

**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
в г. Смоленске**

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора
по учебно-методической работе
филиала ФГБОУ ВО
«НИУ «МЭИ» в г. Смоленске


В.В. Рожков
« 03 » 05 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СЕТЕЙ

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Направление подготовки: 09.04.01. «Информатика и вычислительная техника»

Магистерская программа: «Информационное и программное обеспечение автоматизированных систем»

Уровень высшего образования: магистратура

Нормативный срок обучения: 2 года 3 месяца

Форма обучения: очно-заочная

Год набора: 2024

Смоленск

Программа составлена с учетом ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», утвержденного приказом Минобрнауки России от «19» сентября 2017 г. № 918.

Программу составил:

Канд. техн. наук, доц.

подпись

А.В. Полячков

ФИО

« 18 » 04 2024 г.

Программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры «Вычислительной техники»

« 24 » 04 2024 г., протокол № 7.

Заведующий кафедрой «Вычислительной техники»:

подпись

д-р техн. наук, проф. А.С. Федулов

ФИО

« 2 » 05 2024 г.

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.

**Ответственный в филиале по работе
с ЛОВЗ и инвалидами**

подпись

Зуева Е.В.

ФИО

« 2 » 05 2024 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является подготовка обучающихся к решению задач профессиональной деятельности в области проектирование информационных сетей по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» (профиль подготовки: «Информационное и программное обеспечение автоматизированных систем») посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС и установленных программой магистратуры на основе профессиональных стандартов, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

Задачи дисциплины: изучить понятийный аппарат дисциплины, основные теоретические положения и методы организации проектирования информационных сетей.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Проектирование информационных сетей» относится к вариативной части учебного плана.

Данная дисциплина формирует первичные знания, умения и навыки, необходимые для формирования компетенции УК-2 дисциплиной «Проектное управление в информационной сфере».

Также дисциплина является фундаментом (ПК-3) для следующих практик и ГИА:

- Технологическая практика
- Преддипломная практика
- Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины направлено на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки:

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИУК-2.1. Формулирует на основе задания на информационную сеть проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления ИУК-2.2. Разрабатывает концепцию проекта в информационной сети: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения ИУК-2.3. Разрабатывает план реализации информационной сети с	Знает: постановку вопросов формирования информационной сети; формулировку целей и задач построения и особенности различных архитектур информационных систем; основы планирования на основе учета рисков реализации информационной сети; вопросы сопровождения и контроля реализации проектирования. Умеет: Разрабатывать информационные сети с заданными параметрами и

Компетенция	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения
ПК-3. Способен выполнять работы по проектированию и администрированию информационных сетей	учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы ИУК-2.4. Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта	результатами эффективности; использовать имеющиеся ресурсы для реализации сети; вносить изменения в план реализации при возникновении отклонений от плана реализации по различным причинам. Владеет: - навыками проектного управления в области технологий информационных сетей; технологиями реализации информационных сетей для различных сфер применения; способами оценки тех или иных рисков для информационных сетей различного назначения; технологиями мониторинга реализации проектов информационных сетей.
	ИПК-3.1 Проводит анализ безопасности информационных сетей ИПК-3.2 Разрабатывает требования по защите, формирует политики безопасности информационной сети	Знает: проблемы организации информационных сетей различной архитектуры; технологию расчета производительности и временных параметров для информационных сетей различной архитектуры. Умеет: рассчитывать и разрабатывать информационные сети; обосновывать требования по организации информационных сетей; формировать политику безопасности для разрабатываемой информационной сети. Владеет: - навыками анализа информационной безопасности информационных сетей; приемами тестирования информационных сетей.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Структура дисциплины:

№	Индекс	Наименование	Семестр 3										Итого за курс										Каф	Сем		
			Контроль	Академических часов								З.с.	Неделя	Контроль	Академических часов										З.с.	Неделя
				Всего	Контакт	Лек	Лаб	Пр	КРП	СР	Контроль				Всего	Контакт	Лек	Лаб	Пр	КРП	СР	Контроль				
8	Б1.В.02	Проектирование информационных	Экс.	144	52	18	16	18		56	36	4		Экс.	144	52	18	16	18		56	36	4		15	3

ОБОЗНАЧЕНИЯ:

Виды промежуточной аттестации (виды контроля):

Экз - экзамен;

ЗаО - зачет с оценкой;

За – зачет.

Виды работ:

Контакт. – контактная работа обучающихся с преподавателем;

Лек. – лекционные занятия;

Лаб.– лабораторные работы;

Пр. – практические занятия;

КРП – курсовая работа (курсовой проект);

РГР – расчетно-графическая работа (реферат);

СР – самостоятельная работа студентов;

з.е.– объем дисциплины в зачетных единицах.

