

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

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

**Институт компьютерных наук и технологий**

**Авторы-составители: Сибэгатулин Марат Илдусович**

**Рабочая программа дисциплины**

**ТРЕК "DEVOPS И АДМИНИСТРИРОВАНИЕ (ПРОТОКОЛЫ И ИНТЕРФЕЙСЫ  
ИНТЕРНЕТ)"**

**Код УМК 100587**

**Утверждено  
Протокол №1  
от «28» июня 2024 г.**

**Пермь, 2024**

### **1. Наименование дисциплины**

Трек "Devops и администрирование (Протоколы и интерфейсы Интернет)"

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

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

Направление подготовки: **01.03.02** Прикладная математика и информатика  
направленность Инженерия программного обеспечения

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины **Трек "Devops и администрирование (Протоколы и интерфейсы Интернет)"** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**01.03.02** Прикладная математика и информатика (направленность : Инженерия программного обеспечения)

**ПК.5** Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение

#### **Индикаторы**

**ПК.5.1** Собирает, систематизирует, выявляет взаимосвязи и документирует требования к компьютерному программному обеспечению, создавая или модифицируя математическую модель; оценивает время и трудоемкость их реализации

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направление подготовки</b>	01.03.02 Прикладная математика и информатика (направленность: Инженерия программного обеспечения)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ семестров, выделенных для изучения дисциплины</b>	5
<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>	52
<b>Проведение лекционных занятий</b>	18
<b>Проведение практических занятий, семинаров</b>	34
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	92
<b>Формы текущего контроля</b>	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (3) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (2)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Экзамен (5 семестр)

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

### **Протоколы и интерфейсы Интернет**

Рассматриваются основы сетевых технологий, базовые принципы, интерфейсы и протоколы коммутации и маршрутизации пакетов.

#### **Основы сетевых технологий**

1. Уровни модели OSI.
2. Основы конфигурирования коммутаторов и маршрутизаторов на базе операционной системы Cisco IOS.
3. Протокол IPv4. Адресация в протоколе IPv4, распределение подсетей, маски переменной длины. Типы вещания: unicast, broadcast, multicast, anycast. MTU и фрагментация. Инструменты для мониторинга и поиска неполадок в IPv4. Белые/серые адрес
4. Процесс и принципы маршрутизации по назначению. Рекурсивный просмотр таблицы маршрутизации. Метрика, административная дистанция. Процесс построения таблицы маршрутизации. Маршрутизация по политике.

#### **Уровни модели OSI**

Уровни модели OSI. Примеры протоколов работающих на разных уровнях. Связи между уровнями. MTU и фрагментация на разных уровнях. Примеры нарушения связи уровней.

#### **Архитектура управляемого сетевого элемента**

Архитектура маршрутизатора/коммутатора: Management/Control/Data plane.

#### **Протокол IPv4**

Протокол IPv4. Адресация в протоколе IPv4, распределение подсетей, маски переменной длины. Типы вещания: unicast, broadcast, multicast, anycast. MTU и фрагментация.

#### **Коммутация и маршрутизация**

- 5 Динамическая маршрутизация. Основные принципы. Механизмы блокировки циклов. Редистрибьюция маршрутов. Протоколы OSPF, EIGRP, BGP. Автономная система. Настройка протокола OSPF для корневой зоны на маршрутизаторе с Cisco IOS.
6. Процесс и принципы работы коммутатора. Механизмы блокировки циклов. Протокол STP. Настройка STP на коммутаторах Cisco. MTU и фрагментация на L2. Архитектура маршрутизатора/коммутатора: Management/Control/Data plane.

#### **Основы конфигурирования коммутаторов и маршрутизаторов**

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

#### **Процесс и принципы маршрутизации по назначению**

Процесс и принципы маршрутизации по назначению. Рекурсивный просмотр таблицы маршрутизации. Метрика, административная дистанция, область видимости маршрута. Процесс построения таблицы маршрутизации. Маршрутизация по политике.

