

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 25.04.2023 17:31:58

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98ac3de2ab454b4659d961f749

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Сетевые технологии

Закреплена за подразделением

Кафедра инженерной кибернетики

Направление подготовки

01.03.04 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА

Профиль

Алгоритмы и методы наукоемкого программного обеспечения

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет с оценкой 4

аудиторные занятия 51

самостоятельная работа 57

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	18			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Лабораторные	17	17	17	17
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	57	57	57	57
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

-, *ст.преп., Крынецкая Г.С.*

Рабочая программа

Сетевые технологии

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 01.03.04 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

01.03.04 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА, 01.03.04-БПМ-22.plx Алгоритмы и методы наукоемкого программного обеспечения, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

01.03.04 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА, Алгоритмы и методы наукоемкого программного обеспечения, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра инженерной кибернетики

Протокол от 23.06.2022 г., №11

Руководитель подразделения Ефимов Альберт Рувимович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Формирование теоретических компетенций и практических навыков бакалавров в области современных сетевых технологий. Курс направлен на приобретение представлений об архитектуре и принципах функционирования локальных и глобальных сетей, о современных сетевых технологиях, протоколах, сервисах и устройствах, на приобретение способностей проектирования, создания, настройки, администрирования локальных вычислительных сетей в соответствии с поставленной задачей, на формирование способности анализировать существующие решения, определять уязвимости и находить решения для их устранения.
-----	--

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

	Блок ОП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Базы данных	
2.1.2	Технологии программирования	
2.1.3	Объектно-ориентированное программирование	
2.1.4	Вычислительные машины, сети и системы	
2.1.5	Программирование и алгоритмизация	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Математическое моделирование	
2.2.2	Основы теории информации и автоматов	
2.2.3	Основы электротехники и электроники	
2.2.4	Машинное обучение II	
2.2.5	Методы и средства обработки изображений	
2.2.6	Методы оптимизации	
2.2.7	Научно-исследовательская работа	
2.2.8	Программирование роботов I	
2.2.9	Введение в разработку приложений дополненной и виртуальной реальностей	
2.2.10	Нейронные сети	
2.2.11	Облачные технологии	
2.2.12	Обработка естественного языка	
2.2.13	Экспертные и рекомендательные системы	
2.2.14	Глубокое обучение	
2.2.15	Параллельные вычисления	
2.2.16	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.17	Преддипломная практика для апробации темы выпускной квалификационной работы	
2.2.18	Системы обеспечения информационной безопасности и блокчейн	
2.2.19	Современные инструменты DevOps	
2.2.20	Специальные главы баз данных	
2.2.21	Современные технологии разработки мобильных приложений	
2.2.22	Имитационное моделирование	
2.2.23	Научно-исследовательская работа	
2.2.24	Обучение с подкреплением	
2.2.25	Программирование роботов II	
2.2.26	Системы автоматизированного проектирования	
2.2.27	Искусственный интеллект и мультиагентные системы	
2.2.28	Киберфизические сети	
2.2.29	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.30	Преддипломная практика для апробации темы выпускной квалификационной работы	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения, выбирать и применять методики проектирования и актуальные инструментальные средства разработки
Знать:
ОПК-4-32 Средства защиты информации от несанкционированного доступа.
ОПК-4-31 Определения, термины и понятия локальных и глобальных сетей. Современные сетевые интерфейсы и технологии, используемые для передачи данных между устройствами. Виды и типы проводного и беспроводного сетевого коммуникационного оборудования. Сетевые службы, сервисы и приложения, используемые для сопровождения сетевого обмена. Основы и принципы маршрутизации и коммутации в сетевых технологиях. Механизмы обмена информацией и средства их обеспечения.
Уметь:
ОПК-4-У2 Определять уязвимости существующей конфигурации и предлагать решения по их устранению.
ОПК-4-У1 Проектировать конфигурацию сети исходя из параметров технического задания. Обосновывать необходимость применения и использования тех или иных аппаратно-программных технических комплексов.
Владеть:
ОПК-4-В3 Создавать, организовывать рабочие группы для решения поставленной задачи и эффективно в них работать. Определять объем работы поставленной задачи и эффективно распределять обязанности членов группы для ее решения.
ОПК-4-В2 Навыками самостоятельной работы с учебными материалами, техническими описаниями и прочей литературой для поиска информации в процессе решения поставленной задачи.
ОПК-4-В1 Навыками коммутации, настройки и тестирования сетевого оборудования.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Введение в сети Cisco.							
1.1	Вводная. Введение в курс. Организация взаимодействия. /Лек/	4	2	ОПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э3			
1.2	Модель OSI. Физический и канальный уровни /Лек/	4	2	ОПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э3			
1.3	Сетевой уровень OSI. IPv6 /Лек/	4	2	ОПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э3			
1.4	Разделение сети на подсети /Лек/	4	2	ОПК-4-31	Л1.2 Э1 Э3			
1.5	Транспортный уровень. Сетевые приложения. /Лек/	4	2	ОПК-4-31	Л1.2 Э1 Э3			
1.6	Прикладной, представительский, сеансовый уровни. /Лек/	4	2	ОПК-4-31	Л1.2 Э1 Э3		КМ1	Р2
1.7	Настройка коммутатора /Лаб/	4	2	ОПК-4-В1 ОПК-4-В3	Э1			
1.8	Настройка портов коммутатора. Защита коммутатора. /Лаб/	4	2	ОПК-4-У1 ОПК-4-У2 ОПК-4-В1 ОПК-4-В3	Э1			
1.9	Изучение материалов электронного учебника cisco.natacad.com, подготовка к лабораторным работам /Ср/	4	16	ОПК-4-В2	Э1			
	Раздел 2. Маршрутизация и коммутация. Службы и протоколы.							

