

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

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

**Институт компьютерных наук и технологий**

Авторы-составители: **Черников Арсений Викторович**  
**Челин Алексей Юрьевич**

Рабочая программа дисциплины  
**КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ И СИСТЕМЫ СВЯЗИ I**  
Код УМК 93163

Утверждено  
Протокол №1  
от «28» августа 2023 г.

Пермь, 2023

## **1. Наименование дисциплины**

Компьютерные сети и системы связи I

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

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

Направление подготовки: **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 **Компьютерные сети и системы связи I** 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** Способен к развитию коммутационных подсистем и сетевых платформ, сетей передачи данных, транспортных сетей и сетей радиодоступа, спутниковых систем связи

##### **Индикаторы**

**ПК.1.1** Делает выборку необходимого для решения задачи ПО, оборудования и технологий, применяемых в коммутационных подсистемах, сетевых платформах, сетях передачи данных, транспортных сетях и сетях радиодоступа, спутниковых системах связи

**ПК.4** Способен осуществлять мониторинг состояния и проверку качества работы, проведение измерений и диагностику ошибок и отказов радио оборудования, сетевых устройств, программного обеспечения инфокоммуникаций

##### **Индикаторы**

**ПК.4.1** Осуществляет выборку методов и средств мониторинга состояния и проверки качества работы, проведения измерений и диагностики ошибок и отказов радио оборудования, сетевых устройств, программного обеспечения инфокоммуникаций

**ПК.7** Способен осуществлять развитие транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ

##### **Индикаторы**

**ПК.7.1** Применяет на практике теоретические основы транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ

**ПК.8** Способен осуществлять монтаж, настройку, регулировку, тестирование оборудования, отработку режимов работы, контроль проектных параметров работы и испытания оборудования связи обеспечение соответствия технических параметров инфокоммуникационных систем и /или их составляющих, установленным эксплуатационно-техническим нормам

##### **Индикаторы**

**ПК.8.1** Применяет на практике теоретические знания/основы работы оборудования систем связи, инфокоммуникационных систем, эксплуатационно-технические нормы и нормативную документацию по монтажу, настройке, регулировке, тестированию оборудования, отработке режимов работы, контроль проектных параметров работы и испытания оборудования связи

**ПК.14** Готов к организации профилактических работ на радиоэлектронном оборудовании, инвентаризации радиоэлектронных средств и вспомогательного оборудования, обеспечению организационно-методической базы для обслуживания радиоэлектронных средств и оборудования

##### **Индикаторы**

**ПК.14.1** Применяет на практике знания теоретических основ проведения профилактических работ на радиоэлектронном оборудовании, инвентаризации радиоэлектронных средств и вспомогательного оборудования, обеспечению организационно-методической базы для обслуживания радиоэлектронных средств и оборудования

**ПК.14.2** Анализирует возможности организации профилактических работ на радиоэлектронном оборудовании, инвентаризацию радиоэлектронных средств и вспомогательного оборудования, обеспечению организационно-методической базы для обслуживания радиоэлектронных средств и оборудования

#### 4. Объем и содержание дисциплины

|                                                                     |                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Направление подготовки</b>                                       | 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи<br>(направленность: Инфокоммуникационные технологии в сервисах и услугах связи) |
| <b>форма обучения</b>                                               | очная                                                                                                                                    |
| <b>№№ семестров, выделенных для изучения дисциплины</b>             | 1                                                                                                                                        |
| <b>Объем дисциплины (з.е.)</b>                                      | 4                                                                                                                                        |
| <b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>                                   | 144                                                                                                                                      |
| <b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>   | 70                                                                                                                                       |
| <b>Проведение лекционных занятий</b>                                | 18                                                                                                                                       |
| <b>Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку</b> | 52                                                                                                                                       |
| <b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>                             | 74                                                                                                                                       |
| <b>Формы текущего контроля</b>                                      | Входное тестирование (1)<br>Защищаемое контрольное мероприятие (2)<br>Итоговое контрольное мероприятие (1)                               |
| <b>Формы промежуточной аттестации</b>                               | Экзамен (1 семестр)                                                                                                                      |

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

### **1 Семестр**

Курс дает студентам основные представления о передаче и преобразовании информации в системах передачи информации. Курс дает студентам знания, умения и навыки для планирования, построения и эксплуатации сетей передачи информации.

