

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования "Пермский  
государственный национальный исследовательский  
университет"**

**Кафедра информационной безопасности и систем связи**

Авторы-составители: **Черников Арсений Викторович**  
**Никитина Елена Юрьевна**  
**Лобков Армандо Львович**

Рабочая программа дисциплины

**МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ШИРОКОПОЛОСНОЙ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ**

Код УМК 88908

Утверждено  
Протокол №6  
от «26» июня 2020 г.

Пермь, 2020

## **1. Наименование дисциплины**

Методы и средства широкополосной передачи информации

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина входит в вариативную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **11.03.02** Инфокоммуникационные технологии и системы связи  
направленность Инфокоммуникационные технологии в сервисах и услугах связи

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Методы и средства широкополосной передачи информации** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**11.03.02** Инфокоммуникационные технологии и системы связи (направленность :

Инфокоммуникационные технологии в сервисах и услугах связи)

**ПК.1** готовность содействовать внедрению перспективных технологий и стандартов

**ПК.17** способность применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики

**ПК.20** готовность к созданию условий для развития российской инфраструктуры связи, обеспечения ее интеграции с международными сетями связи

**ПК.29** умение организовывать и осуществлять проверку технического состояния и оценивать остаток ресурса сооружений, оборудования и средств инфокоммуникаций

**ПК.30** способность применять современные методы обслуживания и ремонта

**ПК.5** способность проводить работы по управлению потоками трафика на сети

**ПКВ.2** способность применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых технологий и стандартов услуг и сервисов связи

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направления подготовки</b>	11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (направленность: Инфокоммуникационные технологии в сервисах и услугах связи)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	11
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	2
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	72
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	28
<b>Проведение лекционных занятий</b>	14
<b>Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку</b>	14
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	44
<b>Формы текущего контроля</b>	Защищаемое контрольное мероприятие (3)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Зачет (11 триместр)

## **5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины**

### **1 триместр**

В курсе рассматриваются вопросы построения широкополосных сетей на базе проводных и беспроводных технологий.

#### **Основы широкополосных сетей**

Часть курса посвящена основам построения широкополосных сетей. Рассматриваются основные понятия, определения, топологии. Рассматриваются следующие стандарты: xDSL (ADSL, HDSL и др.), Ethernet, FTTx, PLC, UMTS, CDMA, CDMA EV-DO, HSDPA, LTE и TD-LTE.

#### **Проводные широкополосные сети**

Часть курса посвящена основам построения широкополосных сетей на базе проводных технологий. Рассматриваются основные понятия, определения, способы построения. Рассматриваются следующие стандарты: xDSL (ADSL, HDSL и др.), Ethernet, FTTx, PLC.

#### **Беспроводные широкополосные сети**

Часть курса посвящена основам построения широкополосных сетей на базе беспроводных технологий. Рассматриваются основные понятия, определения, способы построения. Рассматриваются следующие стандарты: UMTS, CDMA, CDMA EV-DO, HSDPA, LTE и TD-LTE.

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

## **7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная:

1. Кловский Д. Д. Теория передачи сигналов: учебник для электротехн. ин-тов связи / Д. Д. Кловский. - М.: Связь, 1973. - 376. - Библиогр.: с. 369-371 (62 назв.)
2. Чернецова, Е. А. Системы и сети передачи информации. Часть 1. Системы передачи информации / Е. А. Чернецова. — Санкт-Петербург : Российский государственный гидрометеорологический университет, 2008. — 203 с. — ISBN 978-5-86813-204-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/17966>

### Дополнительная:

1. Широкополосные беспроводные сети передачи информации / РАН, Ин-т пробл. передачи информ.. - М.: Техносфера, 2005, ISBN 5-94836-049-0.-592.-Библиогр.: с. 579-591

## **9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины**

<http://www.psu.ru/> электронные ресурсы для ПГНИУ

<http://www.mathnet.ru/> Общероссийский математический портал

<http://window.edu.ru/> Единое окно доступа к образовательным ресурсам

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Образовательный процесс по дисциплине **Методы и средства широкополосной передачи информации** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

Образовательный процесс по дисциплине "Методы и средства широкополосной передачи информации" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

- доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);

- доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Необходимое лицензионное и (или) свободно распространяемое программное обеспечение:

- приложение позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов "Adobe Acrobat Reader DC";

- офисный пакет приложений "LibreOffice".

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ ([student.psu.ru](http://student.psu.ru)).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Для лекционных занятий требуется аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения практических занятий - аудитория, аудитория оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для групповых (индивидуальных) консультаций - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения текущего контроля - аудитория, оснащенная меловой (и) или маркерной доской.