2.1	Статическая маршрутизация /Лек/	4	2	ОПК-4-31	Л1.2 Э2 Э3			
2.2	Динамическая маршрутизация /Лек/	4	2	ОПК-4-31	Л1.2 Э2 Э3			
2.3	Коммутация и VLAN /Лек/	4	2	ОПК-4-31 ОПК-4-32	Л1.2 Э2 Э3			
2.4	Списки контроля доступа /Лек/	4	2	ОПК-4-31 ОПК-4-32 ОПК-4-У2	Л1.2 Э2 Э3			
2.5	DHCP /Лек/	4	2	ОПК-4-31 ОПК-4-У1	Л1.2 Э2 Э3			
2.6	NAT /Лек/	4	2	ОПК-4-31 ОПК-4-32	Л1.2 Э2 Э3		КМ2	Р3
2.7	Настройка VLAN коммутатора. SSH. /Лаб/	4	2	ОПК-4-У1 ОПК-4-У2 ОПК-4-В1 ОПК-4-В3	Э2			
2.8	Маршрутизатор. Статическая маршрутизация. /Лаб/	4	2	ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-4-В3	Э2			
2.9	Маршрутизация между VLAN /Лаб/	4	2	ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-4-В3	Э2			
2.10	Динамическая маршрутизация /Лаб/	4	2	ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-4-В3	Э2			
2.11	DHCP, агент-ретранслятор /Лаб/	4	2	ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-4-В3	Э2			
2.12	NAT и ACL /Лаб/	4	2	ОПК-4-У1 ОПК-4-У2 ОПК-4-В1 ОПК-4-В3	Э2			
2.13	Изучение материалов электронного учебника cisco.natacad.com, подготовка к лабораторным работам /Ср/	4	20	ОПК-4-В2	Э2 Э3			
Раздел 3. Сетевые протоколы по курсу Huawei								
3.1	STP, RSTP /Лек/	4	2	ОПК-4-31	Л1.2 Э3			
3.2	Агрегация каналов. VLAN: особенности оборудования /Лек/	4	2	ОПК-4-31 ОПК-4-32	Э3			
3.3	Протоколы передачи данных в глобальных сетях. HDLC, PPP, PPPoE AAA. /Лек/	4	2	ОПК-4-31	Э3			
3.4	SNMP. Особенности оборудования Huawei /Лек/	4	4	ОПК-4-31	Э3			
3.5	Особенности оборудование Huawei /Лаб/	4	1	ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Э3			
3.6	Изучение материалов электронного учебника huawei. Выполнение лабораторных работ в eNSP. /Ср/	4	21	ОПК-4-В2	Э3			Р1

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки			
Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Контрольная работа 1	ОПК-4-31;ОПК-4-У1	IPv4-адресация IPv6-адресация Разделение сети на подсети Передача данных и поддерживаемые протоколы
КМ2	Контрольная работа 2	ОПК-4-32;ОПК-4-31;ОПК-4-У1;ОПК-4-У2	Домены широковебательные и домены коллизий Передача пакетов коммутатором VLAN Маршрутизаторы Таблицы маршрутизации Динамическая маршрутизация Списки контроля доступа

