

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Утверждено:  
на заседании кафедры  
протокол от «20» июня 2017 г. №7  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ /Салихов Р.Б.

Согласовано:  
Председатель УМК факультета /института  
\_\_\_\_\_ /Балапанов М.Х.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

дисциплина Оборудование и протоколы сетей следующего поколения

Б1.В.1.ДВ.06.02; дисциплина по выбору

(Цикл дисциплины и его часть (базовая, вариативная, дисциплина по выбору))

**программа бакалавриата**

Направление подготовки

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Направленность (профиль) подготовки

Оптические системы и сети связи

Квалификация

бакалавр

Разработчик (составитель)

\_\_\_\_\_ /к.ф.-м.н., доцент

\_\_\_\_\_ /Тавлыкаев Р.Ф.

Для приема: 2017 г.

Уфа - 2017 г.

Составитель:           к.ф.-м.н., доцент Тавлыкаев Р.Ф.          

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры инфокоммуникационных технологий и нанoeлектроники, протокол от «20» июня 2017 г. №7

## Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы ..... 4
2. Цели и место дисциплины в структуре образовательной программы ..... 4
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся) ..... 5
4. Фонд оценочных средств по дисциплине..... 5
  - 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 ..... 5
  - 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..... 9
  - 4.3 Рейтинг-план дисциплины..... 11
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины ..... 11
  - 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины ..... 11
  - 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины..... 12
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине ..... 12

## 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:

умение собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов (ПК-8);

умение проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ (ПК-9);

умение проводить технико-экономическое обоснование проектных расчетов с использованием современных подходов и методов (ПК-11);

способность осуществлять подготовку типовых технических проектов на различные инфокоммуникационные объекты (ПК-13);

готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-16)

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	Архитектура и основные принципы построения сетей следующего поколения (ССП); основные сценарии модернизации существующих сетей связи при переходе к ССП; назначение и принципы работы ключевых элементов ССП; протоколы используемые внутри ССП и для взаимодействия с существующими сетями; нормативная база, определяющая построение ССП - как международная, так и в РФ.	ПК-8 ПК-9 ПК-11 ПК-13 ПК-16	
Умения	Разрабатывать схемы ССП согласно имеющимся исходным данным. Проводить расчеты характеристик ключевых элементов ССП. Определять возможные проблемы при интеграции ССП с уже существующими сетями.	ПК-8 ПК-9 ПК-11 ПК-13 ПК-16	
Владения (навыки / опыт деятельности)	Подбор оборудования ССП из имеющегося на рынке как иностранного, так и российского производства согласно рассчитанных при проектировании ССП характеристик, используя спецификации производителей, нормативные документы и стандарты.	ПК-8 ПК-9 ПК-11 ПК-13 ПК-16	

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

Дисциплина «Оборудование и протоколы сетей следующего поколения» относится к вариативной части образовательной программы (дисциплина по выбору).

Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

Целью преподавания дисциплины «Оборудование и протоколы сетей следующего поколения» является изучение основ принципов построения сетей следующего поколения (NGN, Next Generation Network). В результате изучения дисциплины у студентов должны сформироваться знания, умения и навыки, позволяющие самостоятельно выполнять разработку схем ССП, расчеты требуемой пропускной способности на сетях доступа и транспортных сетях. Студенты должны также ознакомиться с принципами взаимодействия, сопряжения ССП с уже находящимися в эксплуатации сетями связи.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин:

1. Б1.В.1.07 Сети связи и системы коммутации
2. Б1.В.1.14 Оптические цифровые телекоммуникационные системы

### 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:

умение собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов (ПК-8);

