



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.04.07 Сети и системы передачи информации

Направление подготовки: Информационная безопасность

Направленность (профиль): Организация и технологии защиты информации (по отрасли или в сфере профессиональной деятельности)

Квалификация (степень): бакалавр

Форма обучения: очная

Институт: математики, естествознания и техники

Кафедра: математического моделирования и компьютерных технологий

	очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
Курс	2		
Семестр/триместр	3,4		

Лекции	36		
Лабораторные занятия	54		
Практические (семинарские) занятия	72		
в т.ч. практическая подготовка			
Форма(ы) промежуточной аттестации	Зачет с оценкой, экзамен – 0.3		
Контроль	9		
Иные формы работы			
Самостоятельная работа	80,7		

Всего часов: 288

Трудоемкость: 7 зачетных единиц.

Разработчик(и) рабочей программы:

Петров А.А., к.т.н, доцент кафедры ММКТиИБ

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Цель изучения дисциплины:

- формирование базовых знаний о современной структуре сетей и систем передачи информации, о задачах, методах и современных средствах проектирования, создания и эксплуатации сетевого аппаратного и программного обеспечения;
- обучение студентов приемам синтеза локальных и глобальных сетей, а также изучение конкретных реализаций различных сетевых устройств и комплексов;
- выработка навыков, необходимых для решения научных и практических задач, включая этапы постановки и решения задачи, а также выбора необходимых технических средств для создания сетей различного назначения и конфигурации.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по компьютерным сетям;
- моделирование сетевой инфраструктуры и сетевых объектов на базе пакетов эмуляции и симуляции работы сегментов сети;
- проведение экспериментов по заданной методике и анализа результатов;
- проведение измерений и наблюдений, составление описания проводимых исследований, подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;
- составление отчета по выполненному заданию, участие во внедрении результатов исследований и разработок.

Место дисциплины в структуре ОПОП: реализуется в рамках обязательной части блока Б1. Дисциплины (модули).

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-4	Знать: - фундаментальные законы физики, физические понятия и величины, основные методы исследования и анализа, применяемые в современной физике и технике, перспективные направления развития современной физики; - фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки, а также назначение и принципы действия важнейших физических приборов; - особенности физических эффектов и явлений, используемые для обеспечения информационной безопасности.	Знает: - физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности в области информационной безопасности сетей и систем передачи информации.
	Уметь: - применять полученные знания в последующей профессиональной деятельности; - работать с простейшими физическими аппаратами, приборами и схемами, понимать принципы их действия; применять основные законы физики при реше-	Умеет: - применять необходимые физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности в области информационной безопасности сетей и систем передачи информации.

