

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

Институт компьютерных наук и технологий

Авторы-составители: **Сибагатулин 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

Направление подготовки	01.03.02 Прикладная математика и информатика (направленность: Инженерия программного обеспечения)
форма обучения	очная
№№ семестров, выделенных для изучения дисциплины	5
Объем дисциплины (з.е.)	4
Объем дисциплины (ак.час.)	144
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	52
Проведение лекционных занятий	18
Проведение практических занятий, семинаров	34
Самостоятельная работа (ак.час.)	92
Формы текущего контроля	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (3) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (2)
Формы промежуточной аттестации	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 адреса.
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. Редистрибуция 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. Редистрибуция 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 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-образовательной 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 видеоконтента, а также 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. Оборужован 3 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

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

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

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

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

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборужован 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

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
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	<p>ЗНАТЬ: сетевые технологии, архитектуру и перспективные технологии, включая анализ и устранение неисправностей в сетевых приложениях.</p> <p>УМЕТЬ: настраивать сетевое оборудование, создавать и модифицировать математические модели для разработки требований к программному обеспечению, оценивать временные и трудовые затраты на реализацию требований.</p> <p>ВЛАДЕТЬ: 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>Неудовлетворител Не знает сетевые технологии, архитектуру и перспективные технологии, включая анализ и устранение неисправностей в сетевых приложениях.</p> <p>Не 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>Удовлетворительн Знает сетевые технологии, архитектуру и перспективные технологии, включая анализ и устранение неисправностей в сетевых приложениях.</p> <p>Не 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>Хорошо</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p>Хорошо</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>Отлично</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
Входной контроль	Уровни модели OSI 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 - понимание терминологии языков программирования, основных единиц измерения, навыки программирования на одном языке или построения алгоритмов
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	Архитектура управляемого сетевого элемента Защищаемое контрольное мероприятие	- понимание специальных терминов,- характеристики и алгоритмы работы основных протоколов передачи данных- навыки чтения структурных схем сетей передачи данных- знание основных сетевых сервисов

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
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	Статическая маршрутизация Письменное контрольное мероприятие	-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
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	Динамическая маршрутизация Письменное контрольное мероприятие	-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
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	Виртуальные локальные сети Защищаемое контрольное мероприятие	- 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
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	Архитектура Интернет Защищаемое контрольное мероприятие	Знание архитектуры Интернет, иерархии операторов связи, протоколов IEEE. Умение осуществлять адресацию и маршрутизацию пакетов.

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
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	Протокол IPv6 Итоговое контрольное мероприятие	-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, 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 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, выставляемый 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, 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 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, выставляемый 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, выставляемый 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