**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Орский гуманитарно-технологический институт (филиал)**

**федерального государственного бюджетного образовательного учреждения**

**высшего образования «Оренбургский государственный университет»**

**(Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ)**

Кафедра программного обеспечения

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

ДИСЦИПЛИНЫ

*«Б1.Д.Б.20 Сети и телекоммуникации»*

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

*09.03.01 Информатика и вычислительная техника*

(код и наименование направления подготовки)

*Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем*

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

*Бакалавр*

Форма обучения

*Очная*

Год начала реализации программы (набора)

2022

г. Орск 2021

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.Б.20 Сети и телекоммуникации*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра программного обеспечения (ОГТИ)

*наименование кафедры*

протокол № 10 от "02" июня 2021г.

Заведующий кафедрой

программного обеспечения (ОГТИ) А.С. Попов

*наименование кафедры подпись расшифровка подписи*

*Исполнители:*

Ст. преподаватель В.С. Богданова

*должность подпись расшифровка подписи*

*должность подпись расшифровка подписи*

|  |
| --- |
| СОГЛАСОВАНО:  Председатель методической комиссии по направлению подготовки  09.03.01 Информатика и вычислительная техника А.С. Попов  *код наименование личная подпись расшифровка подписи*  Заведующий библиотекой М.В. Камышанова  *личная подпись расшифровка подписи*  Начальник ИКЦ М.В. Сапрыкин  *личная подпись расшифровка подписи* |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | |  | | --- | | © Богданова В.С., 2021 | | © Орский гуманитарно –  технологический институт (филиал)  ОГУ, 2021 | |

**1 Цели и задачи освоения дисциплины**

**Цель (цели)** освоения дисциплины:

* освоение студентами сетевых и телекоммуникационных технологий;
* приобретение навыков самостоятельного изучения отдельных тем дисциплины и решения типовых задач;
* приобретение навыков работы в современных интегрированных системах программирования для реализации сетевых протоколов;

**Задачи:**

* изучение основных принципов функционирования компьютерной сети;
* ознакомление с техническими, алгоритмическими, программными и технологическими решениями, используемыми в данной области;
* выработка практических навыков аналитического и экспериментального исследования основных методов и средств, используемых в области, изучаемой в рамках данной дисциплины.

**2 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.16 Информатика, Б1.Д.Б.18 Введение в специальность*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.6 Теория языков программирования и методы трансляции, Б1.Д.В.18 Администрирование в информационных и телекоммуникационных системах*

**3 Требования к результатам обучения по дисциплине**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

| Код и наименование формируемых компетенций | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций |
| --- | --- | --- |
| ОПК-3 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности | ОПК-3-В-3 Владеет навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно - исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности | **Знать:**  принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности  **Уметь:**  решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности  **Владеть:**  навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности |
| ОПК-5 Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем | ОПК-5-В-1 Знает основы системного администирования, администрирования СУБД, современные стандарты информационного взаимодействия систем | **Знать**:  основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные стандарты информационного взаимодействия систем  **Уметь:**  выполнять параметрическую настройку ИС  **Владеть:**  навыками инсталляции программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем |
| ОПК-7 Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов | ОПК-7-В-3 Владеет навыками проверки работоспособности программно-аппаратных комплексов | **Знать:**  методику настройки и наладки программно-аппаратных комплексов  **Уметь:**  производить коллективную настройку и наладку программно-аппаратных комплексов  **Владеть:**  навыками коллективной настройки и наладки программно-аппаратных комплексов |

**4 Структура и содержание дисциплины**

**4.1 Структура дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

| Вид работы | Трудоемкость,  академических часов | | |
| --- | --- | --- | --- |
| 4 семестр | 5 семестр | всего |
| **Общая трудоёмкость** | **108** | **72** | **180** |
| **Контактная работа:** | **52,25** | **52,25** | **104,5** |
| Лекции (Л) | 18 | 18 | 36 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 34 | 34 | 68 |
| Промежуточная аттестация (зачет, экзамен) | 0,25 | 0,25 | 0,5 |
| **Самостоятельная работа:** | **55,75** | **19,75** | **75,5** |
| *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;*  *- подготовка к лабораторным занятиям;*  *- подготовка к рубежному контролю и т.п.)* | *20*  *20*  *15,75* | *10*  *8*  *1,75* | *30*  *28*  *17,5* |
| **Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)** | **зачет** | **диф. зач.** |  |