Содержание дисциплины:

№	Наименование видов занятий и тематик, содержание
1	Лекционные занятия, количество - 9 по 2 часа. 1.1. Информационные сети. Требования к информационным сетям. 1.2. Расчет структуры сети. Древовидные структуры произвольной конфигурации. Массивы коллективного пользования. 1.3. Производительность информационных сетей. Расчет и анализ временных характеристик распределенных информационных сетей. 1.4. Системная интеграция информационных сетей. Проблемы облачных вычислений и пути их разрешения. Проблемы оценки производительности информационных сетей реальной размерности. 1.5. Сотовая связь. Структура сотовых сетей. Стандарты сотовой связи. 1.6. Спутниковые сети. Структура спутниковых сетей. Средства организации спутниковых сетей. 1.7. Системы геолокации. Использование сотовых сетей для геолокации Спутниковые геолокационные сети. GPS, ГЛОНАС, Galileo, Beidou 1.8. Сетевые средства хранения и предоставления доступа к информации Организация Дата-центров Поисковые системы 1.9. Социальные сети. Мессенджеры. WhatsApp, Вайбер, Telegram, Skipe, Facebook Messenger. Социальные сообщества: Facebook, Twitter, ВКонтакте
2	Лабораторные работы, количество - 4 по 4 часа. 2.1. Управление виртуальными сетями. 2.2. Динамическая маршрутизация. 2.3 Обнаружение сетевых устройств. 2.4. Защита сетевых устройств.
3	Практические занятия – 9 по 2 часа. 3.1. Расчет структуры сети. 3.2. Временные характеристики распределенных сетей. 3.3. Иерархические сети. 3.4. Информационные сети коллективного использования 3.5. Производительность распределенных сетей

№	Наименование видов занятий и тематик, содержание
	3.6. Сотовые сети. 3.7. Спутниковые информационные сети. 3.8. Сети распределенного хранения и предоставления информации 3.9. Поисковые системы.
4	Самостоятельная работа студентов: 4.1. Подготовка к защите лабораторных работ. 4.2. Подготовка к практическим занятиям. 4.2. Самостоятельное изучение теоретических материалов по следующим вопросам. Расчет кратчайшей связывающей сети заданной конфигурации. Расчет и анализ производительности WAN. Расчет и анализ производительности кольцевой локальной сети. Расчет и анализ временных характеристик терминальных сетей. Оптимизация параметров кольцевой локальной вычислительной сети.

Текущий контроль:

- проверка конспектов лекций и дополнительных теоретических материалов на практических занятиях;
- проверка отчетов по лабораторным работам;
- защита лабораторных работ;

Результаты текущего контроля фиксируются с использованием трехбалльной системы (0, 1, 2) при проведении контрольных недель по графику филиала в течение семестра, а также учитываются преподавателем при осуществлении промежуточной аттестации по настоящей дисциплине.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Таблица - Образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебных занятий по дисциплине

№ п/п	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1	Лекции	Классическая (традиционная, информационная) лекция. Интерактивная лекция (лекция-визуализация). Интерактивная лекция (проблемная лекция). Лекция, составленная на основе результатов научных исследований, в том числе с учётом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей. Индивидуальные и групповые консультации по дисциплине.
2	Лабораторная работа	Технология выполнения лабораторных заданий индивидуально. Технология проблемного обучения на основе анализа результатов лабораторной работы: индивидуальный опрос, представление студентом результатов лабораторной работы в форме отчета.

№ п/п	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
3	Практические занятия	Групповые занятия с привлечением мультимедийных и сетевых средств специализированной лаборатории для изучения приемов применения технологий информационных сетей. Представление индивидуально выполненных заданий с коллективным их рассмотрением и анализом.
4	Самостоятельная работа студентов (внеаудиторная)	Информационно-коммуникационные технологии (доступ к ЭИОС филиала, к ЭБС филиала, доступ к информационно-методическим материалам по дисциплине).
5	Контроль (промежуточная аттестация: экзамен)	Ответ по билету.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ – ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

К промежуточной аттестации студентов по дисциплине могут привлекаться представители работодателей, преподаватели последующих дисциплин, заведующие кафедрами.

Оценка качества освоения дисциплины включает как текущий контроль успеваемости, так и промежуточную аттестацию.

Формы промежуточной аттестации по настоящей дисциплине – *Экзамен*.

6.1. Оценочные средства текущего контроля успеваемости:

Вопросы для защиты лабораторных работ

Лабораторная работа «Управление виртуальными сетями».

1. Как можно получить информацию о версии базы данных виртуальных сетей?
2. От чего зависит количество создаваемых виртуальных сетей?
3. Как создается новая виртуальная сеть?
4. Как безошибочно можно перенастроить порты коммутатора?
5. Как можно открыть доступ к виртуальной сети?
6. Можно ли использовать один порт для разных виртуальных сетей?
7. Что такое «виртуальная сеть для голосового трафика»?

