуникационных технологий	ой сети; протоколы различных уровней модели взаимодействия открытых систем	протоколы различных уровней модели взаимодействия открытых систем	мой сети; протоколы различных уровней модели взаимодействия открытых систем	протоколы различных уровней модели взаимодействия открытых систем
Второй этап (уровень)	Умеет использовать современные методы контроля и исследования производительности инфокоммуникационных систем	Умеет фрагментарно использовать современные методы контроля и исследования производительности инфокоммуникационных систем	Недостаточно уверенно использует современные методы контроля и исследования производительности инфокоммуникационных систем	Достаточно уверенно использует современные методы контроля и исследования производительности инфокоммуникационных систем	Уверенно использует современные методы контроля и исследования производительности инфокоммуникационных систем
Третий этап (уровень)	Владеет навыками исследования влияния приложений на производительность сетевых устройств и программного обеспечения администрируемых сетевых устройств информационно-коммуникационных систем, фиксацию Оценки готовности системы в специальном документе	Не способен исследовать влияние приложений на производительность сетевых устройств и программного обеспечения администрируемых сетевых устройств информационно-коммуникационных систем, фиксацию оценки готовности системы в специальном документе	Имеет некоторые навыки исследования влияния приложений на производительность сетевых устройств и программного обеспечения администрируемых сетевых устройств информационно-коммуникационных систем, фиксацию оценки готовности системы в специальном документе	Владеет навыками исследования влияния приложений на производительность сетевых устройств и программного обеспечения администрируемых сетевых устройств информационно-коммуникационных систем, фиксацию оценки готовности системы в специальном документе	Уверенно владеет навыками исследования влияния приложений на производительность сетевых устройств и программного обеспечения администрируемых сетевых устройств информационно-коммуникационных систем, фиксацию оценки готовности системы в специальном документе

Зачет:

**ПК 7.Способен к администрированию средств обеспечения безопасности удаленного доступа (операционных систем и специализированных протоколов)**

Зачет

Планируемые результаты обучения (Индикаторы достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
	«Не зачтено»	«Зачтено»
ПК 7.1. Знать способы администрирования средств обеспечения	Отсутствие знаний или только фрагментарные представления о	Достаточно хорошо (возможно неполные) изложены знания о способах администрирования средств

безопасности удаленного доступа (операционных систем и специализированных протоколов)	способах администрирования средств обеспечения безопасности удаленного доступа (операционных систем и специализированных протоколов)	обеспечения безопасности удаленного доступа (операционных систем и специализированных протоколов) осуществления развития транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ)
ПК-7.2. Уметь осуществлять администрирование средств обеспечения безопасности удаленного доступа (операционных систем и специализированных протоколов)	Отсутствие умений или только фрагментарные умения осуществлять администрирование средств обеспечения безопасности удаленного доступа (операционных систем и специализированных протоколов)	В целом успешное (возможно и не систематическое) умение осуществлять администрирование средств обеспечения безопасности удаленного доступа (операционных систем и специализированных протоколов)
ПК-7.3. Владеть способностью администрирования средств обеспечения безопасности удаленного доступа (операционных систем и специализированных протоколов)	Отсутствие владения способностью осуществления администрирования средств обеспечения безопасности удаленного доступа (операционных систем и специализированных протоколов)	В целом успешное владение способностью осуществления администрирования средств обеспечения безопасности удаленного доступа (операционных систем и специализированных протоколов)

Код и формулировка компетенции: ПК-8 - способность к проведению регламентных работ на сетевых устройствах и программном обеспечении инфокоммуникационной системы

#### Экзамен:

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Неудовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	современное состояние инфокоммуникационной техники и перспективные направления её развития; тенденции развития средств и сетей передачи данных (ПД); правила, стандарты и нормы разработки проектной и рабочей технической документации	Имеет фрагментарные знания профессиональной лексики, не готов к участию в дискуссии на профессиональные темы;	Фрагментарные знания профессиональной лексики, не всегда готов к участию в дискуссии на профессиональные темы;	Достаточно уверенно знает профессиональную лексику, быть готовым к участию в дискуссии на профессиональные темы; знать основы профессионального общения, принципы и методы организации профессиональной коммуникации.	Уверенно знает профессиональную лексику, быть готовым к участию в дискуссии на профессиональные темы; знать основы профессионального общения, принципы и методы организации профессиональной коммуникации