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Незачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	Основные сценарии модернизации существующих сетей связи при переходе к ССП; назначение и принципы работы ключевых элементов ССП.	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)	Разрабатывать схемы ССП согласно имеющимся исходным данным. Проводить расчеты характеристик ключевых элементов ССП. Определять возможные проблемы при интеграции ССП с уже существующими сетями.	Отсутствие умений или фрагментарные умения употреблять правильную терминологию, определения, составлять перечень исходных данных для проектирования	В целом успешное (возможно не систематическое) умение употреблять правильную терминологию, определения, выбирать необходимые данные и методы их анализа для решения задач проектирования ССП.
Третий этап (уровень)	Подбор оборудования ССП из имеющегося на рынке как иностранного, так и российского производства согласно рассчитанных при проектировании ССП характеристик, используя спецификации производителей, нормативные документы и стандарты.	Отсутствие владения или фрагментарное владение навыками сбора данных и обработки информации для проектирования ССП и их элементов.	В целом успешное (возможно не систематическое) владение навыками сбора данных и обработки информации для проектирования ССП и их элементов..

Код и формулировка компетенции:

умение проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ (ПК-9);

Этап (уровень) освоения	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Незачтено	Зачтено

компетенции			
Первый этап (уровень)	Архитектура и основные принципы построения сетей следующего поколения (ССП); основные методы, приемы и средства автоматизации проектирования.	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)	Разрабатывать схемы ССП согласно имеющимся исходным данным. Проводить расчеты характеристик ключевых элементов ССП, используя стандартные методы, средства и приемы автоматизации проектирования.	Отсутствие умений или фрагментарные умения употреблять правильную терминологию, определения, навыков использования основных средств автоматизированного расчетов при проектировании ССП и их элементов	В целом успешное (возможно не систематическое) умение употреблять правильную терминологию, определения, выбирать необходимые данные и методы их анализа для решения задач проектирования ССП.
Третий этап (уровень)	Проводить расчеты характеристик ключевых элементов ССП, используя как стандартные методы, средства и приемы автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемые оригинальные программы	Отсутствие владения или фрагментарное владение навыками использования стандартных средств автоматизации расчета и проектирования ССП и их элементов.	В целом успешное (возможно не систематическое) владение навыками использования стандартных средств автоматизации расчета и проектирования ССП и их элементов; создания собственных программных средств для данных целей

Код и формулировка компетенции: умение проводить технико-экономическое обоснование проектных расчетов с использованием современных подходов и методов (ПК-11);

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Незачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	Архитектура и основные принципы построения сетей следующего поколения (ССП); основные сценарии модернизации существующих сетей связи при переходе к ССП, ССП - как международная, так и в РФ.	Отсутствие знаний или фрагментарные представления о принципах технико-экономического обоснования при проектировании ССП	Сформированные (возможно неполные) представления об основных принципах технико-экономического обоснования при проектировании ССП
Второй этап (уровень)	Разрабатывать схемы ССП согласно имеющимся исходным данным. Проводить расчеты характеристик ключевых элементов ССП. Определять возможные проблемы при интеграции ССП с уже существующими сетями; проводить оценку стоимости различных вариантов реализации ССП.	Отсутствие умений или фрагментарные умения употреблять правильную терминологию, определения, навыков использования основных принципов технико-экономического обоснования при проектировании ССП	В целом успешное (возможно не систематическое) умение употреблять правильную терминологию, определения основных принципов технико-экономического обоснования при

			проектировании ССП.
Третий этап (уровень)	Подбор оборудования ССП из имеющегося на рынке как иностранного, так и российского производства согласно рассчитанных при проектировании ССП характеристик, используя спецификации производителей, нормативные документы и стандарты.	Отсутствие владения или фрагментарное владение навыками использования основных принципов технико-экономического обоснования при проектировании ССП.	В целом успешное (возможно не систематическое) владение навыками использования основных принципов технико-экономического обоснования при проектировании ССП.