Лабораторная работа «Динамическая маршрутизация».

1. Перечислите достоинства и недостатки протоколов динамической маршрутизации.
2. Что такое – «идентификатор маршрутизатора» RID?
3. Как настраивается протокол EIGRP?
4. Что такое – «автоматическая перенастройка трафика по лучшему пути»?
5. Как ведет себя динамическая маршрутизация при сбоях?
6. Для чего служит протокол OSPF?

Лабораторная работа «Обнаружение сетевых устройств».

1. Перечислите возможные сценарии обнаружения устройств.

2. Перечислите этапы обнаружения устройств.
3. Как можно определить месторасположения сервера?

Лабораторная работа «Защита сетевых устройств».

1. Что такое – «привилегированная учетная запись»?
2. Что такое реконфигурация линий VTU?
3. Как ограничить доступ с использованием списка доступа?
4. Как можно защитить консольный порт?

6.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации – практические работы

1. Рассчитайте кратчайшую древовидную связную сеть.
2. Представьте алгоритм расчета иерархической древовидной информационной сети.
3. Определите кратчайшие маршруты для заданной сети.
4. Решите задачу размещения массивов коллективного пользования.
5. Создайте спецификацию архитектуры параметров сети.
6. По заданным параметрам выполните расчет временных характеристик информационной сети.
7. Укажите особенности оценки производительности сетей реальной размерности.
8. Оцените временные характеристики использования сотовых сетей для получения и передачи информации.
9. Как производится оценка надежности распределенного хранения и предоставления информации.
10. Определите факторы, влияющие на временные характеристики использования в поисковых системах.

6.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации - экзамен:

Примеры вопросов к экзамену по дисциплине

1	Становление и развитие информационных сетей
2	Классификация информационных сетей
3	Компьютерные сети хранения, обработки и предоставления информации
4	Структурированность стандартов цифрового обмена данными
5	Реализация интеллектуальных методов обработки, хранения и предоставления информации.
6	Структура и организация сетей Интернет
7	Маршрутизация и маршрутизаторы
8	Поколения сотовых сетей
9	Роуминг в сотовых сетях TDMA и CDMA.
10	Средства организации спутниковых сетей.
11	Использование сотовых сетей для геолокации
12	Спутниковые геолокационные сети. GPS, ГЛОНАСС, Galileo, Beidou
13	Организация Датацентров
14	«Облачное» хранение данных
15	Поисковые информационные системы

Пример практических заданий, выносимых на экзамен, для проверки практических умений и навыков студентов по дисциплине

1. Практически определите наличие виртуальных сетей на предоставленном

вам оборудовании.

2. Создайте привилегированную учетную запись.
3. Определите подключенные устройства к сети.

В филиале используется система с традиционной шкалой оценок – "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно", "зачтено", "не зачтено" (далее - пятибалльная система).

Применяемые критерии оценивания по дисциплинам (в соответствии с инструктивным письмом НИУ МЭИ от 14 мая 2012 года № И-23):

Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
«отлично»/ «зачтено (отлично)»/ «зачтено»	Выставляется обучающемуся, обнаружившему всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнившему практическое задание. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «эталонный».
«хорошо»/ «зачтено (хорошо)»/ «зачтено»	Выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющему предусмотренные задания, усвоившему основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнивший практическое задание, но допустивший при этом не принципиальные ошибки. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «продвинутый».
«удовлетворительно»/ «зачтено (удовлетворительно)»/ «зачтено»	Выставляется обучающемуся, обнаружившему знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющемуся с выполнением заданий, знакомому с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; допустившему погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающему необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившему другие практические задания из того же раздела дисциплины. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «пороговый».
«неудовлетворительно»/ не зачтено	Выставляется обучающемуся, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание (неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления оценки «неудовлетворительно»). Как правило, оценка

Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
	«неудовлетворительно ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции на уровне «пороговый», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебное и учебно-лабораторное оборудование

Для проведения лекционных занятий используется учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная специализированной мебелью; доской аудиторной; демонстрационным оборудованием: персональным компьютером (ноутбуком); переносным (стационарным) проектором.

Для проведения лабораторных и практических занятий используется учебная аудитория для лабораторных работ, выполняемых в специализированной лаборатории, оснащенной специализированной мебелью; доской аудиторной; стойкой с сетевым оборудованием и специально подготовленной сетью с персональными компьютерами, связанными локальной вычислительной сетью с подключением к сети Интернет и доступом в ЭИОС филиала, установленной системой проектирования C++.

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине используется помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное специализированной мебелью; доской аудиторной; персональными компьютерами с подключением к сети Интернет и доступом в ЭИОС филиала.