Самостоятельная работа студентов: аудитория, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» с обеспеченным доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, помещения Научной библиотеки ПГНИУ.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине  
Методы и средства широкополосной передачи информации**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции и  
критерии их оценивания**

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ПК.20</b> готовность к созданию условий для развития российской инфраструктуры связи, обеспечения ее интеграции с международными сетями связи</p>	<p>Знать протоколов передачи данных, технологий широкополосной передачи данных в международных сетях, и сетях РФ. Уметь внедрять новые решения систем связи в существующие сети.</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b> Знает менее 50% протоколов передачи данных, технологий широкополосной передачи данных в международных сетях, и сетях РФ.</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b> Знает более 50% протоколов передачи данных, технологий широкополосной передачи данных в международных сетях, и сетях РФ.</p> <p align="center"><b>Хорошо</b> Знает более 75% протоколов передачи данных, технологий широкополосной передачи данных в международных сетях, и сетях РФ.</p> <p align="center"><b>Отлично</b> Знает более 90% протоколов передачи данных, технологий широкополосной передачи данных в международных сетях, и сетях РФ.</p>
<p><b>ПК.17</b> способность применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики</p>	<p>Знать и постоянно изучать современные теоретические и экспериментальные методы исследования систем связи. Уметь прогнозировать развитие вычислительной техники и систем связи, оперировать с информацией, получаемой из глобальной сети.</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b> Не знает современные теоретические и экспериментальные методы исследования систем связи, не умеет прогнозировать развитие вычислительной техники и систем связи, оперировать с информацией, получаемой из глобальной сети.</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b> Знает перечень современных теоретических и экспериментальных методов исследования систем связи, слабо умеет прогнозировать развитие вычислительной техники и систем связи, оперировать с информацией, получаемой из глобальной сети.</p> <p align="center"><b>Хорошо</b> Знает перечень и иногда изучает современные теоретические и</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>экспериментальные методы исследования систем связи, неплохо умеет прогнозировать развитие вычислительной техники и систем связи, оперировать с информацией, получаемой из глобальной сети.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Знает и постоянно изучает современные теоретические и экспериментальные методы исследования систем связи, умеет прогнозировать развитие вычислительной техники и систем связи, оперировать с информацией, получаемой из глобальной сети.</p>
<p><b>ПК.5</b> способность проводить работы по управлению потоками трафика на сети</p>	<p>Уметь использовать ПО для управления сетевыми ресурсами при широкополосной передаче информации. Знать и понимать особенности используемого оборудования. Знать основные протоколы соответствующих уровней и умение их настраивать.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не умеет использовать ПО для управления сетевыми ресурсами при широкополосной передаче информации, знает менее 50% особенностей используемого оборудования, основных протоколов соответствующих уровней.</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Умеет с серьезными затруднениями использовать ПО для управления сетевыми ресурсами при широкополосной передаче информации, знает более 50% особенностей используемого оборудования, основных протоколов соответствующих уровней.</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Умеет с небольшими затруднениями использовать ПО для управления сетевыми ресурсами при широкополосной передаче информации, знает более 75% особенностей используемого оборудования, основных протоколов соответствующих уровней.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Умеет без затруднений использовать ПО для управления сетевыми ресурсами при широкополосной передаче информации, знает более 90% особенностей используемого оборудования, основных протоколов соответствующих уровней.</p>
<p><b>ПК.30</b> способность применять современные методы</p>	<p>Знать современные методы ремонта, инструментов для ремонта, аппаратной части</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Знает менее 50% современных методов ремонта, инструментов для ремонта,</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
обслуживания и ремонта	сетей широкополосной передачи данных, способов использования справочной литературы. Уметь применять эти методы.	<p><b>Неудовлетворител</b> аппаратной части сетей широкополосной передачи данных, способов использования справочной литературы.</p> <p><b>Удовлетворительн</b> Знает более 50% современных методов ремонта, инструментов для ремонта, аппаратной части сетей широкополосной передачи данных, способов использования справочной литературы.</p> <p><b>Хорошо</b> Знает более 75% современных методов ремонта, инструментов для ремонта, аппаратной части сетей широкополосной передачи данных, способов использования справочной литературы.</p> <p><b>Отлично</b> Знает более 90% современных методов ремонта, инструментов для ремонта, аппаратной части сетей широкополосной передачи данных, способов использования справочной литературы.</p>
<p><b>ПК.29</b> умение организовывать и осуществлять проверку технического состояния и оценивать остаток ресурса сооружений, оборудования и средств инфокоммуникаций</p>	Знать ГОСТ и особенностей оборудования для широкополосной передачи данных. Уметь работать с технической документацией продукта и справочниками.	<p><b>Неудовлетворител</b> Знание менее 50% ГОСТ и особенностей оборудования для широкополосной передачи данных, неумение работать с технической документацией продукта и справочниками.</p> <p><b>Удовлетворительн</b> Знание более 50% ГОСТ и особенностей оборудования для широкополосной передачи данных, умение с серьезными затруднениями работать с технической документацией продукта и справочниками.</p> <p><b>Хорошо</b> Знание более 75% ГОСТ и особенностей оборудования для широкополосной передачи данных, умение с небольшими затруднениями работать с технической документацией продукта и справочниками.</p> <p><b>Отлично</b> Знание более 90% ГОСТ и особенностей оборудования для широкополосной передачи данных, умение без затруднений работать с технической документацией продукта и справочниками.</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ПКВ.2</b>  способность применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых технологий и стандартов услуг и сервисов связи</p>	<p>Знать и постоянно изучать современные теоретические и экспериментальные методы исследования систем связи, способы их применения, новые технологий и направления развития сетей и систем связи. Уметь прогнозировать изменения текущей технологии.</p>	<p><b>Неудовлетворител</b>  Не знает современные теоретические и экспериментальные методы исследования систем связи, способов их применения, новых технологий и направлений развития сетей и систем связи, не умеет прогнозировать изменения текущей технологии.</p> <p><b>Удовлетворительн</b>  Знает перечень современных теоретических и экспериментальных методов исследования систем связи, способов их применения, новых технологий и направлений развития сетей и систем связи, слабо умеет прогнозировать изменения текущей технологии.</p> <p><b>Хорошо</b>  Знает перечень и иногда изучает современные теоретические и экспериментальные методы исследования систем связи, способов их применения, новых технологий и направлений развития сетей и систем связи, неплохо умеет прогнозировать изменения текущей технологии.</p> <p><b>Отлично</b>  Знает и постоянно изучает современные теоретические и экспериментальные методы исследования систем связи, способов их применения, новых технологий и направлений развития сетей и систем связи, умеет прогнозировать изменения текущей технологии.</p>
<p><b>ПК.1</b>  готовность содействовать внедрению перспективных технологий и стандартов</p>	<p>Знать перспективные технологии и стандарты, направления их развития. способы внедрения новых методов и средств широкополосной передачи данных на предприятиях.</p>	<p><b>Неудовлетворител</b>  Знает менее 50% перспективных технологий и стандартов, направлений их развития, способов внедрения новых методов и средств широкополосной передачи данных на предприятиях.</p> <p><b>Удовлетворительн</b>  Знает более 50% перспективных технологий и стандартов, направлений их развития, способов внедрения новых методов и средств широкополосной передачи данных на предприятиях.</p>

