

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Высшая школа электроники и
компьютерных наук



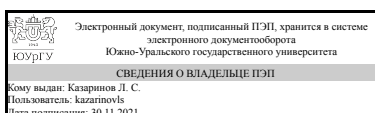
А. В. Голлой

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины В.1.09 Информационные сети и телекоммуникации
для направления 27.03.04 Управление в технических системах
уровень бакалавр тип программы Академический бакалавриат
профиль подготовки Управление и информатика в технических системах
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Автоматика и управление

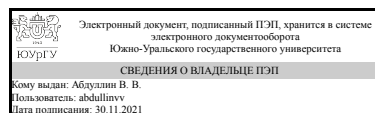
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, утверждённым приказом Минобрнауки от 20.10.2015 № 1171

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.



Л. С. Казаринов

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент (кн)



В. В. Абдуллин

1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «Информационные сети и телекоммуникации» (ИСИТ) являются формирование у студентов базовых знаний о принципах построения, функционирования информационных сетей и систем телекоммуникаций, особенностях традиционных и перспективных технологий локальных и глобальных сетей, изучение протоколов, процедур и аппаратных средств, применяемых при построении сетевых систем. В задачи дисциплины входит формирование у студентов знаний о: концепции эталонной семиуровневой модели взаимодействия открытых систем; методах реализации функций физического уровня и различных разновидностей среды распространения сигнала; методах построения основных классов помехоустойчивых кодов и способов реализации управления потоком данных на канальном уровне; основных характеристиках современного сетевого и телекоммуникационного оборудования, применяемого в системах автоматизации и диспетчеризации.

Краткое содержание дисциплины

Общая характеристика информационных сетей, назначение, функции, состав и структура. Классификация информационных сетей и их характеристики. Многоуровневые архитектуры информационных сетей. Широкомасштабные, корпоративные и локальные сети. Модель взаимодействия OSI/ISO. Уровни эталонной модели. Функции уровней. Прикладной уровень OSI. Протоколы SMTP, JTM, MHS, FTAM, ODIA, DBAM и MIDA. Структурная схема прикладного уровня. Иерархическая схема взаимодействия услуг. Сеансовый и транспортный уровни OSI. Функции сеансового уровня по управлению диалогом, синхронизации и управления активностью. Функции и услуги транспортного уровня. Классы сервиса транспортного уровня. Классы и процедуры транспортного протокола. Процедуры и протоколы сетевого уровня OSI. Функции сетевого уровня. Диаграммы процедур установления соединения, передачи данных, разъединения соединения и сброса. Протоколы уровня управления информационным каналом. Бит-ориентированные и байт-ориентированные протоколы. Протокол BSC. Форматы кадров, процедуры обмена. Протокол HDLC. Применение высокоскоростных каналов T1/E1. Биполярное кодирование AMI. Синхронизация по методу B8ZS. Кадровая синхронизация — методы D4, ESF, M13. Импульсно-кодовая модуляция. Мультиплексирование каналов. Структура системы на оконечной станции. Сети ISDN, Frame Relay, ATM. Сеть Интернет. Система доменных имен DNS. Серверы DNS. Стекло протоколов TCP/IP. Организация взаимодействия с локальными сетями. Межсетевой протокол IPv4. Протокол IPv6. Протокол пользовательских дейтаграмм UDP. Протокол обмена управляющими сообщениями ICMP. Маршрутизация в информационных сетях. Классификация алгоритмов маршрутизации. IP-маршрутизаторы. Методы одношаговой маршрутизации и маршрутизации от источника. Протоколы маршрутизации RIP, OSPF и IGRP. Протоколы политики маршрутизации EGP и BGP. Протокол маршрутизации от источника PNNI. Функции и архитектура систем управления сетями. Многоуровневое представление задач управления. Архитектура «менеджер – агент». Структуры распределенных систем управления. Стандарты систем управления на основе протокола SNMP. Протокол SMTP и услуги SMIS. Удаленный доступ к сетям. Классификация модемов. Работа модемов в рамках семиуровневой модели OSI. Структура модема. Процедуры