Второй этап (уровень)	выбирать необходимые исходные данные, организовывать сети высокоскоростной ПД на базе современных технологий и квалифицированно выполнять расчёты наиболее важных параметров отдельных участков систем высокоскоростной ПД	Умеет фрагментарно проводить информационно-поисковую работу	Уверенно проводит информационно-поисковую работу, но не умеет адекватно отбирать данные для решения профессиональных задач	Уверенно проводит информационно-поисковую работу, но испытывает небольшие трудности при выборе необходимых данных для решения профессиональных задач	Уверенно проводит информационно-поисковую работу и выбор данных для решения профессиональных задач
Третий этап (уровень)	анализ основных характеристик оборудования систем передачи; программный инструментальный, позволяющий разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, а также оформлять законченные проектно-конструкторские работы	Не способен работать с различными источниками информации; применения современных инструментальных средств для проведения информационно-поисковой работы с последующим внедрением данных для решения поставленных задач	Способен работать с различными источниками информации; испытывает сложности с выбором современных инструментальных средств для проведения информационно-поисковой работы с последующим внедрением данных для решения поставленных задач	Владеет способностью работать с различными источниками информации; применять современные инструментальные средства для проведения информационно-поисковой работы, не способен внедрять данные для решения поставленных задач	Владеет навыками работы с различными источниками информации; применения современных инструментальных средств для проведения информационно-поисковой работы с последующим внедрением данных для решения поставленных задач

Зачет:

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Не зачтено»	«Зачтено»
Первый этап (уровень)	современное состояние инфокоммуникационной техники и перспективные направления её развития; тенденции развития средств и сетей передачи данных (ПД); правила, стандарты и нормы разработки проектной и рабочей технической документации	Отсутствие знаний или фрагментарные представления об основных понятиях и утверждениях, входящих в содержание дисциплины	Сформированные (возможно неполные) представления об основных понятиях и утверждениях, входящих в содержание дисциплины
Второй этап (уровень)	выбирать необходимые исходные данные, организовывать сети высокоскоростной ПД на базе современных технологий и квалифицированно выполнять расчёты наиболее важных параметров отдельных участков систем высокоскоростной ПД	Отсутствие умений или фрагментарные умения употреблять правильную терминологию, определения, обозначения по проектированию современных инфокоммуникационных систем	В целом успешное (возможно не систематическое) умение употреблять правильную терминологию, определения, обозначения по проектированию современных инфокоммуникационных систем

Третий этап (уровень)	анализ основных характеристик оборудования систем передачи; программный инструментарий, позволяющий разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, а также оформлять законченные проектно- конструкторские работы	Отсутствие владения или фрагментарное владение навыками по использованию норм законодательства РФ, регламентирующих проектирование современных инфокоммуникационных систем	В целом успешное (возможно не систематическое) владение навыками по использованию норм законодательства РФ, регламентирующих проектирование современных инфокоммуникационных систем.
-----------------------	--	--	--

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**

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	<p>ПК5.1 Знает общие принципы функционирования, архитектуру аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой сети; протоколы различных уровней модели взаимодействия открытых систем</p> <p>Умеет пользоваться нормативно-технической документацией в области инфокоммуникационных технологий</p> <p>ПК 7.1. Знать способы осуществления администрирования средств обеспечения безопасности удаленного доступа (операционных систем и специализированных протоколов</p> <p>ПК-8.1 Знает нормативно-правовые нормативно-технические и организационно-методические документы, регламентирующие проектную подготовку, внедрение и эксплуатацию систем связи (телекоммуникационных</p>	ПК-5; ПК-7; ПК-8	письменный опрос; лабораторные работы