#### **Статическая маршрутизация**

Статическая маршрутизация. Маршрутизация по-умолчанию. Плавающие маршруты. Маршрутизация по политике. Настройка маршрутов на маршрутизаторе с Cisco IOS и MikroTik RouterOS.

#### **Динамическая маршрутизация**

Динамическая маршрутизация. Основные принципы. Механизмы блокировки циклов. Редистрибьюция маршрутов. Протоколы OSPF, EIGRP, BGP. Автономная система

## **Виртуализация и беспроводная связь**

Углубленно рассматриваются вопросы виртуализации сетей, производительность, беспроводные технологии, основы сетевой безопасности, архитектура и перспективные технологии.

## **Процесс и принципы работы Ethernet-коммутатора с VLAN**

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

## **Виртуальные локальные сети**

Виртуальные локальные сети. VLAN на базе протокола 802.1q. Порты доступа и магистральные. Маршрутизация между VLAN на маршрутизаторах и L3-коммутаторах. Сабинтерфейсы маршрутизатора.

## **Сетевая фильтрация**

Сетевая фильтрация. Списки контроля доступа (ACL). Правила создания и применения на интерфейсах в Cisco IOS. Варианты использования ACL.

## **Технология трансляции сетевых адресов NAT для IPv4**

Технология трансляции сетевых адресов NAT для IPv4. Назначение, принципы работы. Преимущества и недостатки.

## **Беспроводные сети Wi-Fi**

Беспроводные сети Wi-Fi. Принципы построения WLAN, типовые топологии. Правила планирования размещения точек доступа. Разбор типичных ошибок планирования Wi-Fi покрытия. Обеспечение безопасности передачи данных и проверки подлинности.

## **Архитектура и перспективные технологии**

12. Анализ производительности сети на базе протокола TCP. Характеристики TCP: RTT, Rcv/Snd/Cng-wnd, DupAck, Reorder, LFN.

13. Технологии передачи информации операторского уровня: MPLS, MPLS-VPN, VRF.

14. Архитектуры BC. Tree-Tier, Leaf and Spine, Folded CLOS.

15. Протокол IPv6. Отличия от IPv4. Broadcast в протоколе IPv6. Настройка в Cisco IOS. Способы назначения адресов хостам. RA, SLAAC, PMTUD, DHCPv6. Автономная система

16. Перспективные направления в развитии сетей. Программно-конфигурируемые сети. SDN, NFV/OVN, OpenFlow.

17. Мультикаст вещание в IP. IGMP, PIM.

18. Технологии Voice-over-IP. Технологии DVB-IP.

## **OSPF для нескольких зон**

Настройка протокола OSPF для нескольких зон на маршрутизаторе с Cisco IOS и MikroTik RouterOS.

## **Архитектура Интернет**

Архитектура Интернет. Иерархия операторов связи. Автономные системы. Провайдеронезависимые блоки адресов. БД маршрутной информации. Услуга «IP-транзит». Отношения «пиринга». Точки обмена трафиком. Правила BGP-multihoming.

## **Протокол BGP**

BGP на маршрутизаторах Cisco и MikroTik. Фильтрация маршрутной информации. Работа с BGP full-feed.

### **Комплексный поиск неисправности в работе сетевого приложения**

Практика. Комплексный поиск неисправности в работе сетевого приложения на базе протокола TCP с использованием анализатора пакетов WireShark. Анализ производительности сети на базе протокола TCP. Характеристики TCP: RTT, Rcv/Snd/cWnd, DupAck, LFN, нарушение порядка пакетов. Варианты реализаций TCP и современные альтернативы

### **Протокол IPv6**

Протокол IPv6. Отличия от IPv4. Способы назначения адресов хостам. RA, SLAAC, PMTUD, DHCPv6. Туннелирование.