	<p>нии профессиональной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить научные исследования, выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности. 	
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современным физико-математическим аппаратом для решения профессиональных задач; - навыками использования общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях, проведения физического эксперимента и обработки его результатов; - способами осуществлять простейшие оценки и расчеты для анализа физических явлений. 	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками применения необходимых физических законов и моделей для решения задач профессиональной деятельности в области информационной безопасности сетей и систем передачи информации.
ОПК-2.1	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - модели информационных угроз и нарушителей, методики оценки рисков реализации угроз при функционировании объекта защиты; - принципы обеспечения безопасности объекта защиты и его информационных составляющих, оценки предполагаемого ущерба. 	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы построения систем защиты сетей и систем передачи информации; - критерии оценки эффективности и надежности средств защиты сетей и систем передачи информации; <p>основные</p> <ul style="list-style-type: none"> - угрозы безопасности сетей и систем передачи информации и модели нарушителя.
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - строить частные модели защиты от угроз информационной безопасности предприятия; - выстраивать траектории и определять необходимый инструментарий с целью выявления возможных источников информационных угроз и предполагаемого ущерба от них. 	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать угрозы безопасности сетей и систем передачи информации; - оценивать информационные риски; - применять аналитические и компьютерные модели автоматизированных систем защиты сетей и систем передачи информации; - анализировать программные и программно-аппаратные решения при проектировании систем защиты сетей и систем передачи информации с целью выявления уязвимостей.
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью определять информационные ресурсы, подлежащие защите, угрозы безопасности информации и возможные пути их реализации на основе анализа структуры и содержания информационных процессов и особенностей функционирования объекта защиты; - методиками построения частной модели защиты от информационных угроз. 	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками расчета показателей эффективности защиты сетей и систем передачи информации, обрабатываемой в автоматизированных системах; - способностью проведения анализа уязвимости программных и программно-аппаратных средств системы защиты сетей и систем передачи информации.
ОПК-2.3	<p>Знать:</p>	<p>Знает:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - правовые основы информационной безопасности, в том числе локальные акты и стандарты; - организационно-управленческие и иные методы, нормативные требования, применяемые при аттестации автоматизированных систем. 	<ul style="list-style-type: none"> - основные методы синтеза локальных и глобальных сетей, базовые сетевые протоколы и методы их реализации у сетевых устройств различных производителей; - принципы проектирования современных коммутируемых сетей; - технологии, применяемые в научных исследованиях, связанных с функционированием компьютерных сетей, программные продукты, относящиеся к сетевой сфере; - программное обеспечение, используемое в процессе эксплуатации и мониторинга сетевых устройств. - продукты для сбора статистических данных об эксплуатационных характеристиках сетевого оборудования. - ПО для анализа сетевых угроз, а также ПО для активной и проактивной защиты от известных видов сетевых атак.
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать локальные нормативные акты и стандарты информационной безопасности для конкретных объектов защиты; - разрабатывать комплекс мер по обеспечению безопасности объекта защиты с применением локальных нормативных актов и стандартов информационной безопасности. 	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - решать задачи по созданию масштабируемых сетей передачи данных: анализировать, ставить задачи, выбирать оптимальные средства и методы их решения, реализовывать все этапы, проводить тестирование полученных результатов. - использовать вычислительную техники и программное обеспечение для поиска необходимой информации; - выбирать необходимое техническое и программное обеспечение для решения исследовательских и прикладных задач в сфере информационной безопасности.
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с нормативной документацией, в области обеспечения информационной безопасности на конкретных объектах защиты; - комплексом мер по обеспечению информационной безопасности автоматизированных систем. 	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способами, правилами, методами и средствами синтеза коммутируемых сетей, их программной и аппаратной части исходя из целей реализации проекта; - современными программными продуктами для решения задач проектирования и монтажа сегментов локальных и глобальных сетей; - глубокими знаниями для решения исследовательских и практических задач в области разработки программных продуктов и обеспечения информационной безопасности.

II. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
	Раздел 1. Организация, принципы построения и функционирования компьютерных сетей.	52	9	18	9	16
1	Тема 1. Этапы развития сетей, понятие сети. Сетевые устройства, работа в сети.	6	1	2	1	2
2	Тема 2. Классификация, топология, обобщенная структура компьютерных сетей. Монтаж проводной сети.	6	1	2	1	2
3	Тема 3. Сетевые модели. Модель OSI. Введение в программу Cisco Packet Tracer.	6	1	2	1	2
4	Тема 4. Сигналы. Понятие, классификация и динамическое представление. Режим симуляции в CPT.	6	1	2	1	2
5	Тема 5. Дискретизация и квантование сигналов, методы защиты информации от ошибок	6	1	2	1	2
6	Тема 6. Виртуальные локальные сети VLAN.	10	2	4	2	2
7	Тема 7. Cisco Server. Командная строка управления устройствами CLI.	6	1	2	1	2
8	Тема 8. Моделирование сети с различными топологиями. Понятие коммутации. Способы коммутации.	6	1	2	1	2
	Раздел 2. Физическая и логическая организация ЛВС.	52	9	18	9	20
9	Тема 9. Физическая среда передачи. Характеристики. Витая пара и оптоволоконные кабели	6	1	2	1	2
10	Тема 10. Протоколы. Стеки протоколов. Функциональные группы устройств сети.	6	1	2	1	2
11	Тема 11. Сетевые технологии локальных вычислительных сетей.	10	2	4	2	2
12	Тема 12. Статическая маршрутизация. Динамическая маршрутизация на протоколах RIP и EIGRP.	6	1	2	1	2
13	Тема 13. Стандарты и технологии беспроводных сетей.	10	2	4	2	4
14	Тема 14. Технологии интернета и сервисы прикладного уровня.	6	1	2	1	4

