МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:
Декан
физико-математического
факультета
Н.Б. Федорова
«30» августа 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ

Уровень основной профессиональной образовательной программы:
бакалавриат

Направление подготовки: **02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем**

Направленность (профиль) подготовки: **Администрирование информационных систем**

Форма обучения: **очная**

Срок освоения ОПОП: **нормативный срок освоения 4 года**

Факультет: **физико-математический**

Кафедра: **Информатики, вычислительной техники и методики преподавания информатики**

Рязань, 2019

Вводная часть

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Основы функционирования компьютерных сетей» является формирование у обучающихся профессиональных компетенций в процессе изучения сетевых технологий для последующего применения в учебной и практической деятельности.

Задачи дисциплины:

- ознакомление студентов с принципами построения компьютерных сетей;
- изучение принципов IP-адресации;
- формирование навыков администрирования компьютерных сетей.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВУЗА

2.1. Дисциплина Б1.В.ДВ.03.02 «Основы функционирования компьютерных сетей» относится к дисциплинам по выбору части Блока 1, формируемой участниками образовательных отношений.

2.2. Для изучения данной дисциплины необходимы предшествующие дисциплины:

- Архитектура вычислительных систем и компьютерных сетей;
- Основы устройств вычислительной техники.

2.3. Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной дисциплиной:

- Итоговая государственная аттестация

2.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих профессиональных (ПК) компетенций:

№	Код и содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть
1	ПКВ-3. Способен осуществлять выбор компонентов и администрирование информационно-технологической инфраструктуры организации	ПКВ-3.1. Способен осуществлять выбор, установку, конфигурирование и ввод в эксплуатацию сетевых элементов и сетевых протоколов инфокоммуникационной системы организации, диагностику и устранение отказов сетевых элементов инфокоммуникационной системы организации	принципы формирования и расчетов IP-адресов; принципы формирования MAC-адресов; двоичная, десятичная восьмеричная и шестнадцатиричная системы счисления	переводить адреса в различные системы счисления; рассчитывать маски и адреса.	навыками формирования подсетей.
		ПКО-3.2. Способен осуществлять установку, настройку и мониторинг средств защиты сетевых устройств инфокоммуникационной системы организации от несанкционированного доступа	принципы организации компьютерных сетей; принципы мониторинга сетей.	настраивать различное сетевое оборудование	навыками мониторинга и поиска причин неработоспособности сетей, навыками восстановления работоспособности сетей.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры № 1 часов
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)		**36**	**36**
В том числе:			
Лабораторные работы (ЛР)		36	36
Самостоятельная работа студента (всего)		**72**	**72**
В том числе:			
Изучение литературы и других источников		24	24
Подготовка к выполнению лабораторных работ		24	24
Подготовка к защите лабораторных работ		24	24
Вид промежуточной аттестации	**зачет (З)**		+
	экзамен (Э)		
ИТОГО: общая трудоемкость	**часов**	**108**	**108**
	зач. ед.	**3**	**3**

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Содержание разделов дисциплины

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела в дидактических единицах
7	1	Основы компьютерных сетей	История компьютерных сетей. Использование компьютерных сетей. Основные понятия в области компьютерных сетей. Классификация компьютерных сетей. Взаимодействие компьютеров в сети.
	2	Модели сетевых протоколов	Модель OSI. Уровни модели OSI. Взаимодействие между уровнями. Инкапсуляция данных. Описание уровней модели OSI. Модель и стек протоколов TCP/IP. Описание уровней модели TCP/IP.
	3	Физические протоколы взаимодействия и передача сигналов	Понятие линии и канала связи. Сигналы. Основные характеристики канала связи. Полоса пропускания. Затухание. Помехоустойчивость. Пропускная способность. Достоверность передачи данных. Методы совместного использования среды передачи канала связи. Мультиплексирование с разделением по времени. Мультиплексирование с разделением по частоте. Мультиплексирование со спектральным разделением. Мультиплексирование с кодовым разделением. Мультиплексирование и методы множественного доступа. Модуляция и кодирование сигналов. Методы аналоговой модуляции. Методы цифровой модуляции. Методы импульсной модуляции. Методы цифрового кодирования. Стандарты кабелей. Основные характеристики электрических кабелей. Коаксиальный кабель. Кабель на основе витой пары. Волоконно-оптический (оптоволоконный) кабель. Кабельные системы. Структурированные кабельные системы. Медиаконвертеры. Электрическая проводка. Беспроводная среда передачи. Распространение сигналов в беспроводных средах передачи.