#### **Входной контроль**

До изучения данной дисциплины студентами должны быть изучены дисциплины: Информатика", "Основы операционных систем", "Программирование", "Английский язык".

#### **Основы сетей передачи данных**

Уровни модели OSI. Примеры протоколов работающих на разных уровнях. Связи между уровнями. MTU и фрагментация на разных уровнях. Примеры нарушения связи уровней. Архитектура маршрутизатора/коммутатора: Management/Control/Data plane.

Практика. Основы конфигурирования коммутаторов и маршрутизаторов на базе операционной системы Cisco IOS и MikroTik RouterOS.

#### **Основы коммутации в сетях передачи данных**

Процесс и принципы работы Ethernet-коммутатора. Механизмы блокировки циклов. Протокол STP, разновидности и альтернативы.

Практика. Настройка STP на коммутаторах Cisco и MikroTik. MTU и фрагментация на L2.

Виртуальные локальные сети. VLAN на базе протокола 802.1q. Порты доступа и магистральные.

Маршрутизация между VLAN на маршрутизаторах и L3-коммутаторах. Сабинтерфейсы маршрутизатора.

Практика. Настройка VLAN на коммутаторах и маршрутизаторах. Практика по настройке VLAN на Cisco IOS и MikroTik RouterOS.

#### **Основы маршрутизации в сетях передачи данных**

Процесс и принципы маршрутизации по назначению. Рекурсивный просмотр таблицы маршрутизации.

Метрика, административная дистанция, область видимости маршрута. Процесс построения таблицы маршрутизации. Маршрутизация по политике.

Практика. Статическая маршрутизация. Маршрутизация по умолчанию. Плавающие маршруты.

Маршрутизация по политике. Настройка маршрутов на маршрутизаторе с Cisco IOS и MikroTik RouterOS.

## **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 аудиторные 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. Сети и телекоммуникации : учебное пособие для бакалавров / составители И. В. Винокуров. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 105 с. — ISBN 978-5-4497-1418-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <https://www.iprbookshop.ru/115699>

### **Дополнительная:**

1. Алексеев, В. А. Маршрутизация и защита сетевого трафика в сетях TCP/IP : методические указания к проведению лабораторных работ по курсу «Сетевые технологии» / В. А. Алексеев. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. — 35 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/55104.html>

2. Винокуров, В. М. Сети связи и системы коммутации : учебное пособие / В. М. Винокуров. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. — 304 с. — ISBN 5-86889-215-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/13972>

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

<https://IpSpace.net> ipSpace.net

<https://dyn.com/blog/> Dyn Research

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

Образовательный процесс по дисциплине **Компьютерные сети и системы связи I** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

- презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);
- доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);
- доступ в электронную информационно-образовательную среду университета (ЕТИС ПГНИУ);
- интернет-сервисы и электронные ресурсы (поисковые системы, электронная почта, профессиональные тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн энциклопедии и т.д.).

Перечень используемого программного обеспечения:

- операционная система "ALT Linux"
- офисный пакет приложений "Libre office";
- программа просмотра интернет контента (браузер)
- VirtualBox
- GNS3
- PnetLab
- Eve-NG
- Cisco packet tracer

Интернет с возможностью получения BGP full-view с route-серверов, Центр обработки данных ПГНИУ, лабораторный стенд Академии Cisco, лабораторный стенд MikroTik

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**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**

Лекционные занятия, практические занятия, групповые (индивидуальные) консультации, мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации проводятся в аудитории, оснащенной презентационной техникой (проектор, экран для проектора, компьютер/ноутбук), а также меловой (и) или маркерной доской.