КМЗ	Коллоквиум	ОПК-4-31;ОПК-4-32;ОПК-4-У1;ОПК-4-У2;ОПК-4-В2	<p>Метод консольного доступа Режимы работы операционной системы CISCO IOS Контекстная справка Виртуальный интерфейс коммутаторов (SVI) Модель протокола TCP/IP Стандарты Wi-Fi 802.11 CSMA/CD и CSMA/CA Компоненты сети: устройства оконечные и промежуточные Компоненты сети: среда Компоненты сети: сервисы Физическая топология и логическая топология Интернет, Экстранет, Интранет Масштабируемость сети Интернет. Уровни Одноадресная, групповая и широковещательная рассылка Сегментация и мультиплексирование Протокольный блок данных PDU на разных уровнях модели Формат кадра канального уровня Протоколы канального уровня MAC-адрес. MAC-адрес одноадресной, групповой и широковещательной рассылки ARP-Adress Resolution Protocol Gratuitous ARP Проблемы ARP Коллизионные домены Широковещательные домены Последовательность загрузки коммутатора Базовые настройки коммутатора Форм-факторы коммутаторов Принцип работы SSH Передача пакетов коммутатором Коммутаторы со сквозной пересылкой и с буферизацией Распространённые угрозы безопасности: переполнение таблицы MAC-адресов. Защита Распространённые угрозы безопасности: DHCP-спуфинг. Защита Распространённые угрозы безопасности: использование уязвимостей протокола CDP. Защита Таблица MAC-адресов коммутатора; заполнение, действия коммутатора Защита портов VLAN: определение, принципы работы Типы VLAN Тегирование 802.1Q VLAN: типы портов в cisco и huawei Native VLAN Атака на коммутатор с двойным тегированием Транковые порты и порты доступа Протокол динамического создания транкового канала (DTP), его уязвимости Протокол VTP, его уязвимости Передача пакетов через маршрутизаторы Шлюз по-умолчанию Инкапсуляция: примеры Деинкапсуляция: примеры Протоколы сетевого уровня Заголовок пакета IPv4 Трассировка маршрута и TTL Классы IP-сетей Нерегистрируемые IP-адреса Недостаток классовой адресации CIDR - Classless Inter-Domain Routing, Бесклассовая адресация Создание подсетей с маской постоянной длины Создание подсетей с маской переменной длины Заголовок IPv6 Типы IPv6 адресов Глобальный индивидуальный IPv6-адрес Особенности IPv6-маршрутизатора «Запрос маршрутизатора» и «Объявление маршрутизатора» в IPv6 IPv6. Динамическое конфигурирование</p>
-----	------------	--	--