	систем), строительство объектов связи		
2-й этап Умения	ПК5.2 Умеет использовать современные методы контроля и исследования производительности инфокоммуникационных систем ПК-7.2. Уметь осуществлять администрирование средств обеспечения безопасности удаленного доступа (операционных систем и специализированных протоколов) ПК-8.2 Умеет выявлять и анализировать преимущества и недостатки вариантов проектных решений, оценивать риски, связанные с реализацией проекта	ПК-5; ПК-7; ПК-8	лабораторные работы; расчетно-графическая работа; письменный опрос
3-й этап Владеть навыками	ПК5.3 Владеет навыками исследования влияния приложений на производительность сетевых устройств и программного обеспечения администрируемых сетевых устройств информационно-коммуникационных систем, фиксацию оценки готовности системы в специальном документе ПК-7.3. Владеть способностью администрирования средств обеспечения безопасности удаленного доступа (операционных систем и специализированных протоколов) ПК-8.3 Владеет навыками сбора исходных данных, необходимых для разработки проектной документации	ПК-5; ПК-7; ПК-8	лабораторные работы; расчетно-графическая работа; письменный опрос

#### 4.3 Рейтинг-план дисциплины Рейтинг – план дисциплины

*Сетевые технологии высокоскоростной передачи данных*  
направление *Инфокоммуникационные технологии и системы связи*  
курс 3, семестр 6

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	7	3	0	21
<b>Рубежный контроль</b>				
Письменный опрос	10	2	0	20
<b>Модуль 2</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
Выполнение лабораторных работ, защита отчетов	7	4	0	28
<b>Рубежный контроль</b>				
Письменный опрос	10	3	0	30

<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. Зачет			60	110

### Рейтинг – план дисциплины

*Сетевые технологии высокоскоростной передачи данных*  
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 1</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
Выполнение лабораторных работ, защита отчетов	5	3	0	15
<b>Рубежный контроль</b>				
Письменный опрос	1	10	0	10
<b>Модуль 2</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
Выполнение лабораторных работ, защита отчетов	5	3	0	15
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

## Экзаменационные билеты

Экзаменационный билет состоит из двух вопросов из разных модулей дисциплины.  
Примерные вопросы для экзамена:

1. Скорость передачи информации
2. Физическая среда передачи данных
3. Методы преобразования сигналов
4. Методы множественного доступа к среде
5. Сети электросвязи
6. Организация работ по стандартизации в области передачи данных
7. Эталонная модель взаимодействия открытых систем
8. Качество обслуживания Общие положения
9. Обеспечение верности передачи данных
10. Принципы помехоустойчивого кодирования.
11. Классификация корректирующих кодов.
12. Параметры корректирующих кодов: скорость кода, избыточность кода, кодовое расстояние, вес гарантированно обнаруживаемых и исправляемых ошибок. Блочные линейные коды. Циклические коды. Коды Хемминга.
13. Коды БЧХ. Коды Рида-Соломона. Сверточное кодирование.
14. Функциональные схемы кодера и декодера циклического кода в соответствии с заданными параметрами кода  $(n, k)$  и порождающим полиномом  $g(x)$ .
15. Обеспечение показателей структурной надежности
16. QoS маршрутизация
17. Протоколы LAN
18. Технология Ethernet (IEEE )
19. Технология Token Ring (IEEE )
20. Технология FDDI
21. Fast Ethernet (IEEE u)
22. Технология VG-AnyLAN
23. Высокоскоростная технология Gigabit Ethernet
24. Технические средства, обеспечивающие функционирование высокоскоростных сетей передачи данных
25. Концентраторы
26. Мосты
27. Коммутаторы
28. Протокол STP
29. Маршрутизаторы
30. Шлюзы
31. Виртуальные локальные сети (Virtual local area Network, VLAN)
32. Основные задачи канального уровня, функции протоколов
33. Байт-ориентированные протоколы
34. Бит-ориентированные протоколы
35. Протокол канального уровня HDLC (High-Level Data Link Control)
36. Протокол кадра SLIP (Serial Line Internet Protocol) IP-протокол
37. Протокол IPv
38. Протокол маршрутизации RIP
39. Внутренний протокол маршрутизации OSPF
40. Протокол BGP-
41. Протокол резервирования ресурсов — RSVP
42. Протокол передачи RTP (Real-Time Transport Protocol)
43. Протокол DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)
44. Протокол LDAP