Лабораторные занятия проводятся в компьютерном классе (лаборатории) с техническим оснащением, представленным в паспорте класса. Дополнительно для рабочего места преподавателя требуется оснащение презентационной техникой (проектор, экран для проектора, компьютер/ноутбук)

Требуемое ПО:

- операционная система "ALT Linux"
- офисный пакет приложений "Libre office";

- программа просмотра интернет контента (браузер)
- VirtualBox
- GNS3
- PnetLab
- Eve-NG
- Cisco packet tracer

Не менее 200 GB свободного дискового пространства на каждой рабочей станции.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера 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  
Компьютерные сети и системы связи I**

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

**ПК.1**

**Способен к развитию коммутационных подсистем и сетевых платформ, сетей передачи данных, транспортных сетей и сетей радиодоступа, спутниковых систем связи**

| <b>Компетенция<br/>(индикатор)</b>                                                                                                                                                                                                                              | <b>Планируемые результаты<br/>обучения</b>                                                                                                                                                                                                                             | <b>Критерии оценивания результатов<br/>обучения</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>ПК.1.1</b><br/>Делает выборку необходимого для решения задачи ПО, оборудования и технологий, применяемых в коммутационных подсистемах, сетевых платформах, сетях передачи данных, транспортных сетях и сетях радиодоступа, спутниковых системах связи</p> | <p>Знает основное программное и аппаратное обеспечение в сетях передачи данных и информационных системах.<br/>Умеет выбирать программное и аппаратное обеспечение для сетей передачи данных и информационных систем при решении конкретных профессиональных задач.</p> | <p><b>Неудовлетворител</b><br/>Не знает основное программное и аппаратное обеспечение в сетях передачи данных и информационных системах. Не умеет выбирать программное и аппаратное обеспечение для сетей передачи данных и информационных систем при решении конкретных профессиональных задач.</p> <p><b>Удовлетворительн</b><br/>Знает часть основного программного и аппаратного обеспечения в сетях передачи данных и информационных системах. Не умеет выбирать программное и аппаратное обеспечение для сетей передачи данных и информационных систем при решении конкретных профессиональных задач.</p> <p><b>Хорошо</b><br/>Знает основное программное и аппаратное обеспечение в сетях передачи данных и информационных системах. Умеет выбирать программное и аппаратное обеспечение для сетей передачи данных и информационных систем при решении части конкретных профессиональных задач.</p> <p><b>Отлично</b><br/>Знает основное программное и аппаратное обеспечение в сетях передачи данных и информационных системах. Умеет выбирать программное и аппаратное обеспечение для сетей передачи данных и информационных систем при решении конкретных профессиональных задач.</p> |

#### ПК.4

**Способен осуществлять мониторинг состояния и проверку качества работы, проведение измерений и диагностику ошибок и отказов радио оборудования, сетевых устройств, программного обеспечения инфокоммуникаций**

| Компетенция<br>(индикатор)                                                                                                                                                                                                                     | Планируемые результаты<br>обучения                                                                                                                                                                                                                                                                             | Критерии оценивания результатов<br>обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ПК.4.1</b><br>Осуществляет выборку методов и средств мониторинга состояния и проверки качества работы, проведения измерений и диагностики ошибок и отказов радио оборудования, сетевых устройств, программного обеспечения инфокоммуникаций | Знает методы и средства мониторинга состояния и проверки качества работы, методики проведения измерений и диагностики ошибок и отказов радио оборудования, сетевых устройств, программного обеспечения инфокоммуникаций. Умеет делать среди этих методов и средств выборку для решения профессиональных задач. | <b>Неудовлетворител</b><br>Не знает методы и средства мониторинга состояния и проверки качества работы, методики проведения измерений и диагностики ошибок и отказов радио оборудования, сетевых устройств, программного обеспечения инфокоммуникаций. Не умеет делать среди этих методов и средств выборку для решения профессиональных задач.<br><b>Удовлетворительн</b><br>Знает частично методы и средства мониторинга состояния и проверки качества работы, методики проведения измерений и диагностики ошибок и отказов радио оборудования, сетевых устройств, программного обеспечения инфокоммуникаций. Не умеет делать среди этих методов и средств выборку для решения профессиональных задач.<br><b>Хорошо</b><br>Знает методы и средства мониторинга состояния и проверки качества работы, методики проведения измерений и диагностики ошибок и отказов радио оборудования, сетевых устройств, программного обеспечения инфокоммуникаций. Умеет делать среди этих методов и средств частичную выборку для решения профессиональных задач.<br><b>Отлично</b><br>Знает методы и средства мониторинга состояния и проверки качества работы, методики проведения измерений и диагностики ошибок и отказов радио оборудования, сетевых устройств, программного обеспечения инфокоммуникаций. Умеет делать среди этих методов и средств выборку для решения профессиональных задач. |