## **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. Буцык, С. В. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации : учебное пособие по дисциплине «Вычислительные системы, сети и телекоммуникации» для студентов, обучающихся по направлению 09.03.03 Прикладная информатика (уровень бакалавриата) / С. В. Буцык, А. С. Крестников, А. А. Рузаков ; под редакцией С. В. Буцык. — Челябинск : Челябинский государственный институт культуры, 2016. — 116 с. — ISBN 978-5-94839-537-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/56399.html>
2. Сетевая защита на базе технологий фирмы Cisco Systems. Практический курс : учебное пособие / А. Н. Андрончик, А. С. Коллеров, Н. И. Синадский, М. Ю. Щербаков ; под редакцией Н. И. Синадский. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 180 с. — ISBN 978-5-7996-1201-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/65983.html>

### Дополнительная:

1. Буранова, М. А. Конфигурация протокола динамической маршрутизации OSPF на основе оборудования Cisco : учебное пособие / М. А. Буранова, Н. В. Киреева. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. — 82 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/71848.html>
2. Алексеев, В. А. Маршрутизация и удаленный доступ в сетях TCP/IP : методические указания к проведению лабораторных работ по курсу «Сетевые технологии» / В. А. Алексеев. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2011. — 32 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/17712>

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

[https://www.ipspace.net/Main\\_Page](https://www.ipspace.net/Main_Page) IpSpace.net

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

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

Образовательный процесс по дисциплине **Трек "Devops и администрирование (Протоколы и интерфейсы Интернет)"** 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:

- открытая система "ALT Linux"
  - офисный пакет приложений "Libre office";
  - 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**

Для проведения лекционных занятий:

Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения практических занятий – Компьютерный класс, оснащенный персональными ЭВМ и соответствующим программным обеспечением. Состав оборудования определен в Паспорте Компьютерного класса.

Аудитории для проведения текущего контроля;

Компьютерный класс, оснащенный персональными ЭВМ и соответствующим программным обеспечением. Состав оборудования определен в Паспорте компьютерного класса.

Аудитории для групповых (индивидуальных) консультаций;

Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Аудитория для самостоятельной работы:

Аудитория оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченная 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 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  
Трек "Devops и администрирование (Протоколы и интерфейсы Интернет)"**

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

**ПК.5**

**Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение**

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
<p><b>ПК.5.1</b> Собирает, систематизирует, выявляет взаимосвязи и документирует требования к компьютерному программному обеспечению, создавая или модифицируя математическую модель; оценивает время и трудоемкость их реализации</p>	<p><b>ЗНАТЬ:</b> сетевые технологии, архитектуру и перспективные технологии, включая анализ и устранение неисправностей в сетевых приложениях. <b>УМЕТЬ:</b> настраивать сетевое оборудование, создавать и модифицировать математические модели для разработки требований к программному обеспечению, оценивать временные и трудовые затраты на реализацию требований. <b>ВЛАДЕТЬ:</b> навыками сбора, систематизации и документирования требований к программному обеспечению, навыками работы с сетевыми сервисами и протоколами, способностью применять теоретические знания на практике в области сетевых технологий и администрирования.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не знает сетевые технологии, архитектуру и перспективные технологии, включая анализ и устранение неисправностей в сетевых приложениях. Не умеет настраивать сетевое оборудование, создавать и модифицировать математические модели для разработки требований к программному обеспечению, оценивать временные и трудовые затраты на реализацию требований. Не владеет навыками сбора, систематизации и документирования требований к программному обеспечению, навыками работы с сетевыми сервисами и протоколами, способностью применять теоретические знания на практике в области сетевых технологий и администрирования.</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Знает сетевые технологии, архитектуру и перспективные технологии, включая анализ и устранение неисправностей в сетевых приложениях. Не умеет настраивать сетевое оборудование, создавать и модифицировать математические модели для разработки требований к программному обеспечению, оценивать временные и трудовые затраты на реализацию требований. Не владеет навыками сбора, систематизации и документирования требований к программному обеспечению, навыками работы с сетевыми сервисами и протоколами, способностью применять теоретические знания на практике в области сетевых технологий и администрирования.</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Знает сетевые технологии, архитектуру и перспективные технологии, включая анализ и устранение неисправностей в сетевых приложениях.</p> <p>Умеет настраивать сетевое оборудование, создавать и модифицировать математические модели для разработки требований к программному обеспечению, оценивать временные и трудовые затраты на реализацию требований.</p> <p>Не владеет навыками сбора, систематизации и документирования требований к программному обеспечению, навыками работы с сетевыми сервисами и протоколами, способностью применять теоретические знания на практике в области сетевых технологий и администрирования.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Знает сетевые технологии, архитектуру и перспективные технологии, включая анализ и устранение неисправностей в сетевых приложениях.</p> <p>Умеет настраивать сетевое оборудование, создавать и модифицировать математические модели для разработки требований к программному обеспечению, оценивать временные и трудовые затраты на реализацию требований.</p> <p>Владеет навыками сбора, систематизации и документирования требований к программному обеспечению, навыками работы с сетевыми сервисами и протоколами, способностью применять теоретические знания на практике в области сетевых технологий и администрирования.</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 48 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 48 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>Входной контроль</b>	Уровни модели OSI <b>Входное тестирование</b>	- 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 - понимание терминологии языков программирования, основных единиц измерения, навыки программирования на одном языке или построения алгоритмов
<b>ПК.5.1</b> Собирает, систематизирует, выявляет взаимосвязи и документирует требования к компьютерному программному обеспечению, создавая или модифицируя математическую модель; оценивает время и трудоемкость их реализации	Архитектура управляемого сетевого элемента <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	- понимание специальных терминов,- характеристики и алгоритмы работы основных протоколов передачи данных- навыки чтения структурных схем сетей передачи данных- знание основных сетевых сервисов