	4	Топологии компьютерных сетей	Понятие топологии сети. Сетевое оборудование в топологии. Повторители и концентраторы. Мосты и коммутаторы. Точки доступа. Маршрутизаторы. Средства управления сетевыми устройствами. Обзор сетевых топологий. Топология «шина». Топология «кольцо». Последовательное соединение. Топология «звезда». Топология «дерево». Ячеистая топология.
	5	Канальный уровень протоколов взаимодействия	Методы коммутации. Коммутация каналов. Коммутация пакетов. Сетевые протоколы и методы коммутации. Протоколы канального уровня. Структура кадра данных. Стандарты IEEE 802. Протокол LLC. Подуровень MAC. Понятие MAC-адреса. Сетевые адаптеры. Технологии локальных сетей. Технология Token Ring. Технология FDDI. Технология Ethernet. Форматы кадров Ethernet. Дуплексный и полудуплексный режимы работы. Метод доступа CSMA/CD. Коммутируемая сеть Ethernet. Управление потоком в полудуплексном и полнодуплексном режимах. Физический уровень технологии Ethernet. Спецификации физической среды Ethernet (10 Мбит/с). Спецификации физической среды Fast Ethernet (100 Мбит/с). Автосогласование. Спецификации физической среды Gigabit Ethernet (1000 Мбит/с). Спецификации физической среды 10 Gigabit Ethernet (10 Гбит/с). Спецификации физической среды 40 и 100 Gigabit Ethernet (40 и 100 Гбит/с). Энергоэффективный Ethernet. Сменные интерфейсные модули.
	6	Методы и протоколы коммутации	Алгоритм прозрачного моста. Методы коммутации. Конструктивное исполнение коммутаторов. Физическое стекирование коммутаторов. Технологии коммутации и модель OSI. Программное обеспечение коммутаторов. Общие принципы сетевого дизайна. Трехуровневая иерархическая модель сети. Протокол Spanning Tree Protocol (STP). Построение активной топологии связующего дерева. Bridge Protocol Data Unit (BPDU). Состояния портов. Таймеры STP. Изменение топологии. Настройка STP. Виртуальные локальные сети (VLAN). Типы VLAN. VLAN на основе портов. VLAN на основе стандарта IEEE 802.1Q. Некоторые определения IEEE 802.1Q. Тег VLAN IEEE 802.1Q. Port VLAN ID. Продвижение кадров VLAN IEEE 802.1Q. Пример настройки VLAN IEEE 802.1Q. Технология Power over Ethernet. Как выбрать коммутатор PoE для сети.
	7	Адресация сетевого уровня	Сетевой уровень. Обзор адресации сетевого уровня. Формат пакета IPv4. Представление и структура адреса IPv4. Классовая адресация IPv4. Частные и публичные адреса IPv4. Формирование подсетей. Бесклассовая адресация IPv4. Способы конфигурации IPv4-адреса. Протокол IPv6. Формат заголовка IPv6. Представление и структура адреса IPv6. Типы адресов IPv6. Индивидуальные адреса. Групповые адреса. Альтернативные адреса. Формирование идентификатора интерфейса. Способы конфигурации IPv6-адреса. Планирование подсетей IPv6.

2.2. Перечень лабораторных работ

Лабораторная работа № 1.
Топологии компьютерных сетей
Лабораторная работа № 2.
Физический уровень протоколов
Лабораторная работа № 3.
Средства и методы мониторинга сети
Лабораторная работа № 4.
Построение одноранговой сети
Лабораторная работа № 5.
MAC-адреса
Лабораторная работа № 6.
Изучение принципа работы протокола ARP
Лабораторная работа № 7.
Создание коммутируемой сети
Лабораторная работа № 8.
Адресация сетевого уровня
Лабораторная работа № 9.
Межсетевое взаимодействие при использовании маршрутизатора

3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

Самостоятельная работа осуществляется в объеме 72 часов.
Видами СРС являются:
- изучение литературы и других источников;
- подготовка к выполнению лабораторной работы;
- подготовка к защите лабораторной работы.

Формами текущего контроля успеваемости являются:
- защита лабораторной работы.

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

(см. фонд оценочных средств)

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год
1	2
1	Архитектура микропроцессорных систем [Текст] : учебное пособие / Б. В. Костров, В. Н. Ручкин. - М. : Диалог–МИФИ, 2007. – 304 с.
2	Гуров, В. В. Архитектура микропроцессоров [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. В. Гуров. – М. : Интернет–Университет Информационных Технологий, 2010. – 272 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233074 (дата обращения: 30.08.2019).
3	Калинкина, Т. И. Телекоммуникационные и вычислительные сети. Архитектура, стандарты и технологии [Текст] : учебное пособие / Т. И. Калинкина, Б. В. Костров, В. Н. Ручкин. – Санкт–Петербург : БХВ-Петербург, 2010. – 288 с.

5.2. Дополнительная литература

№№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год
1	*2*
1	Бройдо, В. Л. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации [Текст] : учебник / В. Л. Бройдо. – 2–е изд. – СПб.: Питер, 2004. – 703 с.
2	Таненбаум, Э. Компьютерные сети [Текст] / Э. Таненбаум. - 4-е изд. – СПб.: Питер, 2003. – 992 с.