## ПК.14

**Готов к организации профилактических работ на радиоэлектронном оборудовании, инвентаризации радиоэлектронных средств и вспомогательного оборудования, обеспечению организационно-методической базы для обслуживания радиоэлектронных средств и оборудования**

| Компетенция<br>(индикатор)                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Планируемые результаты<br>обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Критерии оценивания результатов<br>обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ПК.14.1</b><br>Применяет на практике знания теоретических основ проведения профилактических работ на радиоэлектронном оборудовании, инвентаризации радиоэлектронных средств и вспомогательного оборудования, обеспечению организационно-методической базы для обслуживания радиоэлектронных средств и оборудования | Знает теоретические основы и нормативную документацию по проведению профилактических работ на радиоэлектронном оборудовании, инвентаризации радиоэлектронных средств и вспомогательного оборудования, обеспечению. Умеет применять на практике для решения профессиональных задач знания теоретических основ проведения профилактических работ на радиоэлектронном оборудовании, инвентаризации радиоэлектронных средств и вспомогательного оборудования. | <b>Неудовлетворител</b><br>Не знает теоретические основы и нормативную документацию по проведению профилактических работ на радиоэлектронном оборудовании, инвентаризации радиоэлектронных средств и вспомогательного оборудования, обеспечению. Не умеет применять на практике для решения профессиональных задач знания теоретических основ проведения профилактических работ на радиоэлектронном оборудовании, инвентаризации радиоэлектронных средств и вспомогательного оборудования.<br><b>Удовлетворительн</b><br>Знает часть теоретических основ и нормативной документации по проведению профилактических работ на радиоэлектронном оборудовании, инвентаризации радиоэлектронных средств и вспомогательного оборудования, обеспечению. Не умеет применять на практике для решения профессиональных задач знания теоретических основ проведения профилактических работ на радиоэлектронном оборудовании, инвентаризации радиоэлектронных средств и вспомогательного оборудования.<br><b>Хорошо</b><br>Знает теоретические основы и нормативную документацию по проведению профилактических работ на радиоэлектронном оборудовании, инвентаризации радиоэлектронных средств и вспомогательного оборудования, обеспечению. Умеет применять на практике для решения профессиональных задач части знаний теоретических основ проведения профилактических работ на радиоэлектронном оборудовании, |