Программное и аппаратное обеспечение

При проведении лекционных занятий предусматривается использование пакета офисных программ (система для подготовки и проведения презентаций).

При проведении лабораторных работ студентами предусматривается использование 10 рабочих мест, подключаемых по выбору к специализированному сетевому оборудованию производства CISCO (по выбору из 7 коммутаторов и 5 маршрутизаторов).

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;

- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;

- зачёт проводится в устной форме или выполняется в письменной форме на компьютере.

для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа;

- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;

- зачёт проводится в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;

- зачёт проводится в устной форме или выполняется в письменной форме на компьютере;

- используется специальная учебная аудитория для лиц с ЛОВЗ – ауд. 106 главного учебного корпуса по адресу 214013, г. Смоленск, Энергетический пр-д, д.1, здание энергетического института (основной корпус).

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены филиалом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается **доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет** для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;

- в форме электронного документа;

- в форме аудиофайла.

для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;

- в форме электронного документа.

для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;

- в форме электронного документа;

- в форме аудиофайла.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература.

1. Никифоров, С.Ф. Введение в сетевые технологии: Элементы применения и администрирования сетей. [Электронный ресурс] : Учебные пособия — Электрон. дан.

- М. : Финансы и статистика, 2007. — 224 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/65915>
- 2. Михальченко, С.Г. Компьютерные системы и сети. Проектирование компьютерных сетей на базе маршрутизатора CISCO-2801 OPNET. [Электронный ресурс] : Учебные пособия / С.Г. Михальченко, В.В. Иванов. — Электрон. дан. — М. : ТУСУР, 2011. — 66 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/11463/>
- 3. Ногл, М. TCP/IP. Иллюстрированный учебник. [Электронный ресурс] : Учебники — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2007. — 480 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/1140>
- 4. Абросимов Л.И. Базисные методы проектирования и анализа сетей ЭВМ: Учебное пособие. — СПб.: Издательство «Лань», 2021. — 212 с. — режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/169320?category=1547>
- 5. Ли П. Архитектура Интернета вещей / пер. с англ. М.А. Райтмана. _ М.: ДМК Пресс, 2019 – 454 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/112923?category=1547>
- 6. Топорков С.С. Компьютерные сети для продвинутых пользователей. М.: ДМК Пресс. — 192 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1170?category=1547>
- 7. Сомов. А.М., Корнев С.Ф. Спутниковые системы связи: Учебное пособие для вузов / Под. Ред. А.М. Сомова. — М.: Горячая линия-Телеком, 2012. — 244 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5198>
- 8.

Дополнительная литература

1. Ачилов, Р.Н. Построение защищенных корпоративных сетей. [Электронный ресурс] : Учебные пособия — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2013. — 250 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/66472>
2. Гошко, С.В. Технологии борьбы с компьютерными вирусами. Практическое пособие. [Электронный ресурс] : Учебные пособия — Электрон. дан. — М. : СОЛОН-Пресс, 2009. — 352 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/13780>
3. Хабракен, Д. Маршрутизаторы Cisco. Практическое применение. [Электронный ресурс] : Учебники — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2008. — 320 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/1076>
4. Администрирование сетей Cisco: освоение за месяц/ пер. с англ. М.А. Раймана. — М.: ДМК Пресс, 2018. б- 316 с.
5. Рыжков А.Е., Сиверс М.А., Воробьев В.О., Гусаров А.С., Слышков А.С., Шуньков Р.В. Системы и сети радиодоступа 4G: LTE, WiMax. — СПб: Линк, 2012. — 226 с.
6. Бородко А. В. Классификация центров обработки данных // Информационные технологии и телекоммуникации. 2019. Том 7. № 1. С. 1–9. DOI 10.31854/2307-1303-2019-7-1-1-9.
7. Скороходов А. Сетевая архитектура современных центров обработки данных. [Электронный ресурс] - Cisco Expo 2007 - 77 с. Режим доступа: https://www.cisco.com/c/dam/global/ru ua/assets/expo2007/present/data_center_networking_kiev2007_askorokh_1.pdf

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотечная система «Лань». Режим доступа: <http://e.lanbook.com>
2. Университетская библиотека ONLINE. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>

– комплект лекций в формате мультимедийных презентаций;
 - учебно-методические материалы размещены на ресурсах кафедры.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Но- мер из- ме- не- ния	Номера страниц				Всего стра- ниц в доку- менте	Наименование и № документа, вводящего изменения	Подпись, Ф.И.О. внесшего измене- ния в данный эк- земпляр	Дата внесения из- менения в данный эк- земпляр	Дата введения из- менения
	из- ме- нен- ных	за- ме- нен- ных	но- вых	ан- ну- ли- ро- ванн ых					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10