Код и формулировка компетенции: способность осуществлять подготовку типовых технических проектов на различные инфокоммуникационные объекты (ПК-13):

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Незачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	Архитектура и основные принципы построения сетей следующего поколения (ССП); основные сценарии модернизации существующих сетей связи при переходе к ССП; назначение и принципы работы ключевых элементов ССП; протоколы используемые внутри ССП и для взаимодействия с существующими сетями; нормативная база, определяющая построение ССП - как международная, так и в РФ.	Отсутствие знаний или фрагментарные представления о структуре и содержании типовых проектов ССП	Сформированные (возможно неполные) представления о структуре и содержании типовых проектов ССП
Второй этап (уровень)	Разрабатывать схемы ССП согласно имеющимся исходным данным. Проводить расчеты характеристик ключевых элементов ССП. Определять возможные проблемы при интеграции ССП с уже существующими сетями.	Отсутствие умений или фрагментарные умения употреблять правильную терминологию, определения при составлении типовых проектов ССП	В целом успешное (возможно не систематическое) умение употреблять правильную терминологию, определения при составлении типовых проектов ССП
Третий этап (уровень)	Подбор оборудования ССП из имеющегося на рынке как иностранного, так и российского производства согласно рассчитанных при проектировании ССП характеристик, используя спецификации производителей, нормативные документы и стандарты.	Отсутствие владения или фрагментарное владение навыками использования основных принципов составления типовых проектов ССП.	В целом успешное (возможно не систематическое) владение навыками использования основных принципов составления типовых проектов ССП.

Код и формулировка компетенции: готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-16).

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Незачтено	Зачтено

Первый этап (уровень)	Архитектура и основные принципы построения сетей следующего поколения (ССП); назначение и принципы работы ключевых элементов ССП; протоколы используемые внутри ССП и для взаимодействия с существующими сетями; нормативная база, определяющая построение ССП - как международная, так и в РФ; основные источники информации по актуальным тенденциям ССП	Отсутствие знаний или фрагментарные представления о современной ситуации и об источниках информации в области развития концепций ССП	Сформированные (возможно неполные) представления о современной ситуации и об источниках информации в области развития концепций ССП
Второй этап (уровень)	Разрабатывать схемы ССП согласно имеющимся исходным данным, а также учитывая самые современные предложения и решения ведущих мировых производителей оборудования для построения ССП.	Отсутствие умений или фрагментарные умения употреблять правильную терминологию, отнесенные к современной ситуации и направлениям развития в области концепций ССП	В целом успешное (возможно не систематическое) умение употреблять правильную терминологию, отнесенные к современной ситуации и направлениям развития в области концепций ССП
Третий этап (уровень)	Подбор оборудования ССП из имеющегося на рынке как иностранного, так и российского производства согласно рассчитанных при проектировании ССП характеристик, используя спецификации производителей, нормативные документы и стандарты.	Отсутствие владения или фрагментарное владение навыками использования основных национальных и международных стандартов в области проектирования ССП.	В целом успешное (возможно не систематическое) владение навыками использования основных национальных и международных стандартов в области проектирования ССП.

### Курсовой проект

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	Архитектура и основные принципы построения сетей следующего поколения (ССП); основные сценарии модернизации существующих сетей связи при переходе к ССП; назначение и принципы работы ключевых элементов ССП; протоколы используемые внутри ССП и для взаимодействия с существующими сетями; нормативная база, определяющая построение ССП - как	Имеет фрагментарные знания профессиональной лексики, не готов к участию в дискуссии на профессиональные темы; правильности оформления, не соответствует требованиям, предъявляемым к содержанию и оформлению курсовых проектов	Фрагментарные знания профессиональной лексики, не всегда готов к участию в дискуссии на профессиональные темы; правильности оформления, частично соответствует требованиям, предъявляемым к содержанию и оформлению курсовых проектов	Достаточно уверенно знает профессиональную лексику, быть готовым к участию в дискуссии на профессиональные темы; правильность оформления, частично соответствует требованиям, предъявляемым к содержанию и оформлению курсовых проектов	Уверенно знает профессиональную лексику, быть готовым к участию в дискуссии на профессиональные темы; правильность оформления, полностью соответствует требованиям, предъявляемым к содержанию и оформлению курсовых проектов