5.3 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. BOOR.ru [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: http://www.book.ru (дата обращения: 30.08.2019).
2. East View [Электронный ресурс] : [база данных]. – Доступ к полным текстам статей научных журналов из сети РГУ имени С.А. Есенина. – Режим доступа: http:/dlib.eastview.com (дата обращения: 30.08.2019).
3. Moodle [Электронный ресурс] : среда дистанционного обучения / Ряз. гос. ун-т. – Рязань, [Б.г.]. – Доступ, после регистрации из сети РГУ имени С.А. Есенина, из любой точки, имеющей доступ к Интернету. – Режим доступа: http://e-learn2.rsu.edu.ru/moodle2 (дата обращения: 30.08.2019).
4. Znanium.com [Электронный ресурс] : [база данных]. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: http://znanium.com (дата обращения: 30.08.2019).
5. «Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: http://e-lanbook.com (дата обращения: 30.08.2019).
6. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: http://www.biblioclab.ru (дата обращения: 30.08.2019).
7. Юрайт [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: http://www.biblio-online.ru (дата обращения: 30.08.2019).
8. Труды преподавателей [Электронный ресурс] : коллекция // Электронная библиотека Научной библиотеки РГУ имени С.А. Есенина. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: http://dspace.rsu.edu.ru/xmlui/handle/123456789/3 (дата обращения: 30.08.2019).

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

1. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp, свободный (дата обращения: 30.08.2019).
2. EqWorld. The World of Mathematical Eguations [Электронный ресурс] : Международный научно-образовательный сайт. – Режим доступа: http://eqworld.impnet.ru , свободный (дата обращения: 30.08.2019).
3. Prezentacya.ru [Электронный ресурс] : образовательный портал. – Режим доступа: http://prezentacya.ru/, свободный (дата обращения: 30.08.2019).
4. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс] : федеральный портал. – Режим доступа: http://school-collection.edu.ru/, свободный (дата обращения: 30.08.2019).
5. КиберЛенинка [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: http://cyberleninka.ru, свободный (дата обращения: 30.08.2019).

6. Российский общеобразовательный портал [Электронный ресурс] : образовательный портал. – Режим доступа: http://www.school.edu.ru/, свободный (дата обращения: 30.08.2019).

7. Российское образование [Электронный ресурс] : федеральный портал. – Режим доступа: http://www.edu.ru/, свободный (дата обращения: 30.08.2019).

8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс] : Единое окно доступа к образовательным ресурсам. – Режим доступа: http://fcior.edu.ru, свободный (дата обращения: 30.08.2019).

9. Цифровая техника в радиосвязи [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: http://digteh.ru, свободный (дата обращения: 30.08.2019).

5.5. Периодические издания

1. Компьютерные и информационные науки. Доступ: Киберленинка [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/c/computer-and-information-sciences, свободный (дата обращения: 30.08.2019).

2. Электротехника, электронная техника, информационные технологии. Доступ: Киберленинка [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/c/electrical-electronic-information-engineering, свободный (дата обращения: 30.08.2019).

3. Архив журнала «Журнал сетевых решений/ LAN» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.osp.ru/lan/archive, свободный (дата обращения: 30.08.2019).

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Требования к аудиториям для проведения занятий:

Класс персональных компьютеров под управлением MS Windows 10 или MS Windows 8, включенных в корпоративную сеть университета; мультимедиапроектор, подключенный к компьютеру под управлением MS Windows 10 или MS Windows 8, включенному в корпоративную сеть университета.

Стандартно оборудованные лекционные аудитории с видеопроектором, настенным экраном.

6.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:

- Ноутбук, проектор, персональные компьютеры с установленной ОС MS Windows 10 или MS Windows 8, пакет прикладных программ MS Office 10 или MS Office 13 или аналогичное.

6.3. Требование к специализированному оборудованию:

Неразделанный кабель Ethernet

Разъем 8P8C (RJ-45).

Обжимной инструмент (кримпер) – 8 шт.

Кабель Ethernet – 16 шт.

Коммутатор DGS-1210-10/ME – 8 шт.

Маршрутизатор DIR-300 – 8 шт.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям *(информация, защита информации, операционная система, программные средства)* и др.
Лабораторная работа	Методические указания по выполнению лабораторных работ (сайт кафедры, методические материалы на сервере кафедры)
Подготовка к экзамену	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

9. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

1. Операционная система Windows Pro (договор №Tr000043844 от 22.09.15г.);
2. Антивирус Kaspersky Endpoint Security (договор №14/03/2019-0142 от 30/03/2019г.);
3. Офисное приложение LibreOffice (свободно распространяемое ПО);
4. Архиватор 7-zip (свободно распространяемое ПО);
5. Браузер изображений FastStoneImageViewer (свободно распространяемое ПО);
6. PDF ридер FoxitReader (свободно распространяемое ПО);
7. PDF принтер doPdf (свободно распространяемое ПО);
8. Медиа проигрыватель VLC media player (свободно распространяемое ПО);
9. Запись дисков ImageBurn (свободно распространяемое ПО);
10. DJVU браузер DjVu Browser Plug-in (свободно распространяемое ПО).