45. Протоколы ARP, RARP
46. Протокол TCP (Transmission Control Protocol)
47. Протокол UDP (User Datagram Protocol)
48. Синхронная цифровая иерархия (SDH)
49. Многопротокольная коммутация по меткам
50. Оптическая транспортная иерархия
51. Модель и иерархия Ethernet для транспортных сетей
52. Технология Wi-Fi (Wireless Fidelity)
53. Технология WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access)
54. Переход от WiMAX к технологии LTE (LongTermEvolution)
55. Состояние и перспективы высокоскоростных беспроводных сетей
56. Традиционная передача данных с гарантированной доставкой Проблемы
57. Альтернативные протоколы передачи данных с гарантированной доставкой

### 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 Сетевые технологии высокоскоростной передачи данных  
Направление 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи  
Профиль Оптические системы и сети связи

1. Принципы помехоустойчивого кодирования.
2. Протокол TCP.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Салихов Р.Б.

#### **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 «Сетевые технологии высокоскоростной передачи данных», имеющихся в специализированной лаборатории (ауд. 414 физ.-мат. корп. БашГУ).

Перечень и тематика лабораторных работ:

1. Скорость передачи информации. Применение формулы Шеннона – Хартли.
2. Методы преобразования сигналов. Виды потенциального манипулирования. Нахождение спектров.
3. Методы преобразования сигналов. Виды модулирования сигналов. Нахождение спектров.
4. Методы множественного доступа к среде.
5. TDM и его реализация в сетях Ethernet.
6. Принципы помехоустойчивого кодирования. Биты четности. Нахождение контрольной суммы для различных стандартных полиномов
7. Классификация корректирующих кодов. Коды Хэмминга.
8. Классификация корректирующих кодов. Коды Рида –Соломона.
9. Стек протоколов OSI/RM.
10. Протоколы канального уровня. Канальный уровень в OSI/RM.

11. Протоколы сетевого уровня. Сетевой уровень в OSI/RM.
12. Протоколы транспортного уровня. Транспортный уровень в OSI/RM.
13. Алгоритмы маршрутизации. Внутренняя маршрутизация.
14. Алгоритмы маршрутизации. Внешняя маршрутизация

#### Критерии оценки (в баллах)

<i>Работа выполнена, к отчету нет существенных замечаний</i>	<b>7 баллов (6 семестр)</b>
<i>Работа выполнена, но в отчете имеются один или несколько недостатков</i>	<b>5 баллов (7 семестр)</b>
<i>Работа не выполнена</i>	<b>4 балла (6 семестр)</b>
	<b>3 балла (7 семестр)</b>
	<b>0 баллов</b>

#### Расчетно-графическая работа

Порядок выполнения работы приведен в «Описании лабораторных и расчетно-графической работ по дисциплине «Сетевые технологии высокоскоростной передачи данных», имеющих в специализированной лаборатории (ауд. 414 физ.-мат. корп. БашГУ).

Перечень и тематика расчетно-графических работ:

1. Вид сетевого трафика. Фрактальные характеристики.
2. Расчёт спектра сигнала в медных и волоконно-оптических линиях
3. Расчет полос пропускания для различных видов манипуляции сигнала.
4. Расчет полос пропускания для различных видов модуляции сигнала.
5. Расчет оптимальной длины корректирующих кодов в зависимости от качества канала.