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<b>ПК.5.1</b> Собирает, систематизирует, выявляет взаимосвязи и документирует требования к компьютерному программному обеспечению, создавая или модифицируя математическую модель; оценивает время и трудоемкость их реализации	Статическая маршрутизация <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	-основные принципы построения сетей передачи информации и особенности их эксплуатации;-свойства и характеристики основных систем передачи информации, сигналов и протоколов-навыки чтения и создания структурных схем сетей передачи данных- навыки настройки основных сетевых сервисов
<b>ПК.5.1</b> Собирает, систематизирует, выявляет взаимосвязи и документирует требования к компьютерному программному обеспечению, создавая или модифицируя математическую модель; оценивает время и трудоемкость их реализации	Динамическая маршрутизация <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	-основные принципы построения сетей передачи информации и особенности их эксплуатации;-свойства и характеристики основных систем передачи информации, сигналов и протоколов-навыки чтения и создания структурных схем сетей передачи данных- навыки настройки основных сетевых сервисов
<b>ПК.5.1</b> Собирает, систематизирует, выявляет взаимосвязи и документирует требования к компьютерному программному обеспечению, создавая или модифицируя математическую модель; оценивает время и трудоемкость их реализации	Виртуальные локальные сети <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	- 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
<b>ПК.5.1</b> Собирает, систематизирует, выявляет взаимосвязи и документирует требования к компьютерному программному обеспечению, создавая или модифицируя математическую модель; оценивает время и трудоемкость их реализации	Архитектура Интернет <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Знание архитектуры Интернет, иерархии операторов связи, протоколов IEEE. Умение осуществлять адресацию и маршрутизацию пакетов.

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>ПК.5.1</b> Собирает, систематизирует, выявляет взаимосвязи и документирует требования к компьютерному программному обеспечению, создавая или модифицируя математическую модель; оценивает время и трудоемкость их реализации	Протокол IPv6 <b>Итоговое контрольное мероприятие</b>	-основные принципы построения сетей передачи информации и особенности их эксплуатации;-свойства и характеристики основных систем передачи информации, сигналов и протоколов-навыки чтения и создания структурных схем сетей передачи данных- навыки настройки основных сетевых сервисов