модуляции. Частотная, относительная фазовая, квадратурная амплитудная и триллис-модуляции. Основные протоколы модуляции: V.21, V.22bis, V.32bis, V.34bis, Zyx. Стандарт 56K. Протоколы исправления ошибок. Циклическое кодирование. Кодонезависимость. Стандартные образующие полиномы. Метод ARQ. Протоколы сжатия данных. Классификация методов сжатия. Метод словарей. Алгоритмы LZ и LZW. Алгоритмы сжатия в протоколах MNP. Корпоративные и локальные сети. Топологии ЛВС. Среды передачи информации: витая пара, коаксиальный кабель, оптоволокно, радиоканал, инфракрасный канал. Методы кодирования информации — коды NRZ, RZ, 4B/5B и Манчестер II. Методы управления обменом. Активная и пассивная звезда. Методы децентрализованного управления CSMA, CSNA/CD и CSMA/CA в шинных сетях. Маркерный метод кольцевых сетей. Метод кольцевых сегментов. Функции аппаратуры локальных сетей. Сетевые адаптеры. Функции трансиверов, повторителей и концентраторов. Применение мостов, маршрутизаторов и шлюзов. Аппаратура сетей Ethernet. Формат кадра. Протоколы 1-го и 2-го уровней. Высокоскоростные сети Fast Ethernet и Gigabit Ethernet. Кольцевые сети Token Ring. Arcnet и FDDI. Сети с централизованным методом доступа 100VD-AnyLAN.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы) |
|---|--|
| ОПК-9 способностью использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности | Знать:Технологию работы на ПК в современных операционных средах, основные методы разработки проектов сети, структуры данных, используемые для представления типовых информационных сетей, типовые алгоритмы обработки данных. |
| | Уметь:• Использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических телекоммуникационных задач. • Соблюдать основные требования информационной безопасности. |
| | Владеть:• Современными методами информационных технологий. • Навыками работы с инструментальными средствами проектирования вычислительных сетей. |
| ОПК-6 способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий | Знать:Современные информационные, компьютерные и сетевые технологии. |
| | Уметь:• Осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных. • Осуществлять представление полученной информации в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий. |
| ПК-5 способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления | Владеть:Навыками работы с современными математическими прикладными программными пакетами. |
| | Знать:Современные информационные, компьютерные и сетевые технологии. |
| | Уметь:Осуществлять сбор и анализ исходных |

| | |
|--|--|
| | данных для расчета и проектирования телекоммуникационных средств в системах автоматизации и управления. |
| | Владеть: Навыками расчета и проектирования телекоммуникационных средств в системах автоматизации и управления. |

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|--|---|
| Б.1.16 Теория конечных автоматов, В.1.16 Информационные технологии, Б.1.20 Основы теории связи | Не предусмотрены |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

| Дисциплина | Требования |
|----------------------------------|---|
| Б.1.20 Основы теории связи | Знать: общие сведения о системах связи, каналах связи детерминированных и случайных сигналах; основы теории кодирования дискретных сообщений. Владеть: методами цифрового представления и передачи непрерывных сообщений. |
| Б.1.16 Теория конечных автоматов | Знать: логические основы цифровой техники; формы записи логических функций и операции с ними; минимизацию логических функций. |
| В.1.16 Информационные технологии | Знать: этапы становления информационных технологий; количественные и качественные характеристики информации; классификацию информационных технологий. Уметь: решать задачи обработки информации различных видов. Владеть: телекоммуникационными технологиями. |

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|--|-------------|------------------------------------|
| | | Номер семестра |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 108 | 108 |
| <i>Аудиторные занятия:</i> | 12 | 12 |
| Лекции (Л) | 6 | 6 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 0 | 0 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 6 | 6 |

| | | |
|---|----|-------|
| Самостоятельная работа (СРС) | 96 | 96 |
| Подготовка к зачету по дисциплине | 56 | 56 |
| Подготовка к лабораторным занятиям и оформление отчетов | 40 | 40 |
| Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен) | - | зачет |