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

| № раздела | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| всего | аудиторная  работа | | | внеауд. работа |
| Л | ПЗ | ЛР |
| 1 | Введение. | 3 | 1 |  |  | 2 |
| 2 | Теоретические основы передачи данных. | 7 | 1 |  |  | 6 |
| 3 | Управляемые носители информации. | 8 | 2 |  |  | 6 |
| 4 | Беспроводная связь. | 8 | 2 |  |  | 6 |
| 5 | Канальный уровень. | 16 | 2 |  | 8 | 6 |
| 6 | Моделирование. | 16 | 2 |  | 8 | 6 |
| 7 | Сетевой уровень. | 16 | 2 |  | 8 | 6 |
| 8 | Объединенные сети. | 12 | 2 |  | 4 | 6 |
| 9 | Транспортный уровень. | 8 | 2 |  |  | 6 |
| 10 | Управление потоком и борьба с перегрузками. | 14 | 2 |  | 6 | 6 |
|  | Итого: | 108 | 18 |  | 34 | 56 |

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

| № раздела | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| всего | аудиторная  работа | | | внеауд. работа |
| Л | ПЗ | ЛР |
| 11 | Качество обслуживания в IP сетях. | 6 | 2 |  | 2 | 2 |
| 12 | Адресные службы. | 3 | 1 |  |  | 2 |
| 13 | Технологии глобальных сетей | 4 | 2 |  |  | 2 |
| 14 | Транспортные сети. | 4 | 2 |  |  | 2 |
| 15 | Протоколы прикладного уровня. | 12 | 2 |  | 8 | 2 |
| 16 | Безопасность в компьютерных сетях. | 4 | 2 |  |  | 2 |
| 17 | Стандарты управление сетями. | 12 | 2 |  | 8 | 2 |
| 18 | Сетевое оборудование | 12 | 2 |  | 8 | 2 |
| 19 | Сетевые операционные системы | 3 | 1 |  |  | 2 |
| 20 | Средства анализа и управления сетями | 12 | 2 |  | 8 | 2 |
|  | Итого: | 72 | 18 |  | 34 | 20 |
|  | Всего: | 180 | 36 |  | 68 | 76 |

**4.2 Содержание разделов дисциплины**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Содержание раздела** |
|  | Введение. | История развития сетей передачи данных. Классификация сетей. Топологии. Модель OSI. Модель TCP/IP. |
|  | Теоретические основы передачи данных. | Преобразования Фурье. Модуляция сигнала. Мультиплексирование. Разделение среды. |
|  | Управляемые носители информации. | Витая пара. Коаксиальный кабель. Волоконная оптика. Показатели ACR, ELFEXT, FEXT. |
|  | Беспроводная связь. | Принципы радиосвязи. Спутниковая связь. Мобильная связь. Связь в микроволновом диапазоне: IEEE802.11. |
|  | Канальный уровень. | Коммутация каналов. Коммутация пакетов. Кадрирование. Обнаружение ошибок при передаче данных. Подтверждение доставки. CRC. Кодирование сигналов Ethernet. Дуплекс. Кадры. Адресация. Метод доступа. CSMA/CD. Ethernet. Gigabit Ethernet. 10G. Автосогласование. |
|  | Моделирование. | Вероятностные и стохастические процессы в сетях передачи данных. Случайный характер трафика. Процесс Пуассона. PASTA. Марковиан. Самоподобный трафик. Анализ очередей. Теорема Литтла. Модели очередей. Сети очередей. |
|  | Сетевой уровень. | Адресация IP. Формат IP пакета. Фрагментация. CIDR. Протокол ARP. Протокол ICMP. Виртуальный канал. Статическая маршрутизация. Динамическая маршрутизация. Протоколы RIP, OSPF. Маршрутизация в глобальных сетях, протокол BGP. |
|  | Объединенные сети. | Коммутаторы. Протокол SPT. Мосты. Шлюзы. |
|  | Транспортный уровень. | Порты. Сокеты. UDP. Формат заголовка TCP. Логические соединения. Метод скользящего окна. |
|  | Управление потоком и борьба с перегрузками. | Механизмы планирования. FIFO. Round Robin. Честные очереди. ILP. ALF. |
|  | Качество обслуживания в IP сетях. | QoS. Категории обслуживания. RSVP. RTP. |
|  | Адресные службы. | X.500. DNS. LDAP. |
|  | Технологии глобальных сетей | Архитектура X.25. VDS. ITU-T. Frame Relay: PVC, SVC, формат кадра. Протокол IP в сетях Frame Relay. ISDN, xDSL. Принцип передачи данных по телефонным линиям. AO/DI. ADSL. ATM: Архитектура. Классы служб. Ячейки. Протоколы AAL, ABR/CBR/UBR. Инкапсуляция IP. Local Loop. HDLC: типы кадров. Логические состояния. NRM. ARM.PPPoE. PPPoA. Методы аутентификации. Область применения. MPLS: Принцип работы. Топология. Edge/Core LSR. Протоколы в MPLS. Carrier Ethernet: Основные принципы. E-Line. E-LAN. E-Tree. Ethernet over fiber. |
|  | Транспортные сети. | PDH. SDH. SONET. DWDM. OTN. |
|  | Протоколы прикладного уровня. | Архитектура «клиент-сервер». HTTP. Электронная почта. XMPP. |
|  | Безопасность в компьютерных сетях. | Криптография. Идентификация. Симметричные и асимметричные криптосистемы. Цифровая подпись. Межсетевой экран. Прокси. Типы сетевых атак и безопасность приложений. NAT. |
|  | Стандарты управление сетями. | SNMP. CMIP, MIB-I, MIB-II, RMON MIB, OSS, DHCP, ZeroConf. |
|  | Сетевое оборудование | Классы сетевого оборудования, структурированные кабельные системы, трансиверы, повторители, концентраторы, мосты, , коммутаторы, сетевые адаптеры, маршрутизаторы. |
|  | Сетевые операционные системы | Особенности современных сетевых операционных систем. Основные функции и компоненты ядра.  Организация планирования процессов и нитей. Средства параллельного программирования. Обзор современных и перспективных ОС. Архитектура, возможности и принципы функционирования ОС Linux. Сетевые и серверные возможности. Настройка сети и сетевые службы.  Сеть TCP/IP в Linux. Установка и управления пакетами. Настройка сети и сетевых служб. Установка Web-сервера. Разработка простейших клиент-серверных приложений. |
|  | Управление сетями. | Архитектура систем управления сетями. Примеры систем управления сетями. HP OpenView, IBM Tivoli. |