		<p>Процесс EUI-64 и случайно сгенерированный идентификатор интерфейса</p> <p>Локальный адрес канала IPv6</p> <p>Статические локальные адреса канала IPv6</p> <p>Присвоенные групповые IPv6-адреса FF02::1</p> <p>Присвоенные групповые IPv6-адреса FF02::2</p> <p>Групповые IPv6-адреса запрашиваемых узлов</p> <p>ICMP как протокол поддержки IP</p> <p>Сообщения ICMPv4 и ICMPv6</p> <p>Сообщения ICMPv6 «Запрос соседнего узла» и «Объявление соседнего узла»</p> <p>Применение ICMP</p> <p>Интерфейс loорback маршрутизатора</p> <p>Оптимальный путь</p> <p>Распределение нагрузки</p> <p>Административное расстояние</p> <p>Таблица маршрутизации</p> <p>Источники записей таблицы маршрутизации</p> <p>Статическая маршрутизация</p> <p>Суммарный статический маршрут</p> <p>Плавающий статический маршрут</p> <p>Маршрутизация между VLAN. Устаревший метод</p> <p>Маршрутизация между VLAN с использованием конфигурации router-on-a-stick</p> <p>Маршрутизация между VLAN через многоуровневый коммутатор</p> <p>Коммутаторы 3 уровня</p> <p>Модульность коммутируемой сети: уровни ядра, распределения и доступа</p> <p>Преимущества и недостатки динамической маршрутизации</p> <p>Принцип работы протоколов динамической маршрутизации</p> <p>Сходимость сети</p> <p>Классификация протоколов динамической маршрутизации</p> <p>Дистанционно-векторные протоколы</p> <p>Протоколы маршрутизации по состоянию канала</p> <p>Автономная система и протокол внешней маршрутизации</p> <p>Проблемы классовых протоколов маршрутизации и понятие разорванной сети</p> <p>Протокол RIP: принципы и характеристики</p> <p>Настройка RIP в cisco и в huawei</p> <p>Отличие RIP2 от RIP</p> <p>RIPng</p> <p>Окончательный маршрут и маршрут 1 уровня</p> <p>Родительский маршрут 1-го уровня и дочерний маршрут 2 уровня</p> <p>Процесс поиска маршрута в таблице маршрутизации</p> <p>Протокол OSPF: принципы и характеристики</p> <p>Канал и состояние канала OSPF</p> <p>Hello-протокол OSPF и пакет hello</p> <p>Пакеты состояния каналов OSPF</p> <p>Области OSPF</p> <p>Рабочие состояния OSPF</p> <p>Выделенный маршрутизатор (DR) и резервный выделенный маршрутизатор (BDR)</p> <p>Настройка OSPF</p> <p>Пассивный интерфейс</p> <p>Метрика OSPF</p> <p>Заданная пропускная способность канала в OSPF</p> <p>Изменение метрики OSPF</p> <p>Протокол UDP, характеристика, применение</p> <p>Протокол TCP, характеристика, применение</p> <p>Заголовок UDP</p> <p>Заголовок TCP</p> <p>Флаги заголовка TCP</p> <p>Установка соединения TCP</p> <p>Подтверждение сегмента TCP</p> <p>Завершение соединения TCP</p> <p>Отслеживание потери сообщений TCP</p> <p>TCP Управление потоком</p> <p>Атаки типа «отказ в обслуживании» (DoS-атаки)</p>
--	--	---

			Порты транспортного уровня Списки контроля доступа (ACL) Входящий и исходящий ACL-списки Стандартные ACL-списки Расширенные ACL-списки Нумерованные и именованные ACL-списки Шаблонная маска Ключевые слова шаблонной маски Рекомендации по применению: три правила ACL-списка Размещение стандартного ACL Размещение расширенного ACL Последняя запись списка доступа Порядок записей списка доступа и конфликт ACL-списки для IPv6: отличия от IPv4 Первоначальная аренда DHCPv4 Продление аренды DHCPv4 Формат сообщений DHCP Настройка DHCP DHCPv4-ретрансляция Автоматическая настройка адреса без отслеживания состояния (SLAAC) DHCPv6 без отслеживания состояния DHCPv6 с отслеживанием состояния Причины введения NAT Пространство частных IPv4-адресов Терминология NAT Статическое преобразование сетевых адресов (NAT) Динамическое преобразование сетевых адресов NAT Преобразование адресов портов (PAT) Переадресация портов Преимущества и недостатки введение резервных связей коммутатора Алгоритм STP Выбор корневого коммутатора в STP Роли портов в STP Состояния портов в STP Тайминги в STP Обработка отказа корневого коммутатора в STP Обработка изменения топологии в STP Edge – порт Механизм Proposal/Agreement Роли портов в RSTP: отличие от STP Состояния портов в RSTP: отличие от STP Тайминги в RSTP: отличие от STP Link Aggregation Особенности настройка RIP в Huawei
--	--	--	---

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Сертификационный экзамен Huawei по курсу "HCIA: Datacom"	ОПК-4-B2;ОПК-4-B3;ОПК-4-31;ОПК-4-32;ОПК-4-B1;ОПК-4-У2	Материалы электронного учебника Huawei . Данный тест проводится электронным тестированием с генерированием вопросов случайным образом из базы билетов курса Huawei (необязательное мероприятие)
P2	Финальный тест по курсу «CCNA R&S: Introduction to Networks» («Введение в сети»)	ОПК-4-31;ОПК-4-У1;ОПК-4-B1;ОПК-4-B2	Материалы электронного учебника «CCNA R&S: Introduction to Networks» («Введение в сети») Данный тест проводится электронным тестированием с генерированием вопросов случайным образом из базы билетов курса CISCO (необязательное мероприятие)
P3	Финальный тест по курсу «CCNA R&S: Routing and Switching Essentials» («Маршрутизация и коммуникация»)	ОПК-4-31;ОПК-4-32;ОПК-4-У1;ОПК-4-У2;ОПК-4-B1;ОПК-4-B2	Материалы электронного учебника «CCNA R&S: Routing and Switching Essentials» («Маршрутизация и коммуникация») Данный тест проводится электронным тестированием с генерированием вопросов случайным образом из базы билетов курса CISCO (необязательное мероприятие)

