

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
филиал МГУ в г. Севастополе
факультет компьютерной математики
кафедра программирования

УТВЕРЖДЕНО
на 20 22 - 20 23 учебный год
Методическим советом Филиала

Протокол № 8 от «28» 06 2022 г.

Заместитель директора по учебной работе

Заведующий кафедрой



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование дисциплины (модуля):

УТВЕРЖДЕНО
на 20 23 - 20 24 учебный год
Методическим советом Филиала

Протокол № 9 от «28» 06 2023 г.

Заместитель директора по учебной работе

Заведующий кафедрой

В-ПД СЕТИ ЭВМ И БЕЗОПАСНОСТЬ

код и наименование дисциплины (модуля)

Уровень высшего образования:
бакалавриат

Направление подготовки:

01.03.02 Прикладная математика и информатика

(код и название направления/специальности)

Направленность (профиль) ОПОП:

общий

(если дисциплина (модуль) относится к вариативной части программы)

Форма обучения

очная

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры программирования протокол № 1 от «10» июня 2021 г.
Руководитель ОП 01.03.02 «Прикладная математика и информатика»
Лактионова (Н. В. Лактионова)
(подпись)

Рабочая программа одобрена Методическим советом Филиала МГУ в г. Севастополе Протокол № 8 от «31» августа 2021 г.
Наличаева (С. А. Наличаева)
(подпись)

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» в редакции приказа МГУ от 30 августа 2019 г. (в редакции приказа МГУ от 11 сентября 2019г №1109).

Год (годы) приема на обучение с 2019.

курс – IV

семестры – 7

зачетных единиц – 4

академических часов – 144 часа в т.ч.:

лекций – 36 часов

практических занятий – 36 часов

Форма промежуточной аттестации:

экзамен в 7 семестре.

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО.

Целью изучения дисциплины является обучение студентов перспективным подходам к построению компьютерных сетей, принципам и методам защиты информации в компьютерных сетях, навыкам комплексного проектирования, построения, обслуживания и анализа защищенных вычислительных сетей.

Задачами курса являются изучение архитектуры вычислительных сетей, сетевых протоколов и операционных систем, обеспечения их безопасности.

Место курса в профессиональной подготовке выпускника

Дисциплина «Сети ЭВМ и безопасность» в профессиональный блок вариативной части ОС МГУ по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика».

Курс содержит углубленный материал по сравнению с курсом «Введение в сети ЭВМ». В курсе детально рассматриваются аспекты, не вошедшие во вводный курс: технологии канального уровня, протоколы маршрутизации и сетевые сервисы и операционные системы, а также вопросы информационной безопасности.

2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия (если есть).

Для успешного освоения дисциплины «Сети ЭВМ и безопасность» студент должен успешно освоить предшествующие дисциплины:

«Архитектура ЭВМ и язык Ассемблера», «Операционные системы» базовой части ОС МГУ;

«Введение в сети ЭВМ» вариативной части ОС МГУ.

3. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников

Компетенции выпускников, формируемые (полностью или частично) при реализации дисциплины (модуля):

ОПК-1.Б. Способность применять и адаптировать существующие математические и компьютерные методы для разработки и реализации алгоритмов решения актуальных задач в области фундаментальной и прикладной математики.

ПК-6.Б. Способность формировать суждения о значении и последствиях своей профессиональной деятельности с учетом социальных, профессиональных и этических позиций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю):

Знать:

- принципы работы современных технологий канального уровня: Ethernet, PPP, xDSL, WiFi, Bluetooth, ATM, SONET/SDH, MetroEthernet, ATM, MPLS, GSM, WiMAX, LTE;
- устройство, принципы работы протоколов маршрутизации OSPF и BGP;
- устройство, принципы работы сетевых сервисов IP Multicast и QoS;
- принципы передачи голоса и видео по IP-сетям;
- принципы работы алгоритмов симметричного шифрования, хеширования и ассиметричного шифрования;
- принципы практического использования криптографии для актуальных задач в современных сетях;
- принципы функционирования межсетевых экранов и систем обнаружения атак;

Уметь:

- настраивать сетевое оборудование канального уровня для построения локальных сетей;
- настраивать протоколы маршрутизации в локальных сетях;
- реализовывать простейшие криптографические провайдеры для симметричных и ассиметричных шифров;
- настраивать VPN;
- реализовывать PKI в простейшем виде;
- использовать PGP;
- сегментировать сеть с помощью межсетевых экранов.

Владеть:

- профессиональными знаниями теории сетей ЭВМ
- инструментарием для разработки приложений, современными криптографическими методами.

4. Формат обучения

Электронное обучение и (или) дистанционные образовательные технологии не применяются.