**4.3 Лабораторные работы**

| № ЛР | № раздела | Наименование лабораторных работ | Кол-во часов |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 5 | Изучение оборудования фирмы 3Com (концентраторы, коммутаторы, маршрутизаторы) и системы управления сетями Transcend Manager v.5.0 | 6 |
| 2 | 5 | Проектирование ЛВС в среде NetCracker | 6 |
| 3 | 5 | Активное сетевое оборудование канального уровня модели OSI | 6 |
| 4 | 7 | Изучение стека протоколов TCP/IP на примере сетевых утилит ОС Linux | 6 |
| 5 | 7 | Маршрутизация в протоколе IP | 6 |
| 6 | 7 | Настройка сетевого фильтра | 6 |
| 7 | 15 | Основы сетевого администрирования на базе протокола SNMP | 6 |
| 8 | 15 | Изучение протокола STP | 6 |
| 9 | 15 | Изучение технологии VLAN | 4 |
| 10 | 15 | Изучение протокола маршрутизации RIP | 6 |
| 11 | 15 | Изучение протокола маршрутизации OSPF | 8 |
|  |  |  |  |
|  |  | Итого: | 68 |
|  |  |  |  |

**4.4 Самостоятельное изучение разделов дисциплины**

| № раздела | Наименование разделов и тем для  самостоятельного изучения | Кол-во часов |
| --- | --- | --- |
| 1 | Тема 1.5. Стандартные стеки коммуникационных протоколов.  - TCP/IP.  - IPX/SPX. | 6 |
| 2 | Тема 2.5. Спутниковые каналы и сотовые системы связи.  - Основные характеристики спутниковых каналов.  - Сотовые системы связи. | 8 |
| 3 | Тема 3.2. Защита информации в беспроводных сетях.  - Основные виды защиты.  - Технологии WPA и WEP. | 8 |
| 4 | Тема 4.3. Типовые схемы применения сетевого оборудования.  - Установка и конфигурирование сетевого оборудования.  - Типовые схемы применения сетевого оборудования.  Тема 4.4. Беспроводные и виртуальные локальные сети.  - Беспроводные локальные сети.  - Виртуальные локальные сети. | 12 |
| 5 | Тема 5.5. Удаленный доступ.  - Организация удаленного доступа.  - Обзор программного обеспечения. | 6 |
| 6 | Тема 6.3. Определение качественного состояния кабельных линий.  - Структурированная кабельная система.  - Мероприятия по определению и обеспечению качественного состояния кабельных линий. Тема 6.4. Определение технического состояния КС.  - Определение технического состояния основных блоков сети.  - Коэффициент для оценки технического состояния КС. | 10 |
|  | Итого: | 50 |

**5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

**5.1 Основная литература**

1. Гриценко, Ю.Б. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации : учебное пособие / Ю.Б. Гриценко ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР), Факультет дистанционного обучения. – Томск : ТУСУР, 2015. – 134 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480639>

**5.2 Дополнительная литература**

1. Проскуряков, А.В. Компьютерные сети: основы построения компьютерных сетей и телекоммуникаций : [16+] / А.В. Проскуряков ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южный федеральный университет», Инженерно-технологическая академия. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. – 202 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561238>
2. **Программное обеспечение сетей ЭВМ** [Текст] : методические указания к выполнению лабораторных работ / сост. В. Н. Муллабаев. - Орск : Издательство Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ, 2014. - 71 с.