5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | |
|-----------|--|---|---|----|----|
| | | Всего | Л | ПЗ | ЛР |
| 1 | Общая характеристика и классификация информационных сетей. | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 2 | Модель взаимодействия OSI/ISO. Уровни и протоколы. | 2 | 1 | 0 | 1 |
| 3 | Современные цифровые сети и каналы телекоммуникации. | 5 | 2 | 0 | 3 |
| 4 | Организация маршрутизации, управления и удаленного доступа в информационных сетях. | 3 | 1 | 0 | 2 |
| 5 | Модуляция, кодирование и сжатие данных в информационных сетях. | 1 | 1 | 0 | 0 |

5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | Кол-во часов |
|----------|-----------|--|--------------|
| 1 | 1 | Общая характеристика информационных сетей, назначение, функции, состав и структура. Классификация информационных сетей и их характеристики. Многоуровневые архитектуры информационных сетей. Широкомасштабные, корпоративные и локальные сети. | 1 |
| 1 | 2 | Модель взаимодействия OSI/ISO. Уровни эталонной модели. Функции уровней. | 1 |
| 2 | 3 | Импульсно-кодированная модуляция. Применение высокоскоростных каналов T1/E1. Мультиплексирование каналов. | 1 |
| 2 | 3 | Стек протоколов TCP/IP. Организация взаимодействия с локальными сетями. Межсетевой протокол IPv4. Протокол пользовательских дейтаграмм UDP. | 1 |
| 3 | 4 | Маршрутизация в информационных сетях. Классификация алгоритмов маршрутизации. IP-маршрутизаторы. | 1 |
| 3 | 5 | Процедуры модуляции. Частотная, относительная фазовая, квадратурная амплитудная и триллис-модуляции. | 1 |

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание лабораторной работы | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---|--------------|
| 1 | 2 | Технологии канального уровня. | 1 |
| 1 | 3 | Инфраструктура сетей WiFi. Эффективность работы сети WiFi. | 1 |
| 2 | 3 | Определение характера распространения сигналов в проводных линиях | 1 |

| | | | |
|---|---|--|---|
| | | связи. | |
| 2 | 3 | Измерение волнового сопротивления проводной линии связи. Определение полосы пропускания проводной линии связи и затухания сигнала. | 1 |
| 3 | 4 | Администрирование управляемых коммутаторов. | 1 |
| 3 | 4 | Базовые механизмы безопасности коммутаторов. | 1 |

5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС | | |
|---|---|--------------|
| Вид работы и содержание задания | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) | Кол-во часов |
| Подготовка к зачету по дисциплине | <p>1. Семенов, Ю. А. Алгоритмы телекоммуникационных сетей [Текст] Ч. 1 Алгоритмы и протоколы каналов и сетей передачи данных учебное пособие : в 3 ч. Ю. А. Семенов. - М.: Интернет-Университет Информационных технологий: БИНО, 2007</p> <p>2. Семенов, Ю. А. Алгоритмы телекоммуникационных сетей [Текст] Ч. 2 Протоколы и алгоритмы маршрутизации в Internet учебное пособие : в 3 ч. Ю. А. Семенов. - М.: Интернет-Университет Информационных Технологий: БИНО, 2007</p> <p>3. Семенов, Ю. А. Алгоритмы телекоммуникационных сетей [Текст] Ч. 3 Процедуры, диагностика, безопасность учебное пособие : в 3 ч. Ю. А. Семенов. - М.: Интернет-Университет Информационных Технологий: БИНО, 2007</p> <p>4. Телекоммуникационные системы и сети: учебное пособие. В 3-х т./ Г.П. Катунин, Г.В. Мамчев, В.Н. Попантопуло, В.П. Шувалов;/ под ред. В.П. Шувалова.– М.: Изд-во Горячая линия-телеком, 2005.</p> <p>5. Основы построения телекоммуникационных систем и сетей: учебник для вузов / В.В. Крухмалев.– М.: 2004.</p> <p>6. Олифер, В.А. Основы сетей передачи данных.– М.: Изд-во Интуит, 2003.</p> <p>7. Норенков, И.П. Телекоммуникационные технологии и сети.– М.: Изд-во МГУ, 2000.</p> | 56 |
| Подготовка к лабораторным занятиям и оформление отчетов | <p>1. Семенов, Ю. А. Алгоритмы телекоммуникационных сетей [Текст] Ч. 1 Алгоритмы и протоколы каналов и сетей передачи данных учебное пособие : в 3 ч. Ю. А. Семенов. - М.: Интернет-Университет Информационных технологий: БИНО, 2007</p> <p>2. Семенов, Ю. А. Алгоритмы телекоммуникационных сетей [Текст] Ч. 2 Протоколы и алгоритмы маршрутизации в Internet учебное пособие : в 3 ч. Ю. А. Семенов. - М.: Интернет-Университет Информационных</p> | 40 |