| Компетенция<br>(индикатор)                                                                                                                                                                                                                                                                            | Планируемые результаты<br>обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Критерии оценивания результатов<br>обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p><b>Хорошо</b><br/>инвентаризации радиоэлектронных средств и вспомогательного оборудования.</p> <p><b>Отлично</b><br/>Знает теоретические основы и нормативную документацию по проведению профилактических работ на радиоэлектронном оборудовании, инвентаризации радиоэлектронных средств и вспомогательного оборудования, обеспечению. Умеет применять на практике для решения профессиональных задач знания теоретических основ проведения профилактических работ на радиоэлектронном оборудовании, инвентаризации радиоэлектронных средств и вспомогательного оборудования.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <p><b>ПК.14.2</b><br/>Анализирует возможности организации профилактических работ на радиоэлектронном оборудовании, инвентаризацию радиоэлектронных средств и вспомогательного оборудования, обеспечению организационно-методической базы для обслуживания радиоэлектронных средств и оборудования</p> | <p>Знает основные нормативные документы профилактических работ на радиоэлектронном оборудовании. Умеет составлять план работ по профилактическим работам на радиоэлектронном оборудовании. Владеет навыками анализа возможности и необходимости организации профилактических работ на радиоэлектронном оборудовании.</p> | <p><b>Неудовлетворител</b><br/>Не знает основные нормативные документы профилактических работ на радиоэлектронном оборудовании. Не умеет составлять план работ по профилактическим работам на радиоэлектронном оборудовании. Не владеет навыками анализа возможности и необходимости организации профилактических работ на радиоэлектронном оборудовании.</p> <p><b>Удовлетворительн</b><br/>Знает основные нормативные документы профилактических работ на радиоэлектронном оборудовании. Не умеет составлять план работ по профилактическим работам на радиоэлектронном оборудовании. Не владеет навыками анализа возможности и необходимости организации профилактических работ на радиоэлектронном оборудовании.</p> <p><b>Хорошо</b><br/>Знает основные нормативные документы профилактических работ на радиоэлектронном оборудовании. Умеет составлять план работ по профилактическим работам на радиоэлектронном оборудовании. Не владеет навыками анализа возможности и необходимости организации</p> |

| Компетенция<br>(индикатор) | Планируемые результаты<br>обучения | Критерии оценивания результатов<br>обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                            |                                    | <p><b>Хорошо</b><br/>профилактических работ на радиоэлектронном оборудовании.</p> <p><b>Отлично</b><br/>Знает основные нормативные документы профилактических работ на радиоэлектронном оборудовании. Умеет составлять план работ по профилактическим работам на радиоэлектронном оборудовании. Владеет навыками анализа возможности и необходимости организации профилактических работ на радиоэлектронном оборудовании.</p> |

### ПК.8

**Способен осуществлять монтаж, настройку, регулировку, тестирование оборудования, отработку режимов работы, контроль проектных параметров работы и испытания оборудования связи обеспечение соответствия технических параметров инфокоммуникационных систем и /или их составляющих, установленным эксплуатационно-техническим нормам**

| Компетенция<br>(индикатор)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Планируемые результаты<br>обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Критерии оценивания результатов<br>обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>ПК.8.1</b><br/>Применяет на практике теоретические знания/основы работы оборудования систем связи, инфокоммуникационных систем, эксплуатационно-технические нормы и нормативную документацию по монтажу, настройке, регулировке, тестированию оборудования, отработке режимов работы, контроль проектных параметров работы и испытания оборудования связи</p> | <p>Знает теоретические основы работы оборудования систем связи и информационных систем. Знает эксплуатационно-технические нормы и нормативную документацию по монтажу, настройке, регулировке, тестированию оборудования, отработке режимов работы, контроль проектных параметров работы и испытания оборудования связи. Умеет применять на практике эти знания.</p> | <p><b>Неудовлетворител</b><br/>Не знает теоретические основы работы оборудования систем связи и информационных систем. Не знает эксплуатационно-технические нормы и нормативную документацию по монтажу, настройке, регулировке, тестированию оборудования, отработке режимов работы, контроль проектных параметров работы и испытания оборудования связи. Не умеет применять на практике эти знания.</p> <p><b>Удовлетворительн</b><br/>Знает теоретические основы работы оборудования систем связи и информационных систем. Не знает эксплуатационно-технические нормы и нормативную документацию по монтажу, настройке, регулировке, тестированию оборудования, отработке режимов работы, контроль проектных параметров работы и испытания оборудования связи. Не умеет применять на практике эти знания.</p> <p><b>Хорошо</b></p> |

| Компетенция<br>(индикатор) | Планируемые результаты<br>обучения | Критерии оценивания результатов<br>обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                            |                                    | <p><b>Хорошо</b></p> <p>Знает теоретические основы работы оборудования систем связи и информационных систем. Знает эксплуатационно-технические нормы и нормативную документацию по монтажу, настройке, регулировке, тестированию оборудования, отработке режимов работы, контроль проектных параметров работы и испытания оборудования связи. Не умеет применять на практике эти знания.</p> <p><b>Отлично</b></p> <p>Знает теоретические основы работы оборудования систем связи и информационных систем. Знает эксплуатационно-технические нормы и нормативную документацию по монтажу, настройке, регулировке, тестированию оборудования, отработке режимов работы, контроль проектных параметров работы и испытания оборудования связи. Умеет применять на практике эти знания.</p> |