<b>Компетенция</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
		<p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Знает более 75% перспективных технологий и стандартов, направлений их развития, способов внедрения новых методов и средств широкополосной передачи данных на предприятиях.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Знает более 90% перспективных технологий и стандартов, направлений их развития, способов внедрения новых методов и средств широкополосной передачи данных на предприятиях.</p>

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Зачет

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов :** 100

### Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 43 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 43 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>ПК.1</b> готовность содействовать внедрению перспективных технологий и стандартов <b>ПК.5</b> способность проводить работы по управлению потоками трафика на сети <b>ПК.17</b> способность применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики <b>ПК.20</b> готовность к созданию условий для развития российской инфраструктуры связи, обеспечения ее интеграции с международными сетями связи	Основы широкополосных сетей <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Знания в области стандартов широкополосных сетей, умения и навыки проводить анализ широкополосных сетей согласно стандартам.

<b>Компетенция</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<p><b>ПКВ.2</b> способность применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых технологий и стандартов услуг и сервисов связи</p> <p><b>ПК.17</b> способность применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики</p> <p><b>ПК.30</b> способность применять современные методы обслуживания и ремонта</p>	<p>Проводные широкополосные сети</p> <p><b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знания в области стандартов проводных широкополосных сетей, умения и навыки проводить анализ проводных широкополосных сетей согласно стандартам, строить проводные широкополосные сети.</p>
<p><b>ПК.5</b> способность проводить работы по управлению потоками трафика на сети</p> <p><b>ПК.29</b> умение организовывать и осуществлять проверку технического состояния и оценивать остаток ресурса сооружений, оборудования и средств инфокоммуникаций</p>	<p>Беспроводные широкополосные сети</p> <p><b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знания в области стандартов беспроводных широкополосных сетей, умения и навыки проводить анализ беспроводных широкополосных сетей согласно стандартам, строить беспроводные широкополосные сети.</p>

### **Спецификация мероприятий текущего контроля**

#### **Основы широкополосных сетей**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Анализ широкополосной сети на соответствие конкретному стандарту.	20
Описание результатов анализа, выполненное согласно ГОСТ (включая формальное обоснование результатов)	10

#### **Проводные широкополосные сети**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **35**

Проходной балл: **15**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Анализ проводной широкополосной сети на соответствие конкретному стандарту, построенная проводная широкополосная сеть согласно поставленной задаче.	25
Руководство администратора по реализации требуемых по результатам анализа действий по модернизации сети (согласно ГОСТ)	10

### **Беспроводные широкополосные сети**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **35**

Проходной балл: **15**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Анализ беспроводной широкополосной сети на соответствие конкретному стандарту, построенная беспроводная широкополосная сеть согласно поставленной задаче.	25
Руководство администратора по реализации требуемых по результатам анализа действий по модернизации сети (согласно ГОСТ)	10