**5.3 Периодические издания**

1. Журнал «ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ».
2. Журнал «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ».
3. Журнал «МИР ПК + DVD».
4. Журнал «ВЕСТНИК КОМПЬЮТЕРНЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ».
5. Журнал «ОТКРЫТЫЕ СИСТЕМЫ. СУБД».
6. Журнал «ЖУРНАЛ СЕТЕВЫХ РЕШЕНИЙ/ LAN».
   1. **Интернет-ресурсы**

**5.4.1 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Научная библиотека - <http://niv.ru/> Доступ свободный

2. eLIBRARY.RU - [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru/) Доступ свободный. Необходима индивидуальная регистрация в локальной сети вуза.

3. Infolio **- Университетская электронная библиотека –** <http://www.infoliolib.info/>

**5.4.2 Тематические** **профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Портал искусственного интеллекта – [AIPortal](http://www.aiportal.ru/articles)
2. Web-технологии – [Web-технологии](http://htmlweb.ru/)
3. Электронная библиотека Института прикладной математики им. М.В. Келдыша – [Электронная библиотека публикаций Института прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН](http://window.edu.ru/resource/753/50753)

**5.4.3 Электронные библиотечные системы**

1. Научная библиотека - <http://niv.ru/> Доступ свободный

2. eLIBRARY.RU - [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru/) Доступ свободный. Необходима индивидуальная регистрация в локальной сети вуза.

3. Infolio **- Университетская электронная библиотека –** <http://www.infoliolib.info/>

**5.4.4 Дополнительные Интернет-ресурсы**

1. http://[www.intuit.ru](http://www.intuit.ru) – некоммерческое частное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Интернет - Университет Информационных Технологий»
2. http://[www.kb.mista.ru](http://www.kb.mista.ru) – архив статей об информационных технологиях на принципах Wikipedia.org
3. <https://openedu.ru/course/ITMOUniversity/PRTFDN/> - «Открытое образование», МООК: Инфокоммуникационные протоколы
4. <https://openedu.ru/course/spbstu/CUMICR2/> - «Открытое образование», Цифровые устройства т микропроцессоры. Часть 2. Комбинационные и последовательные устройства.

**5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий**

| Тип программного обеспечения | Наименование | Схема лицензирования, режим доступа |
| --- | --- | --- |
| Операционная система | Microsoft Windows | Подписка Open Value Subscription – Education Solutions (OVS-ES) по договору:  № 8В/21 от 15.06.2021 г. |
| Офисный пакет | Microsoft Office |
| Просмотр и печать файлов в формате PDF | Adobe Reader | Бесплатное ПО, <http://www.adobe.com/ru/legal/terms.html> |
| Векторный графический редактор, редактор диаграмм и блок-схем | Microsoft Visio Standard 2007 | Сертификат Microsoft Open License № 46284547 от 18.12.2009 г., академическая лицензия на рабочее место |
| Программная платформа для создания и отладки веб-сайтов | Денвер (Denwer) | Бесплатное ПО, <http://www.denwer.ru/> |
| Интегрированная среда разработки программного обеспечения | Microsoft Visual Studio Professional 2008 | Сертификат Microsoft Open License № 46284547 от 18.12.2009 г., академическая лицензия на рабочее место |
| Dev-C++ | Свободное ПО, <http://www.gnu.org/licenses/gpl.html> |
| Информационно-правовая система | Консультант Плюс | Комплект для образовательных учреждений по договору № 337/12 от 04.10.2012 г., сетевой доступ |

**6 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Для проведения лабораторных работ используются компьютерный класс (ауд. № 4-113, 4-116, 4-117), оборудованный средствами оргтехники, программным обеспечением, персональными компьютерами, объединенными в сеть с выходом в Интернет.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ (ауд. № 4-307).

| Наименование помещения | Материальное-техническое обеспечение |
| --- | --- |
| Учебные аудитории:  - для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа,  - для групповых и индивидуальных консультаций;  - для текущего контроля и промежуточной аттестации | Учебная мебель, классная доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран, ноутбук с выходом в сеть «Интернет») |
| Компьютерные классы № 4-113, 4-116, 4-117 | Учебная мебель, компьютеры (29) с выходом в сеть «Интернет», проектор, экран, лицензионное программное обеспечение |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся, для курсового проектирования (выполнения курсовых работ) | Учебная мебель, компьютеры (3) с выходом в сеть «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ, программное обеспечение |

Для проведения занятий лекционного типа используются следующе наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия:

- презентации к курсу лекций.