15	Тема 15. Списки доступа ACL. Настройка статического и динамического NAT.	6	1	2	1	4
	<i>Зачет с оценкой</i>					
	<i>Итого за 3 семестр</i>	<i>144</i>	<i>18</i>	<i>36</i>	<i>18</i>	<i>36</i>
	Раздел 3. Построение сетей CISCO.	134,7	18	36	36	44,7
16	Тема 16. Простые сети. Маршрутизируемые сети.	29	4	8	8	9
17	Тема 17. IP-адресация. Модель OSI.	27	4	7	7	9
18	Тема 18. Статическая маршрутизация.	27	4	7	7	9
19	Тема 19. Динамическая маршрутизация.	27	4	7	7	9
20	Тема 20. Протокол OSPF.	24,7	2	7	7	8,7
	<i>Форма отчетности</i>	<i>Экзамен – 0,3</i>				
	<i>Контроль</i>	<i>9</i>				
	<i>Итого за 4 семестр</i>	<i>144</i>	<i>18</i>	<i>36</i>	<i>36</i>	<i>44,7</i>
	ИТОГО:	288	36	72	54	80,7

Очно-заочная форма обучения (не реализуется)

Заочная форма обучения (не реализуется)

III. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Текущая аттестация проводится в форме контрольной работы, реферата.

Типовой вариант контрольной работы

Packet Tracer. Настройка интерфейсов IPv4 и IPv6

Топология

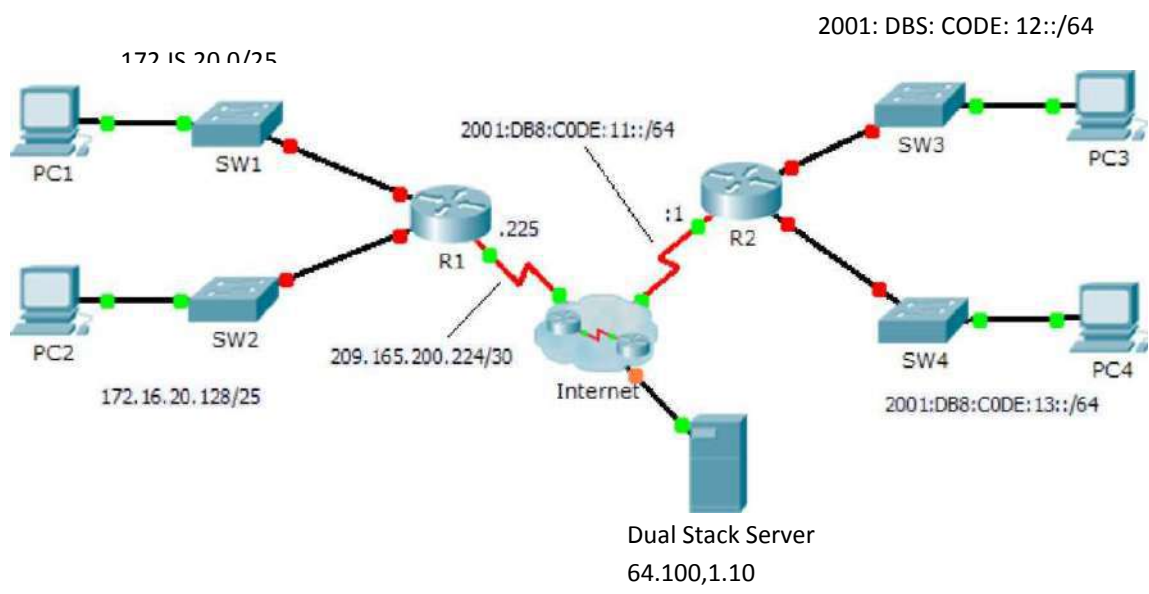


Таблица адресации

Устройство	Интерфейс	IPv4-адрес	Маска подсети	Шлюз по умолчанию
		IPv6-адрес/префикс		
R1	G0/0	172.16.20.1	255.255.255.128	—
	G0/1	172.16.20.129	255.255.255.128	—
	S0/0/0	209.165.200.225	255.255.255.252	—
PC1	NIC	172.16.20.10	255.255.255.128	172.16.20.1
PC2	NIC	172.16.20.138	255.255.255.128	172.16.20.129
R2	G0/0	2001:DB8:C0DE:12::1/64		—
	G0/1	2001:DB8:C0DE:13::1/64		—
	S0/0/1	2001:DB8:C0DE:11::1/64		—
	Link-local	FE80::2		—
PC3	NIC	2001:DB8:C0DE:12::A/64		FE80::2
PC4	NIC	2001:DB8:C0DE:13::A/64		FE80::2

Задачи

Часть 1. Настройка адресации IPv4 и проверка подключения Часть 2. Настройка адресации IPv6 и проверка подключения

Packet Tracer. Настройка интерфейсов IPv4 и IPv6

Общие сведения

К маршрутизаторам R1 и R2 подключено по две локальных сети. Ваша задача — настроить соответствующую адресацию на каждом устройстве и проверить подключение между локальными сетями.