	международная, так и в РФ.				
Второй этап	Разрабатывать схемы ССП согласно имеющимся исходным данным. Проводить расчеты характеристик ключевых элементов ССП. Определять возможные проблемы при интеграции ССП с уже существующими сетями.	Умеет фрагментарно проводить сбор и систематизацию практического материала	Уверенно проводит сбор и систематизацию практического материала, но не умеет адекватно излагать собственные умозаключения и выводы	Уверенно проводит сбор и систематизацию практического материала, но испытывает небольшие трудности при изложении собственных умозаключения и выводы, уверенно использует справочную и энциклопедическую литературу	Уверенно проводит сбор и систематизацию практического материала, уверенно излагает собственные умозаключения и выводы, уверенно использует справочную и энциклопедическую литературу
Третий этап	Подбор оборудования ССП из имеющегося на рынке как иностранного, так и российского производства согласно рассчитанных при проектировании ССП характеристик, используя спецификации производителей, нормативные документы и стандарты.	Не способен работать с различными источниками информации; применения современных инструментальных средств для проведения теоретической и практической работы, не способен внедрять данные для написания курсового проекта	Способен работать с различными источниками информации; испытывает сложности с выбором современных инструментальных средств для проведения теоретической и практической работы с последующим внедрением данных для написания курсового проекта	Владеет способностью работать с различными источниками информации; применять современные инструментальные средства для проведения теоретической и практической работы, не способен внедрять данные для написания курсового проекта	Владеет навыками работы с различными источниками информации; применения современных инструментальных средств для проведения теоретической и практической работы с последующим внедрением данных для написания курсового проекта

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: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

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	Архитектура и основные принципы построения сетей следующего поколения (ССП); основные сценарии модернизации существующих сетей связи при переходе к ССП; назначение и принципы работы ключевых элементов ССП; протоколы используемые внутри ССП и для взаимодействия с существующими сетями; нормативная база, определяющая построение ССП - как международная, так и в РФ.	ПК-8 ПК-9 ПК-11 ПК-13 ПК-16	Лабораторные работы; устный опрос; тестирование
2-й этап Умения	Разрабатывать схемы ССП согласно имеющимся исходным данным. Проводить расчеты характеристик ключевых элементов ССП. Определять возможные проблемы при интеграции ССП с уже существующими сетями.	ПК-8 ПК-9 ПК-11 ПК-13 ПК-16	Лабораторные работы; устный опрос; тестирование
3-й этап Владеть навыками	Подбор оборудования ССП из имеющегося на рынке как иностранного, так и российского производства согласно рассчитанных при проектировании ССП характеристик, используя спецификации производителей, нормативные документы и стандарты.	ПК-8 ПК-9 ПК-11 ПК-13 ПК-16	Лабораторные работы; устный опрос; тестирование

### **Примеры вопросов для устных опросов (для текущего контроля)**

1. Назначение шлюзов в сети NGN.
2. Задачи проектирования сети NGN.
3. Основные варианты подключения оконечных пользователей к ССП.
4. Варианты подключения пакетных терминалов к сети NGN.
5. Необходимые исходные данные для расчета сети доступа.
6. Назначение и функции гибкого коммутатора (softswitch) в сети NGN.
7. Какие протоколы используются в softswitch для управления сетью доступа?

#### **Критерии оценки (в баллах):**

*Развернутость и полнота ответов на вопросы определяется в соответствии с критериями из п.4.1*

*За правильный развернутый полный ответ - 5 баллов*

*За правильный, но неполный ответ – 3 балла*

*За ошибочный ответ или отсутствие ответа – 0 баллов*

### **Примеры тестовых заданий**

#### **Критерии оценки (в баллах):**

*За каждый правильный ответ- 1 балл*

*За ошибочный ответ – 0 баллов*

### **Лабораторные работы**

Порядок выполнения лабораторных работ приведен в «Описании лабораторных работ по дисциплине «Оборудование и протоколы сетей следующего поколения», имеющихся в специализированной лаборатории (ауд. 414 физ.-мат. корп. БашГУ).