#### Критерии оценки (в баллах)

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

#### Примеры вопросов для письменных опросов (рубежный контроль)

1. Методы преобразования сигналов
2. Методы множественного доступа к среде
3. Сети электросвязи
4. Организация работ по стандартизации в области передачи данных
5. Эталонная модель взаимодействия открытых систем
6. Качество обслуживания Общие положения
7. Обеспечение верности передачи данных

#### Критерии оценки (в баллах):

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



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

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

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

Основная литература:

1. Сетевые технологии высокоскоростной передачи данных : учебное пособие/ Н. В. Будылдина, В. П. Шувалова. Телеком, 2016.-343
2. Танненбаум Э. С. Компьютерные сети. 4-е издание, Спб: Издательство "Питер", 2006. ISBN 978-5-318-00492-6
3. Компьютерные сети: Принципы, технологии, протоколы : учебное пособие для вузов / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. - 3-е изд. - СПб. : Питер, 2006. - 960 с. :
4. Сети и телекоммуникации / С. А. Пескова, А. В. Кузин, А. Н. Волков. -2-е изд., стер.. -М.: Академия, 2007.-349 с.
5. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации : учеб. для вузов по специальности / А. П. Пятибратов, Л. П. Гудыно, А. А. Кириченко ; под ред. А. П. Пятибратова. -М.: Финансы и статистика: ИНФРА-М, 2008.-733 с
6. Основы телекоммуникационных технологий : учеб. пособие/ Ю. М. Вешкурцев, Е. Д. Бычков, Д. А. Титов; ОмГТУ. -Омск: Изд-во ОмГТУ, 2009.-171
7. Бройдо В.Л. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. Учебник для вузов. СПб.: Питер, 2003 688 с.

#### **Дополнительная литература:**

1. Закер К. Компьютерные сети. Модернизация и поиск неисправностей: пер. с англ. - СПб.: БХВ. Петербург, 2001
2. Шиндер Д.Л. Основы компьютерных сетей. - СПб.: Вильямс, 2002.
3. Колбанев М.О., Яковлев С.А. Модели и методы оценки характеристик обработки информации в интеллектуальных сетях связи - СПб.: Изд. СПб госуниверситета, 2002
4. Советов Б.Я, Яковлев С.А. Построение сетей интегрального обслуживания. - Л.: Машиностроение, 1990
5. Советов Б. Я. Информационная технология. - М.: Высшая школа, 1994.
6. Якубайтис Э.А. Информационно-вычислительные сети. - М.: Финансы и статистика, 1994.
7. Суздалев А.В. Чугреев О.С. Передача данных в локальных сетях связи. - М.: Радио и связь, 1987

### **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 – RequestForComment - Internet Engineering Task Force - rfc.com.ru.

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

Для проведения лекционных занятий используется аудиторный фонд физико-технического института.

<i><b>Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий</b></i>	<i><b>Вид занятий</b></i>	<i><b>Наименование оборудования, программного обеспечения</b></i>
Аудитория (к.324)	Лекции	Доска.
Лаборатория (к.414)	Лабораторные работы	Учебная мебель, доска аудиторная, моноблок ThinkCentre (12 шт) 1. Windows 8 Russian; Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензия- OLP NL Academic Edition. Бессрочная. 2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор №114 от 12.11.2014 г..Лицензия-OLP NL AcademicEdition. Бессрочная.
Читальный зал № 2 (физико-математический корпус)	Самостоятельная работа	Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 5 шт., принтер – 1 шт., сканер- 1 шт.

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

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины Сетевые технологии высокоскоростной передачи данных 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	44,5	68,3
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	-	43,8	43,8

Форма(ы) контроля:

зачет 6 семестр  
 экзамен 7 семестр

6 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 1							
1.	Понятие протокола и стандарта. Классификация видов стандартов в зависимости от статуса стандартизирующей организации. Основные стандартизирующие организации в области высокоскоростной передачи данных: ITU-T, ISO, ITC, IEEE, ETSI, ANSI, EIA, TIA, IAB (IETF, IRTF).	2	-	4	4	1,2,3 2,3,5	1,2,3 2,3,5	лабораторные работы; письменный опрос
2	Архитектура процессов в сетях передачи данных. Понятия: протокол уровня, интерфейс, блок данных протокола PDU, стек коммуникационных протоколов, архитектура сети. Описание эталонной модели ВОС (OSI), функции уровней модели. Функциональные уровни модели TCP/IP.	2	-	4	4	1,2 2,3,5	1,2 2,3,5	лабораторные работы; письменный опрос
3	. Определение понятий: кодер/декодер источника, кодер/декодер канала, устройство преобразования сигналов (модем, DCE), дискретный канал, непрерывный канал.	2	-	4	4	1,2,3 2,3,5	1,2,3 2,3,5	лабораторные работы; письменный опрос
4	Преобразование сигналов в непрерывном канале связи. Искажения дискретных сигналов. Модель дискретного канала с независимыми	2	-	4	4	1,2 2,3,5	1,2 2,3,5	лабораторные работы; письменный

	ошибками. Модель дискретного канала с памятью							опрос
	Модуль 2							
5.	. Вероятностные характеристики источника дискретных сообщений. Равномерное и неравномерное кодирование источников дискретных сообщений. Представление символов при передаче данных: коды ASCII и EBCDIC. Неравномерное кодирование с целью уменьшения избыточности передаваемых сообщений: коды Шеннона-Фано и Хаффмана	2	-	4	2	1,2,3,4 2,3,5	1,2,3,4 2,3,5	лабораторные работы; письменный опрос
6	Требования к методам физического цифрового кодирования. Коды NRZ, NRZI, RZ, Manchester, Differential Manchester, AMI, HDB3, MLT-3, CMI, 2B1Q. Цель и методы логического кодирования. Коды 4B/5B, 8B/10B, 64B/66B, скремблирование. Аналоговая модуляция при передаче данных: ДОФМ, ТОФМ, КАМ-16, дискретный мультитон	2	-	4	2	1,2,3 2,3,5	1,2,3 2,3,5	лабораторные работы; письменный опрос
7	. Регистрация двоичных сигналов методом стробирования в середине единичных элементов. Интегральный метод регистрации. Комбинированный метод регистрации. Исправляющая способность регистрирующего устройства.	2	-	4	2	1,2,3 2,3,5	1,2,3 2,3,5	лабораторные работы; письменный опрос
8	Принципы помехоустойчивого кодирования. Классификация корректирующих кодов. Параметры корректирующих кодов: скорость кода, избыточность кода, кодовое расстояние, вес гарантированно обнаруживаемых и исправляемых ошибок. Блочные линейные коды. Циклические коды. Коды Хемминга. Коды BCH. Коды Рида-Соломона. Сверточное кодирование.	2	-	4	1,8	1,2 2,3,5	1,2 2,3,5	лабораторные работы; письменный опрос

<b>Всего часов:</b>	16	-	32	23,8		зачет
---------------------	----	---	----	------	--	-------

*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.	Функциональные схемы кодера и декодера циклического кода в соответствии с заданными параметрами кода (n, k) и порождающим полиномом g(x). Функциональная схема сверточного кодера в соответствии с заданными параметрами: N (память кодера), скорость кода R и образующие полиномы gi(D). Алгоритм декодирования Витерби.	2	-	4	4	1,2,3 2,3,5	1,2,3 2,3,5	лабораторные работы; расчетно-графическая работа; письменный опрос
2.	Определение параметров блочного циклического кода (n, k) и порождающего полинома g(x) в соответствии с заданными характеристиками источника дискретных сообщений, моделью ошибок в дискретном канале, скоростью передачи в дискретном канале и требованиями на вероятность необнаруженной ошибки. Передача кадров с остановкой и ожиданием (StopandWait), непрерывная передача с возвратом на N кадров (GoBack N), непрерывная передача кадров с выборочным повторением (SelectiveRepeate). Временные диаграммы передачи кадров. Нумерация	2	-	4	4	1,2 2,3,5	1,2 2,3,5	лабораторные работы; расчетно-графическая работа; письменный опрос