Примечание. Пароль пользовательского режима — cisco. Пароль привилегированного режима EXEC — class.

Часть 1: Настройка адресации IPv4 и проверка подключения

Шаг 1: Назначьте IPv4-адреса маршрутизатору R1 и устройствам локальной сети.

Руководствуясь Таблицей адресации, настройте IP-адресацию для интерфейсов локальной сети маршрутизатора R1, а также для узлов PC1 и PC2. Последовательный интерфейс уже настроен.

Шаг 2: Проверьте подключение.

Компьютеры PC1 и PC2 с помощью утилиты ping должны успешно проверять связь между собой и сервером с двойным стекком.

Часть 2: Настройка адресации IPv6 и проверка подключения

Шаг 1: Назначьте IPv6-адреса маршрутизатору R2 и устройствам локальной сети.

Руководствуясь Таблицей адресации, настройте IP-адресацию для интерфейсов локальной сети маршрутизатора R2, а также для узлов PC3 и PC4. Последовательный интерфейс уже настроен.

Шаг 2: Проверьте подключение.

Компьютеры PC3 и PC4 с помощью утилиты ping должны успешно проверять связь между собой и сервером с двойным стекком.

Примерная тематика рефератов

1. Развитие сетей связи.
2. Эталонная модель взаимодействия открытых систем OSI.
3. Организации стандартизации в области телекоммуникаций.
4. Линии связи на основе симметричных кабелей.
5. Линии связи на основе коаксиальных кабелей.
6. Линии связи на основе волоконно-оптических кабелей.
7. Источники оптического излучения: лазеры, светодиоды и пр.
8. Фотоприемники.
9. Оптические компоненты.
10. Структурированные кабельные системы SCS.
11. Преобразование аналоговых сигналов в цифровые и обратно: АЦП и ЦАП.
12. Алгоритмы низкоскоростной передачи речевых сигналов.
13. Кодирование дискретных сообщений.
14. Помехоустойчивые коды.
15. Семейство протоколов HDLC.
16. Виды модуляции и манипуляции.
17. Методы разделения каналов.
18. Методы множественного доступа.
19. Модемы: классификация, виды, назначение.
20. Стандарты RS-232, V.24 и V.25.
21. Обзор мирового и российского рынков профессиональных и потребительских модемов.
22. Сравнительный анализ модемных технологий.
23. Линейное кодирование и технологии цифровых абонентских линий xDSL. Стандарт G.992.2 (G.lite).
24. Асимметричные цифровые абонентские линии ADSL.
25. Сети с коммутацией каналов.
26. Взаимоувязанная сеть связи России.
27. Нумерация абонентских линий на телефонной сети общего пользования.
28. Основные понятия теории телетрафика.
29. Построение коммутационных полей автоматических телефонных станций.
30. Построение коммутационных полей цифровых АТС.
31. Системы сигнализации в телефонных сетях.
32. Устройство и принцип действия аналоговых и цифровых телефонных аппаратов.
33. Система сигнализации №7 (SS7).
34. Транзит SS7 по IP-сетям.
35. Конверторы сигнализации.
36. Особенности распространения радиоволн различных диапазонов.
37. Антенны.
38. Радиорелейные системы передачи.
39. Беспроводные абонентские линии (Radio in Local Loop).
40. Системы спутниковой связи.

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в форме зачета с оценкой и экзамена с использованием следующих оценочных материалов: перечень вопросов к зачету с оценкой, перечень вопросов к экзамену.

Вопросы к зачету с оценкой (3 семестр, очная форма обучения)

1. Понятие компьютерной сети. Классификация компьютерных сетей.
2. OSPF. Базовые топологии сетей ЭВМ и их особенности.
3. EIGRP.
4. Обобщенная структура компьютерных сетей.
5. Динамическая маршрутизация.
6. Модель OSI. Уровни модели OSI. Протоколы и интерфейсы.
7. Статическая маршрутизация.
8. Понятие сигнала. Формы представления детерминированных сигналов.
9. Структура Ethernet-кадра. Правило 4-х хабов.
10. Понятие коммутации. Способы коммутации.
11. Структура IP-заголовка.
12. Протоколы. Стек протоколов. Три основных типа протоколов.
13. Виды сетей и физических сред. Виды кабелей «витая пара».
14. Стек протоколов TCP/IP. Протоколы TCP и UDP. Протокол сетевого уровня IP. Базовые понятия.
15. Структура MAC-адреса.
16. Адресация в IP-сетях. Классы адресов.
17. Принципы коммутации.
18. Telnet. FTP. WWW
19. Роль коммутаторов.