5. Объем дисциплины (модуля) составляет 4 з.е., в том числе 72 академических часа, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (аудиторная нагрузка), 72 академических часа на самостоятельную работу обучающихся.

6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе				Самостоятельная работа обучающегося, часы (виды самостоятельной работы – эссе, реферат, контрольная работа и пр. – указываются при необходимости)
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) Виды контактной работы, часы			Всего	
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа			
Введение в курс	2	2	0	2	0	
Технологии канального уровня в локальных проводных сетях: Ethernet, PPP, xDSL.	10	3	4	7	3	
Технологии канального уровня в локальных беспроводных сетях: WiFi, Bluetooth.	10	3	4	7	3	
Технологии канального уровня в глобальных проводных сетях: SONET/SDH, MetroEthernet, ATM, MPLS.	3	3	0	3	0	
Технологии канального уровня в глобальных беспроводных сетях: GSM, протоколы пакетной передачи данных, WiMAX, LTE.	10	3	4	7	3	
Протоколы маршрутизации: OSPF, BGP.	11	4	4	8	3	
Сетевые сервисы: групповая передача данных, QoS.	10	3	4	7	3	
VoIP и IP-телефония.		3	4	7	3	
Терминология и основные принципы информационной безопасности.	2	2	0	2	0	
Криптография: симметричные шифры, хеши и ассиметричные шифры.	11	4	4	8	3	
Практическое применение криптографии: VPN, PKI, протоколы аутентификации, проблемы SMTP и DNS, PGP.	12	4	4	8	4	
Межсетевые экраны и системы обнаружения и фильтрации компьютерных атак.	9	2	4	6	3	
Промежуточная аттестация (экзамен)					8	
Итого	64				8	

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 7			
	<i>Текущий контроль</i>		
1	Реферат	ОПК-1.Б, ПК-6.Б	Технологии канального уровня в локальных проводных сетях: Ethernet, PPP, xDSL Технологии канального уровня в локальных беспроводных сетях: WiFi, Bluetooth. Технологии канального уровня в глобальных проводных сетях: SONET/SDH, MetroEthernet, ATM, MPLS. Технологии канального уровня в глобальных беспроводных сетях: GSM, протоколы пакетной передачи данных, WiMAX, LTE.
2	Индивидуальное собеседование	ОПК-1.Б, ПК-6.Б	Протоколы маршрутизации: OSPF, BGP Сетевые сервисы: групповая передача данных, QoS Криптография: симметричные шифры, хеши и ассиметричные шифры. Практическое применение криптографии: VPN, PKI, протоколы аутентификации, проблемы SMTP и DNS, PGP.
	<i>Экзамен</i>	ОПК-1.Б, ПК-6.Б	

Критерии оценивания:

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Семестр 7					
Текущий контроль					
Реферат	Тема раскрыта полностью. Продемонстрировано превосходное владение материалом. Используются надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы высокая.	Тема в основном раскрыта. Продемонстрировано хорошее владение материалом. Используются надлежащие источники. Структура работы в основном соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы средняя.	Тема раскрыта слабо. Продемонстрировано удовлетворительное владение материалом. Используются источники и структура работы частично соответствуют поставленным задачам. Степень самостоятельности работы низкая.	Тема не раскрыта. Продемонстрировано неудовлетворительное владение материалом. Используются источники недостаточны. Структура работы не соответствует поставленным задачам. Работа не самостоятельна.	1
Индивидуальное собеседование	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	2

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации.