## ПК.7

**Способен осуществлять развитие транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ**

| Компетенция<br>(индикатор)                                                                                                                                                                                    | Планируемые результаты<br>обучения                                                                                                                                                                                                                                                                        | Критерии оценивания результатов<br>обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>ПК.7.1</b></p> <p>Применяет на практике теоретические основы транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ</p> | <p>Знает теоретические основы транспортных сетей и сетей передачи данных. Умеет применять на практике для решения профессиональных задач теоретические основы транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ.</p> | <p><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не знает теоретические основы транспортных сетей и сетей передачи данных. Не умеет применять на практике для решения профессиональных задач теоретические основы транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ.</p> <p><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Знает часть теоретических основ транспортных сетей и сетей передачи данных. Не умеет применять на практике для решения профессиональных задач теоретические основы транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети</p> |

| Компетенция<br>(индикатор) | Планируемые результаты<br>обучения | Критерии оценивания результатов<br>обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                            |                                    | <p><b>Удовлетворительн</b><br/>радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ.</p> <p><b>Хорошо</b><br/>Знает теоретические основы транспортных сетей и сетей передачи данных. Умеет применять на практике для решения части профессиональных задач теоретические основы транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ.</p> <p><b>Отлично</b><br/>Знает теоретические основы транспортных сетей и сетей передачи данных. Умеет применять на практике для решения профессиональных задач теоретические основы транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ.</p> |

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : базовая

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Экзамен

**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 50 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 50 балла

| Компетенция<br>(индикатор) | Мероприятие<br>текущего контроля         | Контролируемые элементы<br>результатов обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Входной контроль           | Входной контроль<br>Входное тестирование | - диагностика неисправностей ПК и популярных ОС, понимание технических текстов на английском языке- знание устройства ПК на уровне опытного пользователя- понимание бизнес задач, решаемых компьютерными сетями- навыки работы с популярными службами сети Интернет<br>- понимание терминологии языков программирования, основных единиц измерения, навыки программирования на одном языке или построения алгоритмов |

| <b>Компетенция<br/>(индикатор)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Мероприятие<br/>текущего контроля</b>                                                          | <b>Контролируемые элементы<br/>результатов обучения</b>                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>ПК.1.1</b><br/>Делает выборку необходимого для решения задачи ПО, оборудования и технологий, применяемых в коммутационных подсистемах, сетевых платформах, сетях передачи данных, транспортных сетях и сетях радиодоступа, спутниковых системах связи</p> <p><b>ПК.14.1</b><br/>Применяет на практике знания теоретических основ проведения профилактических работ на радиоэлектронном оборудовании, инвентаризации радиоэлектронных средств и вспомогательного оборудования, обеспечению организационно-методической базы для обслуживания радиоэлектронных средств и оборудования</p> | <p>Основы сетей передачи данных</p> <p><b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>              | <p>-понимание специальных терминов,- характеристики и алгоритмы работы основных протоколов передачи данных- навыки чтения и создания структурных схем сетей передачи данных- навыки настройки основных сетевых сервисов</p>                                                        |
| <p><b>ПК.4.1</b><br/>Осуществляет выборку методов и средств мониторинга состояния и проверки качества работы, проведения измерений и диагностики ошибок и отказов радио оборудования, сетевых устройств, программного обеспечения инфокоммуникаций</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p>Основы коммутации в сетях передачи данных</p> <p><b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p> | <p>- понимание основ коммутации в сетях передачи данных,- характеристики и алгоритмы работы протоколов коммутации в сетях передачи данных,- навыки чтения и создания структурных схем сетей передачи данных на основе средств коммутации,- навыки настройки таблиц коммутации.</p> |