	кадров							
3	Обзор семейства протоколов канального уровня HDLC. Процедура LAPB – процедура с установлением логического канального соединения: формат кадра LAPB, назначение полей, флаги, битстаффинг, формат поля Control, типы кадров, типы команд/ответов.	2	-	4	4	1,2,3 2,3,5	1,2,3 2,3,5	лабораторные работы; расчетно-графическая работа; письменный опрос
4	Понятия LAN, MAN, WAN. Физическая и логическая топология сети передачи данных. Адресация устройств в сети: аппаратный (MAC) адрес, универсальный сетевой адрес (IP), символьные имена. Среды передачи: витая пара, коаксиальный кабель, оптоволоконный кабель. Структурированная кабельная система. Методы доступа к среде передачи – CSMA/CD, CSMA/CA, маркерный метод.	2	-	4	4	1,2 2,3,5	1,2 2,3,5	лабораторные работы; расчетно-графическая работа; письменный опрос
	<b>Модуль 2</b>							
5	Технологии коммутации в сетях: коммутация каналов, коммутация сообщений, коммутация пакетов. Передача пакетов по виртуальным соединениям. Передача пакетов в дейтаграммном режиме. Виды и функции активных сетевых устройств: хаб, мост, коммутатор, маршрутизатор, шлюз. Спецификация 10Base T. Физическая топология сети, метод доступа к среде передачи, формат кадра IEEE 802.3, Ethernet II.	2	-	4	4	1,2,3 2,3,5	1,2,3 2,3,5	лабораторные работы; расчетно-графическая работа; письменный опрос
6	Спецификации 100BaseTX/FX, 1000Base T/LX/SX/CX, 10GbE. Особенности реализации физического уровня PHY. Обзор семейства протоколов канального уровня HDLC. Процедура LAPB – процедура с	2	-	4	4	1,2,4 2,3,5	1,2,4 2,3,5	лабораторные работы; расчетно-графическая работа;

	установлением логического канального соединения: формат кадра LARВ, назначение полей, флаги, битстаффинг, формат поля Control, типы кадров, типы команд/ответов.								письменный опрос
7	<p>Спецификации 100BaseTX/FX, 1000Base T/LX/SX/CX, 10GbE. Особенности реализации физического уровня PHY.</p> <p>Понятия LAN, MAN, WAN. Физическая и логическая топология сети передачи данных. Адресация устройств в сети: аппаратный (MAC) адрес, универсальный сетевой адрес (IP), символьные имена</p> <p>Среды передачи: витая пара, коаксиальный кабель, оптоволоконный кабель. Структурированная кабельная система. Методы доступа к среде передачи – CSMA/CD, CSMA/CA, маркерный метод.</p> <p>Технологии коммутации в сетях: коммутация каналов, коммутация сообщений, коммутация пакетов</p>	2	-	4	4	1,2,3 2,3,5	1,2,3 2,3,5	лабораторные работы; расчетно-графическая работа; письменный опрос	
8	<p>Передача пакетов по виртуальным соединениям. Передача пакетов в дейтаграммном режиме. Виды и функции активных сетевых устройств: хаб, мост, коммутатор, маршрутизатор, шлюз.</p>	2	-	4	2	1,2,4 2,3,5	1,2,4 2,3,5	лабораторные работы; расчетно-графическая работа; письменный опрос	
9	<p>Спецификация 10Base T. Физическая топология сети, метод доступа к среде передачи, формат кадра IEEE 802.3, Ethernet II. Спецификации 100BaseTX/FX, 1000Base T/LX/SX/CX, 10GbE. Особенности реализации физического уровня PHY.</p>	2	-	4	2	1,2 2,3,5	1,2 2,3,5	лабораторные работы; расчетно-графическая работа; письменный опрос	
10	<p>Стандарт IEEE 802.5 и его промышленные реализации TokenRing и FDDI. Метод доступа к</p>	-	-	-	2	1,2,4 2,3,5	1,2,4 2,3,5	письменный опрос	