Перечень вопросов к экзамену

1. Основные понятия и терминология Понятие сети ЭВМ Понятия архитектуры и технологии компьютерной сети
2. Состав и типы компьютерных сетей Состав компьютерной сети Классификация сетей ЭВМ Администрирование компьютерных сетей
3. Многоуровневая организация вычислительных сетей Требования к организации компьютерных сетей Понятия процесса и уровня
4. Модель взаимодействия открытых систем (OSI-модель) Процесс передачи сообщений в OSI-модели
5. IEEE-модель локальных сетей Понятия интерфейса и протокола Сетевая операционная система
6. Принципы структурной организации компьютерных сетей Сетевые топологии Сравнительный анализ топологий
7. Принципы функциональной организации компьютерных сетей Коммутация Коммутация каналов Коммутация сообщений Коммутация пакетов Коммутация ячеек
8. Способы передачи пакетов Дейтаграммная передача Виртуальный канал
9. Маршрутизация Таблица маршрутизации Модель маршрутизатора Классификация методов маршрутизации Простые методы маршрутизации Методы фиксированной маршрутизации Методы адаптивной маршрутизации
10. Задачи управления трафиком Методы управления трафиком на физическом уровне Способы разделения кадров Бит-стаффинг Управление трафиком на канальном уровне Квитирование Тайм-аут Скользящее окно Управление трафиком на высших уровнях OSI-модели
11. Параметры и характеристики компьютерных сетей Параметры компьютерных сетей Характеристики компьютерных сетей Характеристики производительности Характеристики оперативности Характеристики надежности Стоимостные характеристики Локальные характеристики СВ
12. TCP/IP. XNS. IPX. AppleTalk. DECnet .SNA.
13. Основные понятия техники связи Телекоммуникация Сигналы Спектр Полоса пропускания Модуляция
14. Система связи Системы связи на основе непрерывного канала Системы связи на основе дискретного канала Классификация каналов связи Характеристики каналов связи Многоканальные системы связи
15. Методы мультиплексирования. Частотное мультиплексирование. Временное мультиплексирование. Волновое мультиплексирование.
16. Методы модуляции и кодирования данных. Методы модуляции непрерывных данных. Аналоговая модуляция. Импульсная модуляция. Методы модуляции дискретных данных.
17. Цифровое кодирование. Особенности передачи цифровых сигналов. Требования к методам цифрового кодирования. Потенциальный код без возврата к нулю (NRZ). Биполярный импульсный код (RZ). Биполярное кодирование с альтернативной инверсией (AMI).
18. Потенциальный код с инверсией при единице. Манчестерский код. Дифференциальный манчестерский код. Код трехуровневой передачи MLT-3. Пятиуровневый код PAM-5.
19. Логическое кодирование. Избыточное кодирование. Скремблирование.
20. Кабельные линии связи. Электрические кабельные линии связи. Основные электромагнитные характеристики электрических кабелей связи. Витая пара. Коаксиальный кабель.

21. Волоконно-оптические линии связи (ВОЛС). Оптическое волокно. Волоконнооптический кабель. Оптические компоненты. Особенности ВОЛС. Применение ВОЛС в ЛВС. Способы сращивания оптических волокон. Перспективы ВОЛС.
22. Кабельные системы. Структурированные кабельные системы. Беспроводные системы связи. Общие принципы организации беспроводной связи. Виды беспроводной связи. Характеристики ЭПИ. Условия распространения ЭПИ разных частот.
23. Диапазоны радиоволн. Свойства радиоволн разных диапазонов. Наземная радиосвязь. Радиорелейные линии связи. Спутниковые системы связи. Общие сведения. Классификация спутниковых систем по типу орбиты. Геостационарная орбита. Высокоэллиптическая орбита. Низкоорбитальные ССС. Беспроводные сети на ИК-лучах.
24. Телекоммуникационные сети. Классификация телекоммуникационных сетей. Передача данных на основе телефонных сетей. Модемная связь. Принципы организации модемной связи. Модемные стандарты. Классификация модемов.
25. Цифровые сети с интегральным обслуживанием (ISDN-технология). Технологии xDSL. Мобильная телефонная связь. Принципы организации сотовой связи.
26. Поколения мобильной сотовой связи. 1G, 2G, 2,5G, 3G, 3,5G, 4G.
27. Цифровые выделенные линии. Плездохронная цифровая иерархия. Синхронная цифровая иерархия.
28. Принципы организации ЛВС. Характерные особенности ЛВС. Состав ЛВС. Топологии ЛВС. Архитектуры ЛВС.
29. Одноранговые (равноранговые) сети. Сети типа "клиент-сервер". Серверы ЛВС.
30. Много сегментная организация ЛВС. Использование нескольких сетевых адаптеров. Повторители. Концентраторы.
31. Методы управления доступом в ЛВС. Стандарты локальных сетей.
32. ЛВС Ethernet. Общие сведения. Физический уровень ЛВС Ethernet. Спецификации ЛВС Ethernet.
33. Канальный уровень ЛВС Ethernet. Кадр Ethernet II (Ethernet DIX). Кадр Raw 8023 (IEEE 8023/Novell). Кадр 8023/LLC (кадр 8023/8022). Кадр Ethernet SNAP. Алгоритм определения типа кадра. Протокол CSMA/CD.
34. Много сегментные ЛВС Ethernet. Условие корректности ЛВС. Расчёт времени двойного оборота (PDV). Расчёт уменьшения межкадрового интервала (PVV). Расчет показателей производительности ЛВС Ethernet. Достоинства и недостатки ЛВС Ethernet.
35. Высокоскоростные технологии Ethernet. Спецификации Fast Ethernet.
36. ЛВС Token Ring. Общие сведения. Структурная организация Token Ring. Функциональная организация Token Ring.
37. Форматы кадров. Начальный и концевой разделители. Управление доступом. Управление кадром.
38. Адреса. Данные. Контрольная сумма. Статус кадра. Достоинства и недостатки ЛВС Token Ring.
39. ЛВС FDDI. Общие сведения. Структурная организация сети FDDI. Функциональная организация FDDI.
40. Форматы кадров. Технические характеристики FDDI. Достоинства и недостатки FDDI.
41. Беспроводные ЛВС. Общие принципы построения беспроводных ЛВС. Методы передачи данных. Ортогональное частотное мультиплексирование.
42. Расширение спектра скачкообразным изменением частоты. Прямое последовательное расширение спектра. Множественный доступ с кодовым разделением.
43. Технология WiFi. Технология WiMax. Беспроводные персональные сети. Технология Bluetooth. Технология ZigBee. Беспроводные сенсорные сети. Сравнение беспроводных технологий.
44. Принципы организации глобальных сетей. Характерные особенности ГВС. Достоинства ГВС.