| | | |
|--|--|--|
| | Технологий: БИНО, 2007 3. Семенов, Ю. А. Алгоритмы телекоммуникационных сетей [Текст] Ч. 3 Процедуры, диагностика, безопасность учебное пособие : в 3 ч. Ю. А. Семенов. - М.: Интернет-Университет Информационных Технологий: БИНО, 2007 4. Основы построения телекоммуникационных систем и сетей: учебник для вузов / В.В. Крухмалев.– М.: 2004. 5. Норенков, И.П. Телекоммуникационные технологии и сети.– М.: Изд-во МГУ, 2000. | |
|--|--|--|

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

| Инновационные формы учебных занятий | Вид работы (Л, ПЗ, ЛР) | Краткое описание | Кол-во ауд. часов |
|--|------------------------|---|-------------------|
| Использование современных технических средств обучения | Лабораторные занятия | Использование современных учебных лабораторных комплексов "Глобальные сети ЭВМ", "Беспроводные персональные сети Zigbee. Практическое применение в системах энергосбережения", "Телекоммуникационные линии связи", "Оптоволоконная система передачи данных", "Беспроводные сети ЭВМ". | 6 |

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

| Инновационные формы обучения | Краткое описание и примеры использования в темах и разделах |
|---|---|
| Проведение интерактивных лекций с использованием интерактивной доски по темам курса | Разработаны мультимедийные презентации для проведения интерактивных лекций по всем разделам дисциплины. |

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: В ходе преподавания дисциплины используются практические наработки и материалы, полученные в ходе реализации коллективом кафедры НИОКР на предприятиях промышленности и ЖКХ.

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

| Наименование разделов дисциплины | Контролируемая компетенция ЗУНы | Вид контроля (включая текущий) | №№ заданий |
|----------------------------------|---|--------------------------------|-------------------------------|
| Все разделы | ОПК-6 способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, | Зачет | 1, 3, 6, 8, 9, 11, 13, 14, 17 |

| | | | |
|-------------|--|-------|--------------------------------|
| | компьютерных и сетевых технологий | | |
| Все разделы | ОПК-9 способностью использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности | Зачет | 12, 16, 19, 21, 23, 24, 25, 26 |
| Все разделы | ПК-5 способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления | Зачет | 2, 4, 5, 7, 10, 15, 18, 20, 22 |

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

| Вид контроля | Процедуры проведения и оценивания | Критерии оценивания |
|--------------|--|--|
| Зачет | Зачет проводится в форме письменного ответа студента на вопросы билета и последующей защиты при условии успешного выполнения студентом предусмотренных программой дисциплины лабораторных работ. В качестве критерия оценки выбрана следующая система: «Зачтено», «Не зачтено». Возможны дополнительные вопросы студенту по любому из разделов дисциплины. | Отлично: ответ студента, в котором в полном объеме раскрыты темы вопросов билета. Ответ защищен на высоком уровне. Хорошо: ответ студента, в котором темы вопросов билета раскрыты с наличием незначительных неточностей. Удовлетворительно: ответ студента, в котором темы вопросов билета раскрыты поверхностно с наличием неточностей. Неудовлетворительно: ответ студента, в котором темы вопросов билета не были раскрыты. |