Темы лабораторных работ:

1. Расчет объема оборудования шлюзов сети NGN
2. Расчет объема оборудования гибкого коммутатора (Softswitch) сети NGN
3. Построение сигнальных диаграмм соединений в сети NGN на базе протокола SIP
4. Разработка схем взаимодействия традиционных телефонных сетей и сетей NGN
5. Разработка схем взаимодействия традиционных телефонных сетей и сетей NGN

#### Критерии оценки (в баллах)

<b>Работа выполнена, к отчету нет существенных замечаний</b>	<b>5 баллов</b>
<b>Работа выполнена, отчет не представлен или в нем имеются существенные недостатки</b>	<b>2 баллов</b>
<b>Работа не выполнена</b>	<b>0 баллов</b>

#### Примеры вопросов для подготовки к зачету (для заочной формы обучения)

1. В каких узлах сети происходит преобразование сообщений протоколов ISUP и SIP при установлении и разрушении пользовательских соединений? Какие функции они выполняют в сетях SIP и ОКС№7?
2. Какие базовые сообщения передаются в сети сигнализации ОКС№7 (ISUP) при установлении и разрушении телефонного соединения?
3. Какие базовые запросы и ответы передаются в сети SIP при установлении и разрушении речевого соединения?
4. Каким образом передается информация о причине неуспешного соединения в сети на базе протокола SIP?
5. Каким образом передается информация о причине неуспешного соединения в сети сигнализации ОКС№7 (ISUP)?

#### Критерии оценивания для заочной формы обучения:

Обучающиеся заочной 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.

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

#### 4.3 Рейтинг-план дисциплины

Рейтинг–план дисциплины представлен в приложении 2.

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

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

Основная литература:

1. Битнер, В.И. Сети нового поколения - NGN : учебное пособие для вузов / В.И. Битнер, Ц.Ц. Михайлова. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2011. - 226 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9912-0149-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=253057> (25.02.2018).

2. Гребешков, А.Ю. Вычислительная техника, сети и телекоммуникации : учебное пособие для вузов / А.Ю. Гребешков. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2015. - 190 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9912-0492-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=441375> (25.02.2019).

3. Маликова, Е.Е. Расчет оборудования мультисервисных сетей связи: методические указания по курсовому проектированию по дисциплине «Системы коммутации» / Е.Е. Маликова, Ц.Ц. Михайлова, А.П. Пшеничников. - 2-е изд., испр. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2014. - 76 с. : ил. - Библиогр.: с. 64-65 - ISBN 978-5-9912-0419-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275233> (25.02.2019).

#### Дополнительная литература:

4. Росляков, А.В. Зарубежные и отечественные платформы сетей NGN : учебное пособие для вузов / А.В. Росляков. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2014. - 258 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9912-0401-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275132> (25.02.2019).

5. Телекоммуникационные системы и сети / В.В. Величко, Е.А. Субботин, В.П. Шувалов, А.Ф. Ярославцев ; под ред. В.П. Шувалова. - 2-е изд., стереотип. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2015. - Т.3. Мультисервисные сети. - 592 с. : табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9912-0484-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276221> (25.02.2019).

### 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-Т - [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 – RFC IETF – Request For Comment - Internet Engineering Task Force - [rfc.com.ru](http://rfc.com.ru).
5. Портал оборудования сетей следующего поколения (NGN) <http://ngn.psuti.ru/>

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

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

<i>Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий</i>	<i>Вид занятий</i>	<i>Наименование оборудования, программного обеспечения</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Аудитория (к.323)	Лекции	Компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска.
Лаборатория (к.414)	Лабораторные работы	Учебная мебель, доска аудиторная, моноблок

		<p>ThinkCentre (12 шт)          Макеты цифровых систем коммутации «Эл-ком», М200.</p> <p>1. Windows 8 Russian; Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензия- OLP NL Academic Edition. Бессрочная.</p> <p>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор №114 от 12.11.2014 г.. Лицензия-OLP NL Academic Edition. Бессрочная.</p>
<p>Читальный зал № 2          (физико-математический корпус)</p>	<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 5 шт., принтер – 1 шт., сканер – 1 шт.</p>

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Оборудование и протоколы сетей следующего поколения на 8 семестрочная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	20
практических/ семинарских	-
лабораторных	30
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	2,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	55,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	-

Форма(ы) контроля:

зачет 8 семестр

курсовой проект: 8 семестр, контактных часов – 2, часов на самостоятельную работу – 10.