Вопросы к экзамену (4 семестр, очная форма обучения)

1. Типы кабелей. Основные типы разъемов. Витая пара, её категории.
2. Структура TCP-заголовка.
3. Типы беспроводных технологий. Wi-Fi.
4. Структура UDP-заголовка.
5. Стандарты беспроводных сетей.
6. Модель OSI. Инкапсуляция и декапсуляция данных.
7. Основные режимы работы беспроводных сетей.
8. Процесс передачи данных по сети через коммутатор.
9. Области применения сетей Wi-Fi.
10. Маршрутизаторы. Назначение и принцип работы. ARP.
11. Защита беспроводных сетей. Преимущества и недостатки беспроводных сетей.
12. Процесс установления TCP-сессии.
13. Функциональные группы устройств сети.
14. IP-адресация. Частные и публичные адреса. Контроль адресов.
15. Понятие сетевых технологий. Технология Ethernet.
16. Процесс передачи данных по сети через роутер.
17. Характеристика технологий Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet.
18. Структура IP-адреса. Переменная длина маски подсети (VLSM). История создания Интернета. ARPAnet.
19. Классовые сети. Зарезервированные IP-адреса.
20. Архитектура «Клиент-сервер».
21. Модель OSI. Набор сетевых протоколов TCP/IP.

IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Основная литература

1. Дибров, М. В. Сети и телекоммуникации. Маршрутизация в IP-сетях в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для вузов / М. В. Дибров. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 333 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9956-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471236> (дата обращения: 01.09.2021).
2. Дибров, М. В. Сети и телекоммуникации. Маршрутизация в IP-сетях в 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для вузов / М. В. Дибров. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 351 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9958-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471908> (дата обращения: 01.09.2021).

4.2. Дополнительная литература

1. Калачев, А. Аппаратные и программные решения для беспроводных сенсорных сетей: курс / А. Калачев. — 2-е изд., исправ. — Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. — 241 с. : ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428988> (дата обращения: 01.09.2021). — Библиогр. в кн. — Текст : электронный.
2. Олифер, В.Г. Основы сетей передачи данных: вводный курс / В.Г. Олифер, Н.А. Олифер ; Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2003. — 192 с. : ил., схем. — Режим доступа: по подписке. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234533> (дата обращения: 01.09.2021). — Текст : электронный.
3. Основы построения объединенных сетей по технологиям CISCO : практическое пособие / Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2006. — 253 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234541> (дата обращения: 01.09.2021). — Текст : электронный.

V. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ пп	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	https://infourok.ru/	Инфоурок: образовательный интернет-проект России. Включает: конспекты уроков, презентации, тесты, видеоуроки и другие материалы по предметам школьной программы.	Свободный доступ
2.	http://edu.ru/	Российское образование: Федеральный портал. Включает ссылки на порталы и сайты образовательных учреждений; государственные образовательные стандарты; нормативные документы;	Свободный доступ

		каталог экскурсий и обучающих программ.	
3.	https://docs.microsoft.com/ru-ru/learn/	Виртуальная академия Microsoft	Свободный доступ
4.	https://cisco.com/	Портал CISCO	Свободный доступ
5.	http://www.ict.edu.ru	Федеральный образовательный портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании"	Свободный доступ

VI. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1	http://www.biblioclub.ru	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем предоставляется неограниченный индивидуальный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
2	www.garant.ru	Информационно-правовой портал	Свободный доступ
3	www.elibrary.ru	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования	Свободный доступ
4	www.consultant.ru	Российская компьютерная справочно-правовая система	Свободный доступ

VII. ЛИЦЕНЗИОННОЕ И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

При реализации учебной дисциплины применяется следующее лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office;
- Libre Office и др.

VIII. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные занятия проводятся в аудиториях, укомплектованных специализированной мебелью, в том числе стационарными или переносными техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные занятия, групповые и индивидуальные консультации, текущая и промежуточная аттестации проводятся в специализированных компьютерных классах.

Перечень основного оборудования: автоматизированные рабочие места с компьютерами, программное обеспечение общего и профессионального назначения.

Самостоятельная работа проводится в кабинетах, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Предусмотрены помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.