7.3. Типовые контрольные задания

| Вид контроля | Типовые контрольные задания |
|--------------|---|
| Зачет | <ol style="list-style-type: none"> 1. Краткая характеристика уровней модели OSI. 2. Основные функции прикладного уровня. 3. Характеристика основных протоколов прикладного уровня. 4. Сеансовый уровень: основные и характеристики и функции. 5. Функции транспортного уровня. 6. Классы и типы сервисов транспортного протокола . 7. Сетевой уровень: основные характеристики и функции. 8. Межсетевой обмен и маршрутизация. 9. Основные протоколы сетевого уровня и их характеристика. 10. Канальный уровень: основные характеристики и функции. 11. Основные протоколы канального уровня и их характеристика. 12. Применение и особенности каналов T1,E1. 13. Модуляция при передаче аналоговых и дискретных сигналов. 14. Мультиплексирование каналов. Основные виды. 15. Перечислите классификации алгоритмов маршрутизации. 16. IP-маршрутизаторы 17. Протокол состояния связей OSPF. 18. Виды удаленного доступа и их краткая характеристика. 19. Функции модема. 20. Основные методы сжатия. |

- | |
|--|
| 21. Функции и архитектура систем управления сетями. 22. Многоуровневое представление задач управления. 23. Структуры распределенных систем управления. 24. Топология локальных сетей. 25. Аппаратура локальных сетей. 26. Функции маршрутизатора. |
|--|

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Семенов, Ю. А. Алгоритмы телекоммуникационных сетей [Текст]
Ч. 1 Алгоритмы и протоколы каналов и сетей передачи данных учебное пособие : в 3 ч. Ю. А. Семенов. - М.: Интернет-Университет Информационных технологий: БИНО, 2007
2. Семенов, Ю. А. Алгоритмы телекоммуникационных сетей [Текст]
Ч. 2 Протоколы и алгоритмы маршрутизации в Internet учебное пособие : в 3 ч. Ю. А. Семенов. - М.: Интернет-Университет Информационных Технологий: БИНО, 2007
3. Семенов, Ю. А. Алгоритмы телекоммуникационных сетей [Текст]
Ч. 3 Процедуры, диагностика, безопасность учебное пособие : в 3 ч. Ю. А. Семенов. - М.: Интернет-Университет Информационных Технологий: БИНО, 2007
4. Курицын, С. А. Основы построения телекоммуникационных систем и сетей Учеб. пособие С. А. Курицын, Д. Г. Рафиков; Санкт-Петербург. гос. ун-т телекоммуникаций им. М. А. Бонч-Бруевича; Санкт-Петербург. гос. ун-т телекоммуникаций им. М. А. Бонч-Б. - СПб.: СПбГУТ, 2004. - 115, [1] с. ил.
5. Норенков, И. П. Телекоммуникационные технологии и сети И. П. Норенков, В. А. Трудоношин. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2000. - 247,[1] с.
6. Пятибратов, А. П. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации Учеб. для вузов по специальности "Приклад. информатика в экономике" А. П. Пятибратов, Л. П. Гудыно, А. А. Кириченко; Под ред. А. П. Пятибратова. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Финансы и статистика, 2006. - 558, [1] с.