	среде передачи, основы архитектуры и компоненты сетей.							
11	Стандарт IEEE 802.5 и его промышленные реализации TokenRing и FDDI. Метод доступа к среде передачи, основы архитектуры и компоненты сетей.	-	-	-	2	1,2 2,3,5	1,2 2,3,5	письменный опрос
12	Стандарт IEEE 802.5 и его промышленные реализации TokenRing и FDDI. Метод доступа к среде передачи, основы архитектуры и компоненты сетей.	-	-	-	2	1,2 2,3,5	1,2 2,3,5	письменный опрос
13	Стандарт IEEE 802.5 и его промышленные реализации TokenRing и FDDI. Метод доступа к среде передачи, основы архитектуры и компоненты сетей.	-	-	-	2	1,2 2,3,5	1,2 2,3,5	письменный опрос
14	Логика передачи пакетов на сетевом уровне. Протокол IP (назначение, адресация – классовая и бесклассовая модели, формат пакета), протокол преобразования адресов ARP/RARP, протокол управления ICMP. Протоколы транспортного уровня TCP и UDP.	-	-	-	4,5	1,2 2,3,5	1,2 2,3,5	письменный опрос
	<b>Всего часов:</b>	18	-	36	44,5			экзамен

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

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины Сетевые технологии высокоскоростной передачи данных на 2 сессию 5  
курса  
(наименование дисциплины)  
заочная  
форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	10
практических/ семинарских	-
лабораторных	10
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,7
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	78,5
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	7,8

Форма(ы) контроля:  
РГР   2   сессия   5   курса  
экзамен   2   сессия   5   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	2	4	5	6	7	8	9	10
	Модуль 1							
1.	Понятие протокола и стандарта. Классификация видов стандартов в зависимости от статуса стандартизирующей организации. Основные стандартизирующие организации в области высокоскоростной передачи данных: ITU-T, ISO, ITC, IEEE, ETSI, ANSI, EIA, TIA, IAB (IETF, IRTF).	2	-	2	14	1,2,3 2,3,5	1,2,3 2,3,5	лабораторные работы; расчетно-графическая работа; письменный опрос
2	Архитектура процессов в сетях передачи данных. Понятия: протокол уровня, интерфейс, блок данных протокола PDU, стек коммуникационных протоколов, архитектура сети. Описание эталонной модели ВОС (OSI), функции уровней модели. Функциональные уровни модели ТСР/IP.	2	-	2	14	1,2 2,3,5	1,2 2,3,5	лабораторные работы; расчетно-графическая работа; письменный опрос
3	. Определение понятий: кодер/декодер источника, кодер/декодер канала, устройство преобразования сигналов (модем, DCE),	2	-	2	12	1,2,3 2,3,5	1,2,3 2,3,5	лабораторные работы; расчетно-

	дискретный канал, непрерывный канал.							графическая работа; письменный опрос
4	Преобразование сигналов в непрерывном канале связи. Искажения дискретных сигналов. Модель дискретного канала с независимыми ошибками. Модель дискретного канала с памятью	2	-	2	12	1,2 2,3,5	1,2 2,3,5	лабораторные работы; расчетно-графическая работа; письменный опрос
5.	. Вероятностные характеристики источника дискретных сообщений. Равномерное и неравномерное кодирование источников дискретных сообщений. Представление символов при передаче данных: коды ASCII и EBCDIC. Неравномерное кодирование с целью уменьшения избыточности передаваемых сообщений: коды Шеннона-Фано и Хаффмана	2	-	2	12	1,2,3,4 2,3,5	1,2,3,4 2,3,5	лабораторные работы; расчетно-графическая работа; письменный опрос
6	Требования к методам физического цифрового кодирования. Коды NRZ, NRZI, RZ, Manchester, Differential Manchester, AMI, HDB3, MLT-3, CMI, 2B1Q. Цель и методы логического кодирования. Коды 4B/5B, 8B/10B, 64B/66B, скремблирование. Аналоговая модуляция при передаче данных: ДОФМ, ТОФМ, КАМ-16, дискретный мультитон.	2	-	2	14,5	1,2,3 2,3,5	1,2,3 2,3,5	лабораторные работы; расчетно-графическая работа; письменный опрос
	<b>Всего часов:</b>	10		10	78,5			экзамен