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительна я литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельно й работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы , контрольные работы, компьютерны е тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СРС			
1	2	4	5	6	7	8	9	10
1.	Пути перехода к сетям следующего поколения Основные тенденции в развитии современных сетей Направление развития сетей (конвергенция телекоммуникационных технологий) Трафик мультисервисных сетей. Атрибуты трафика. Фрактальный (самоподобный) трафик мультисервисных сетей	2	-	-	4	[1]:гл.1,2 [2]:гл.2,3	[1]:гл.1,2 [2]:гл.2,3 [5], гл.1	тест
2.	Общая архитектура сетей нового поколения. Проблемы перехода к сети нового поколения. Модель NGN. Функциональная структура NGN. Построение транспортных пакетных сетей. Построение сетей доступа. Построение NGN. Системы управления вызовами и сеансами; протоколы сигнализации	4	-	12	8	[1]:гл.3,4 [2]:гл.2,3 [3]:гл.1,2	[3]:гл.1,2 [5], гл.7,9,10,14	Лабораторные работы; тест
3.	Методы и средства обеспечения качества обслуживания в NGN. Общие требования к качеству доставки информации в сетях с разными технологиями. Качество обслуживания в мультисервисных сетях. Соглашение об уровне качества услуги. Требования, предъявляемые к средствам доставки информации в NGN. Механизмы обеспечения качества обслуживания пользователей. Защита от перегрузок	4	-	-	4	[1]:гл.6	[5],гл.2,6	тест
4.	Выбор телекоммуникационной технологии для транспортной сети нового поколения. Технология асинхронного метода переноса. Технология многопротокольной коммутации с помощью меток (MPLS). Поддержка качества услуг в сетях с пакетной коммутацией. Основные сценарии перехода к NGN. Принципы модернизации городской телефонной сети.	4	-	-	6	[1]:гл.7,8 [3]:гл.2,3	[5],гл.3,4	тест

	Модернизация сельских телефонных сетей							
5	Проектирование телекоммуникационных сетей. Методология проектирования телекоммуникационных сетей. Проектирование сети доступа. Проектирование транспортной сети. Организация проводной сети абонентского доступа Расчет нагрузки, создаваемой пользователями мультисервисной сети	4	-	18	6	[1]:гл.10 [3]:гл.4	[5], гл.16,17,19	Лабораторные работы; тест
6	Управление мультисервисными сетями. Реализация мультисервисных сетей, зарубежный и отечественный опыт.	2	-	-	7,8	[1]:гл.9,11	[4] [5], гл.8	тест
7	Курсовой проект Выполнение курсового проекта направлено на получение студентами навыков по разработке схемы организации связи, способа прокладки, расчету характеристик элементов ВОЛС, линии в целом и прочих вопросов, обязательных для отражения в реальных проектах ВОЛС, на основании исходных данных, сформулированных в задании, выданном преподавателем.	-	-	-	10	[3],[4]	[3],[4]	Защита курсового проекта
	<b>Всего часов:</b>	20	-	30	55,8			



## СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Оборудование и протоколы сетей следующего поколения на  
2 сессию 5 курса

заочная  
форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	1/36
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	8
практических/ семинарских	-
лабораторных	4
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	2,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	17,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	4

Форма(ы) контроля:  
зачет \_\_\_\_\_ 2 \_\_\_\_\_ сессия 5 курса  
курсовой проект: 8 семестр, контактных часов – 2, часов на самостоятельную работу – 10.