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

В рамках изучения курса студентам предлагается

1. Выполнить и защитить 8 лабораторных работ, каждая из которых дает максимум 5 баллов. Балл за лабораторную работу складывается из следующих критериев:

- успешное своевременное выполнение поставленной задачи в рамках лабораторной работы: 1 балл; частичная реализация задачи 0,5 баллов.
- предоставленный вовремя отчет с описанием работы: 1 балл; несвоевременность сдачи отчета снимает 0,5 балла; несоответствие описания реализованной задаче снимает 0,5 балла
- выводы и результаты по лабораторной работе, приведенные в отчете: 1 балл; отсутствие выводов или несоответствие поставленной задаче - 0 баллов
- демонстрация знания теории при защите лабораторной работы: 1 балл; демонстрация неполных знаний 0,5 балла; отсутствие знаний по теме - 0 баллов
- демонстрация практических знаний и навыков при защите лабораторной работы: 1 балл; демонстрация неполных знаний 0,5 балла; отсутствие знаний по теме - 0 баллов

Максимально за лабораторные работы студент получает 40 баллов.

2. Выполнить 2 финальных теста по разделам Cisco, каждый из которых дает 10 баллов при условии своевременного выполнения и результата теста более 80 процентов правильных ответов.

Максимально за финальные тесты студент получает 20 баллов.

3. Выполнить 2 контрольные работы в Канвасе, каждая из которых дает до 10 баллов за выполнение заданий. Баллы проставляются системой автоматически согласно ответам студентов на задачи, реализованные в виде тестов.

Максимально за контрольные работы студент получает 20 баллов.

4. Сдать коллоквиум. Максимальный балл за коллоквиум 20 баллов.

Баллы за коллоквиум формируются согласно следующей схеме:

0-5

Обучающийся демонстрирует:

- существенные пробелы в знаниях учебного материала;
- допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы учебного курса, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий;
- непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках защиты выполненных работ;
- отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины;
- отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкая степень контактности.

6-10

Обучающийся демонстрирует:

- знания теоретического материала;
- неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов;
- неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы;
- недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины;
- умение без грубых ошибок решать практические задания.

11-15

Обучающийся демонстрирует:

- знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала;
- твердые знания теоретического материала.
- способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития;
- правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы;
- умение решать практические задания, которые следует выполнить;
- владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины;

Возможны незначительные неточности в раскрытии отдельных положений вопросов билета, присутствует неуверенность в ответах на дополнительные вопросы.

16-20 баллов

Обучающийся демонстрирует:

- глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала;
- полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий;
- способность устанавливать и объяснять связь практики и теории;
- логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания учебного курса, а также дополнительные вопросы экзаменатора;
- свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.

5. Сдать сертификационный экзамен Huawei. При получении сертификата (600 баллов из возможных 1000) студент

получает 40 баллов.

6. Активно работать на лекциях, каждая из которых дает 1 балл. Максимальный балл за работу на лекциях 17.

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

По итогам семестра выставляется оценка согласно БРС по следующей схеме

Оценка за зачет	минимум	максимум
отлично	91	160
хорошо	80	89
удовлетворительно	60	79

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Светозарова Г. И., Андреева О. В., Крынецкая Г. С., Кожаринов А. С.	Информатика. Информационные технологии: учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2009
Л1.2	Закер К.	Компьютерные сети. Модернизация и поиск неисправностей: пер. с англ.	Библиотека МИСиС	СПб.: БХВ-Санкт-Петербург, 2004
Л1.3	Крынецкая Г. С.	Сетевые технологии: практикум	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2008

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	CCNA R&S: Introduction to Networks Получение доступа к электронному учебнику, размещенному на cisco.netacad.com производится по токену, предоставленному преподавателем	cisco.netacad.com
Э2	CCNA R&S: Routing and Switching Essentials Получение доступа к электронному учебнику, размещенному на cisco.netacad.com производится по токену, предоставленному преподавателем	cisco.netacad.com
Э3	HCIA-Routing & Switching V2.5 Электронный учебник и электронные лабораторные работы размещены в Канвас, в курсе "Сетевые технологии"	https://uniportal.huawei.com

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Win Pro 10 32-bit/64-bit
П.2	LMS Canvas
П.3	MS Teams
П.4	Putty
П.5	Эмулятор сети eNSP

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Б-734	Учебная аудитория для занятий лекционного типа:	комплект учебной мебели на 140 мест для обучающихся, рабочее место преподавателя, мультимедийное оборудование, ноутбук с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus и технические средства обучения, служащие для предоставления информации большой аудитории.