| Компетенция<br>(индикатор)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Мероприятие<br>текущего контроля                                                        | Контролируемые элементы<br>результатов обучения                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ПК.7.1</b><br>Применяет на практике теоретические основы транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ<br><b>ПК.8.1</b><br>Применяет на практике теоретические знания/основы работы оборудования систем связи, инфокоммуникационных систем, эксплуатационно-технические нормы и нормативную документацию по монтажу, настройке, регулировке, тестированию оборудования, отработке режимов работы, контроль проектных параметров работы и испытания оборудования связи<br><b>ПК.14.2</b><br>Анализирует возможности организации профилактических работ на радиоэлектронном оборудовании, инвентаризацию радиоэлектронных средств и вспомогательного оборудования, обеспечению организационно-методической базы для обслуживания радиоэлектронных средств и оборудования | Основы маршрутизации в сетях передачи данных<br><b>Итоговое контрольное мероприятие</b> | - понимание основ маршрутизации в сетях передачи данных,- характеристики и алгоритмы работы протоколов маршрутизации в сетях передачи данных,- навыки чтения и создания структурных схем сетей передачи данных на основе средств маршрутизации,- навыки настройки таблиц маршрутизации. |

### Спецификация мероприятий текущего контроля

#### Входной контроль

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

| Показатели оценивания                                                    | Баллы |
|--------------------------------------------------------------------------|-------|
| - понимание бизнес задач, решаемых компьютерными сетями- навыки работы с | 3     |

|                                                                                                                                               |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|                                                                                                                                               |   |
| популярными службами сети Интернет                                                                                                            |   |
| - понимание терминологии языков программирования, основных единиц измерения, навыки программирования на одном языке или построения алгоритмов | 3 |
| - знание устройства ПК на уровне опытного пользователя                                                                                        | 2 |
| - диагностика неисправностей ПК и популярных ОС, понимание технических текстов на английском языке                                            | 2 |

### **Основы сетей передачи данных**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **6 часа**

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

Максимальный балл, выставаемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **20**

| <b>Показатели оценивания</b>                                                                                                                                    | <b>Баллы</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Студент корректно создает структурную схему сети передачи данных с не менее 10 узлами, 5 единицами активного оборудования, 5 единицами пассивного оборудования. | 10           |
| Оформление отчета о проделанной работы в электронной форме.                                                                                                     | 10           |
| Студент корректно называет и описывает не менее 4 перспективных направлений развития сетей.                                                                     | 10           |
| Студент корректно интерпретирует значения 10 специальных терминов.                                                                                              | 10           |

### **Основы коммутации в сетях передачи данных**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **5 часа**

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

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

Проходной балл: **15**

| <b>Показатели оценивания</b>                                                                                                                                             | <b>Баллы</b> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Выполненное построение сети, которая выполняет конкретные функции, согласно поставленному заданию.                                                                       | 10           |
| Оформление отчета о проделанной работы в электронной форме.                                                                                                              | 10           |
| Описание топологии построенной сети (согласно выданному студенту заданию), описание использованного аппаратного обеспечения. Обоснование использования выбранных средств | 10           |

### **Основы маршрутизации в сетях передачи данных**

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

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

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

Проходной балл: **15**

| <b>Показатели оценивания</b>                                                                                                      | <b>Баллы</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Оформление отчета о проделанной работы в электронной форме.                                                                       | 10           |
| Студент корректно интерпретирует значение элементов структурной схемы СКС, физической, логической. Минимум 8 различных элементов. | 5            |

|                                                                                                                                                   |   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|                                                                                                                                                   |   |
| Студент корректно описывает алгоритмы работы минимум 10 протоколов физического, канального, сетевого и транспортного уровней в любых комбинациях. | 5 |
| Студент корректно интерпретирует значение элементов структурной схемы СКС, физической, логической. Минимум 8 различных элементов.                 | 5 |
| Студент корректно сопоставляет значения минимум 8 специальных терминов из 16                                                                      | 5 |