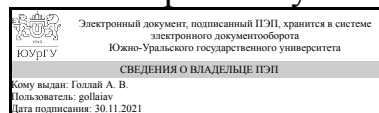


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Высшая школа электроники и
компьютерных наук



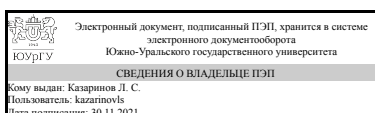
А. В. Голлой

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**

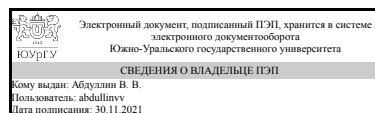
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, утверждённым приказом Минобрнауки от 20.10.2015 № 1171

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 56К. 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.
ПК-5 способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления	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.
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.
	Владеть: Навыками работы с современными математическими прикладными программными пакетами.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

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

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

Дисциплина	Требования
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.
Б.1.16 Теория конечных автоматов	Знать: логические основы цифровой техники; формы записи логических функций и операции с ними; минимизацию логических функций.
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.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоёмкость 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-кодовая 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	Измерение волнового сопротивления проводной линии связи. Определение	1

		полосы пропускания проводной линии связи и затухания сигнала.	
2	3	Определение характера распространения сигналов в проводных линиях связи.	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 1.

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

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

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

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

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

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

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