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительна я литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельно й работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы , контрольные работы, компьютерны е тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СРС			
1	2	4	5	6	7	8	9	10
1.	Пути перехода к сетям следующего поколения Основные тенденции в развитии современных сетей Направление развития сетей (конвергенция телекоммуникационных технологий) Трафик мультисервисных сетей. Атрибуты трафика. Фрактальный (самоподобный) трафик мультисервисных сетей	1	-	-	1	[1]:гл.1,2 [2]:гл.2,3	[1]:гл.1,2 [2]:гл.2,3 [5], гл.1	тест
2.	Общая архитектура сетей нового поколения. Проблемы перехода к сети нового поколения. Модель NGN. Функциональная структура NGN. Построение транспортных пакетных сетей. Построение сетей доступа. Построение NGN. Системы управления вызовами и сеансами; протоколы сигнализации	1	-	-	1	[1]:гл.3,4 [2]:гл.2,3 [3]:гл.1,2	[3]:гл.1,2 [5], гл.7,9,10,14	Лабораторные работы; тест
3.	Методы и средства обеспечения качества обслуживания в NGN. Общие требования к качеству доставки информации в сетях с разными технологиями. Качество обслуживания в мультисервисных сетях. Соглашение об уровне качества услуги. Требования, предъявляемые к средствам доставки информации в NGN. Механизмы обеспечения качества обслуживания пользователей. Защита от перегрузок	2	-	-	1	[1]:гл.6	[5],гл.2,6	тест
4.	Выбор телекоммуникационной технологии для транспортной сети нового поколения. Технология асинхронного метода переноса. Технология многопротокольной коммутации с помощью меток (MPLS). Поддержка качества услуг в сетях с пакетной коммутацией. Основные сценарии перехода к NGN. Принципы модернизации городской телефонной сети.	1	-	-	1	[1]:гл.7,8 [3]:гл.2,3	[5],гл.3,4	тест

	Модернизация сельских телефонных сетей							
5	Проектирование телекоммуникационных сетей. Методология проектирования телекоммуникационных сетей. Проектирование сети доступа. Проектирование транспортной сети. Организация проводной сети абонентского доступа Расчет нагрузки, создаваемой пользователями мультисервисной сети	2	-	4	2	[1]:гл.10 [3]:гл.4	[5], гл.16,17,19	Лабораторные работы; тест
6	Управление мультисервисными сетями. Реализация мультисервисных сетей, зарубежный и отечественный опыт.	1	-	-	1,8	[1]:гл.9,11	[4] [5], гл.8	тест
7	Курсовой проект Выполнение курсового проекта направлено на получение студентами навыков по разработке схемы организации связи, способа прокладки, расчету характеристик элементов ВОЛС, линии в целом и прочих вопросов, обязательных для отражения в реальных проектах ВОЛС, на основании исходных данных, сформулированных в задании, выданном преподавателем.	-	-	-	10	[3],[4]	[3],[4]	Защита курсового проекта
	<b>Всего часов:</b>	8	-	4	17,8			

## Рейтинг – план дисциплины

Оборудование и протоколы сетей следующего поколения

специальность Инфокоммуникационные технологии и системы связи  
курс 4, семестр 8

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль I . Проектирование и строительство</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Выполнение лабораторных работ	2	5	0	10
2. Выполнение расчетов и оформление отчетов по лабораторным работам	3	5	0	15
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Письменное тестирование	25	1	0	25
<b>Модуль II. Эксплуатация</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Выполнение лабораторных работ	2	5	0	10
2. Выполнение расчетов и оформление отчетов по лабораторным работам	3	5	0	15
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Письменное тестирование	25	1	0	25
<b>Поощрительные баллы</b>				
1. Участие в студенческих научных конференциях, выставках, конкурсах.	10	1	0	10
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Непосещение лекционных занятий			0	-6
2. Непосещение практических занятий			0	-10
<b>Итоговый контроль</b>				
1. Зачет	-	-	-	-
2. Выполнение и защита курсового проекта	-	-	-	-