Читальный зал электронных ресурсов		комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.
Л-826	Учебная аудитория:	доска и маркеры, персональные компьютеры ОС Windows с администраторскими правами доступа, с проводными сетевыми платами, с СОМ-портами количеством не менее 6, сетевое коммуникационное оборудование CISCO: 6 коммутаторов и 6 маршрутизаторов, обжатые кабели витая пара прямые и кроссовые количеством не менее 12 каждый, консольные кабели количеством не менее 6.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Электронное сопровождение курса ведется в Канвас. Ссылка на учебный курс "Сетевые технологии" предоставляется преподавателем.

В курсе "Сетевые технологии" размещено описание курса, описание лабораторных работ, презентации лекций, доступ к электронным учебникам Cisco и Huawei.

Электронный учебник Cisco расположен на сайте cisco.netacad.com. В рамках текущего курса студентам предоставляется изучение модулей «CCNA R&S: Introduction to Networks» и «CCNA R&S: Routing and Switching Essentials». Регистрация на электронные курсы cisco.netacad.com производится по одноразовому токenu, предоставляемому преподавателем в Канвас.

Модуль («CCNA R&S: Introduction to Networks» («Введение в сети»)) состоит из 11 глав; «CCNA R&S: Routing and Switching Essentials» («Маршрутизация и коммуникация») состоит из 10 глав. Освоение материалов каждой главы модуля завершается промежуточным тестом порядка 30 тестовых вопросов.

На сайте cisco.netacad.com мониторится время, потраченное студентом на изучение курса, количество прочитанного материала и результативность прохождения тестов. Таким образом тьютор (преподаватель) имеет возможность контроля процесса самостоятельной работы студента.

Для успешного усвоения предмета рекомендуется скачать с cisco.netacad.com эмулятор сети Cisco Packet Tracer.

По выполнению промежуточных тестов по каждому модулю предусмотрен финальный тест на 50 вопросов. Успешная сдача финальных тестов (более 80%) является компонентом зачета.

По результатам успешного освоения материала модулей студент имеет возможность сдачи экзамена и получения сертификата Cisco по курсу CCNA (Cisco Certified Network Associate – Сертифицированный Cisco Сетевой Специалист).

Электронный учебник Huawei и эмулятор сети eNSP расположены в Канвас.

Еженедельные лекции по курсу читаются в аудиториях с мультимедийным оборудованием с использованием презентации.

Лабораторные работы по Cisco проводятся в специализированной лаборатории с Cisco-оборудованием на компьютерах с администраторскими правами под руководством преподавателя.

В рамках проведения лабораторной работы преподаватель формулирует задание и назначает студента, координирующего работу группы (рекомендуется для каждой работы назначать нового координатора). При этом каждый студент имеет индивидуальное задание; полное выполнение лабораторной работы возможно только в групповом режиме: для обеспечения работы сети каждый сегмент должен быть корректно настроен. Подобная форма проведения лабораторных работ развивает не только умения и навыки изучаемого предмета, но и навыки групповой работы, навыки управления коллективом и координации работы коллектива.

Подготовка к лабораторным работам производится в рамках самостоятельной работы студента; подготовка подразумевает предварительное изучение темы и плана проведения лабораторной работы. Студентам рекомендуется готовиться к проведению лабораторных работ, используя Cisco эмулятор сети Cisco Packet Tracer.

По завершению лабораторной работы студентом выполняется отчет по лабораторной работе и проводится защита лабораторной работы.

Лабораторные работы по Huawei проводятся с помощью Huawei эмулятора сети eNSP. Проведение лабораторных работ Huawei рекомендуется студентам для подготовки к сертификационному экзамену Huawei.

Курс заканчивается получением дифференцированного зачета согласно БРС. Набор баллов производится студентами по индивидуальной траектории: за выполнение и защиту лабораторных работ, за контрольные работы, за коллоквиум, за работу на лекциях, за работу в электронной среде cisco.netacad.com, за успешное прохождение сертификационного экзамена.