б) дополнительная литература:

1. Емельянова, Н. З. Основы построения автоматизированных информационных систем [Текст] учеб. пособие для сред. проф. образования по специальности 2203 Програм. обеспечение вычисл. техники и автоматиз. систем Н. З. Емельянова, Т. Л. Партыка, И. И. Попов. - М.: Форум: ИНФРА-М, 2005
2. Олифер, В. Г. Основы сетей передачи данных [Текст] Курс лекций. Учеб. пособие для вузов по специальностям в обл. информ. технологий В. Г. Олифер, Н. А. Олифер; Интернет-ун-т информ. технологий. - 2-е изд., испр. - М.: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2005. - 171 с. ил.

3. Суворов, А. Б. Телекоммуникационные системы, компьютерные сети и интернет [Текст] учеб. пособие по направлениям "Информатика и вычисл. техника" и др. А. Б. Суворов. - Ростов н/Д: Феникс, 2007. - 383 с. ил.

4. Проектирование и техническая эксплуатация цифровых телекоммуникационных систем и сетей [Текст] учеб. пособие для вузов по специальностям: 210404 "Многоканал. телекоммуникац. системы" и др. Е. Б. Алексеев и др. ; под ред. В. Н. Гордиенко, М. С. Тверецкого. - М.: Горячая линия - Телеком, 2008. - 390, [1] с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Информационные технологии
2. Информационные технологии в проектировании
3. Информационно-управляющие и управляющие системы
4. Автоматика, телемеханика и связь

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические указания к выполнению лабораторных и практических работ по дисциплине «Информационные сети и телекоммуникации». Часть 2.

2. Методические указания к выполнению лабораторных и практических работ по дисциплине «Информационные сети и телекоммуникации». Часть 1.

3. Методические указания к выполнению лабораторных и практических работ по дисциплине «Информационные сети и телекоммуникации». Часть 3.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания к выполнению лабораторных и практических работ по дисциплине «Информационные сети и телекоммуникации». Часть 2.

2. Методические указания к выполнению лабораторных и практических работ по дисциплине «Информационные сети и телекоммуникации». Часть 1.

3. Методические указания к выполнению лабораторных и практических работ по дисциплине «Информационные сети и телекоммуникации». Часть 3.

Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы | Наименование ресурса в электронной форме | Библиографическое описание |
|---|---------------------|---|---|
| 1 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Гребешков, А.Ю. Вычислительная техника, сети и телекоммуникации [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Ю. Гребешков. — Электрон. дан. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2017. — 190 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/111047 . — Загл. с экрана. |
| 2 | Основная литература | Электронно-библиотечная | Чекмарев, Ю.В. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации [Электронный ресурс] : учебное пособие |

| | | | |
|---|------------------------------|--|---|
| | | система издательства Лань | / Ю.В. Чекмарев. — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2009. — 184 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/1146 . — Загл. с экрана. |
| 3 | Дополнительная литература | Электронно- библиотечная система издательства Лань | Хахаев, И.А. Вычислительные машины, сети и системы телекоммуникаций в таможенном деле [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.А. Хахаев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2015. — 86 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/70841 . — Загл. с экрана. |
| 4 | Дополнительная литература | Электронно- библиотечная система издательства Лань | Быховский, М.А. Развитие телекоммуникаций. На пути к информационному обществу. (Развитие спутниковых телекоммуникационных систем) [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.А. Быховский. — Электрон. дан. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2017. — 440 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/111030 . — Загл. с экрана. |

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. The Wireshark developer community, <http://www.wireshark.org>-Wireshark (бессрочно)
4. Canonical Ltd.-Ubuntu(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий | № ауд. | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|----------------------|-------------|---|
| Лабораторные занятия | 720 (36) | Стенды: Лабораторный комплекс "Глобальные сети ЭВМ" (1 шт) Лабораторный комплекс "Беспроводные персональные сети Zigbee. Практическое применение в системах энергосбережения" (1 шт) Лабораторный комплекс "Телекоммуникационные линии связи" (1 шт) Лабораторный комплекс "Оптоволоконная система передачи данных" (1 шт.) Лабораторный комплекс "Беспроводные сети ЭВМ" (1 шт) |
| Лекции | 705 (36) | Компьютер преподавателя, видеопроектор |