### Спецификация мероприятий текущего контроля

#### Уровни модели OSI

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 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 популярными службами сети Интернет	4
знание устройства ПК на уровне опытного пользователя	2
понимание терминологии языков программирования, основных единиц измерения, навыки программирования на одном языке или построения алгоритмов	2
диагностика неисправностей ПК и популярных ОС, понимание технических текстов на английском языке	2

#### Архитектура управляемого сетевого элемента

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **15**

Проходной балл: **7**

Показатели оценивания	Баллы
Студент корректно интерпретирует значение элементов структурной схемы СКС, физической, логической. Минимум 8 различных элементов.	4
Студент корректно настраивает 6 различных сетевых сервисов в заданной ОС	4
Студент корректно сопоставляет значения минимум 8 специальных терминов из 16	4
Студент корректно описывает алгоритмы работы минимум 10 протоколов физического, канального, сетевого и транспортного уровней в любых комбинациях.	4

#### Статическая маршрутизация

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



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

Максимальный балл, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **15**

Проходной балл: **7**

Показатели оценивания	Баллы
Студент корректно интерпретирует значение элементов структурной схемы СКС, физической, логической. Минимум 8 различных элементов.	4
Студент корректно описывает алгоритмы работы минимум 10 протоколов физического, канального, сетевого и транспортного уровней в любых комбинациях.	4
Студент корректно сопоставляет значения минимум 8 специальных терминов из 16	4
Студент корректно настраивает 6 различных сетевых сервисов в заданной ОС	3

### **Динамическая маршрутизация**

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

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

Максимальный балл, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **10**

Показатели оценивания	Баллы
Студент корректно интерпретирует значение элементов структурной схемы СКС, физической, логической. Минимум 8 различных элементов.	3
Студент корректно настраивает 6 различных сетевых сервисов в заданной ОС	3
Студент корректно описывает алгоритмы работы минимум 10 протоколов физического, канального, сетевого и транспортного уровней в любых комбинациях.	2
Студент корректно сопоставляет значения минимум 8 специальных терминов из 16	2

### **Виртуальные локальные сети**

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

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

Максимальный балл, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **15**

Проходной балл: **7**

Показатели оценивания	Баллы
Студент корректно интерпретирует значение элементов структурной схемы СКС, физической, логической. Минимум 8 различных элементов.	4
Студент корректно описывает алгоритмы работы минимум 10 протоколов физического, канального, сетевого и транспортного уровней в любых комбинациях.	4
Студент корректно сопоставляет значения минимум 8 специальных терминов из 16	4
Студент корректно настраивает 6 различных сетевых сервисов в заданной ОС	3

### **Архитектура Интернет**

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

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

Максимальный балл, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **15**

Проходной балл: **7**

Показатели оценивания	Баллы
Студент корректно интерпретирует значения 6 специальных терминов	3
Студент корректно настраивает работу не менее 6 различных сетевых сервисов на маршрутизаторе	3
Студент корректно называет и описывает не менее 4 перспективных направлений развития сетей ПД	2
Студент корректно интерпретирует раздел стандарта передачи данных из серии IEEE 802 или RFC Standards Track по выбору преподавателя и способен описать алгоритм реализации данного раздела стандарта	2
Студент корректно создает структурную схему сети передачи данных с не менее 10 узлами, 5 единицами активного оборудования, 5 единицами пассивного оборудования.	2
Студент корректно описывает алгоритм работы не менее 10 протоколов физического, канального, сетевого уровней	2
Студент предлагает законченное архитектурное решение по созданию СПД, включая СКС, активное оборудование, пассивное оборудование по заданным преподавателям входным требованиям	1

### Протокол IPv6

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

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

Максимальный балл, выставаемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **10**

Показатели оценивания	Баллы
Студент корректно настраивает 6 различных сетевых сервисов в заданной ОС	6
Студент корректно сопоставляет значения минимум 8 специальных терминов из 16	6
Студент корректно интерпретирует значение элементов структурной схемы СКС, физической, логической. Минимум 8 различных элементов.	4
Студент корректно описывает алгоритмы работы минимум 10 протоколов физического, канального, сетевого и транспортного уровней в любых комбинациях.	4