45. Технические средства объединения сетей. Мосты. Прозрачные мосты. Транслирующие мосты. Инкапсулирующие мосты. Мосты с маршрутизацией от источника.
46. Маршрутизаторы. Периферийные маршрутизаторы. Маршрутизаторы удаленного доступа. Магистральные маршрутизаторы. Методы маршрутизации. Протоколы маршрутизации.
47. Коммутаторы. Каноническая структура коммутатора. Техническая реализация коммутаторов. Дополнительные функции коммутаторов. Шлюзы.
48. Сети с установлением соединений. Принцип передачи пакетов на основе виртуальных каналов.
49. Сети X25. Назначение и структура сетей X25. Стек протоколов сети X25. Установление виртуального соединения.
50. Сети Frame Relay. Особенности технологии Frame Relay. Поддержка качества обслуживания. Использование сетей Frame Relay.
51. Технология ATM. Общие принципы технологии ATM. Стек протоколов ATM. Формат ATM-ячейки. Принцип работы коммутаторов ATM. Обеспечение качества обслуживания. Использование технологии ATM.
52. Глобальная сеть Internet. Краткая история создания и организационные структуры Internet.
53. Стек протоколов TCP/IP. Протоколы прикладного уровня. Протоколы транспортного уровня. Протоколы межсетевого уровня. Протоколы канального уровня («сетевой интерфейс»).
54. Архитектурная концепция Internet. Адресация в IP-сетях. Сетевые IP-адреса. Специальные, автономные и групповые IP-адреса. Использование масок для IP-адресов. Распределение IP-адресов.
55. Бесплатная междоменная маршрутизация. Протоколы разрешения адресов ARP и RARP.
56. Система доменных имен DNS.
57. Коммуникационный протокол IPv4. Коммуникационный протокол IPv6. Адресация в IPv6. Структура пакета IPv6. Формат основного заголовка IPv6.
58. Фрагментация. Транспортные протоколы стека TCP/IP. Транспортный протокол UDP. Транспортный протокол TCP.
59. Псевдозаголовок протоколов UDP и TCP. Управляющий протокол ICMP. Протоколы канального уровня для выделенных линий.
60. Протокол SLIP. Протоколы семейства HDLC.
61. Протокол PPP. MPLS-технология. Основные принципы MPLS-технологии.
62. Безопасность компьютерных сетей. Средства компьютерной безопасности. Средства сетевой безопасности. Конфиденциальность, доступность, целостность. Сервисы сетевой безопасности. Технология защищенного канала.
63. Абонентское шифрование. Виртуальные частные сети.
64. Идентификация и аутентификация абонентов сети.
65. Методы разделения ресурсов и технологии разграничения доступа.
66. Электронная цифровая подпись и пакетное шифрование.
67. Криптографические сетевые протоколы. Управление ключами.
68. Понятие политики сетевой безопасности. Типовые элементы политики сетевой безопасности.
69. Рекомендации по построению политики сетевой безопасности. Основные шаги по реализации политики сетевой безопасности.
70. Основные критерии анализа сетевой безопасности. Общая процедура анализа.
71. Модель OSI. Уязвимости базовых протоколов семейства TCP/IP и протоколов управления сетью.
72. Прикладные протоколы и службы. Защита от вирусов.
73. Особенности реализации и взаимодействия приложений на различных платформах.

74. Основные принципы обеспечения безопасности и управления распределенными ресурсами.
75. Обеспечение надежности инфраструктуры Интернет.
76. Виды используемых в Интернет каналов связи. Особенности их защиты.
77. Применение межсетевых экранов. Виртуальные частные сети.
78. Протоколы маршрутизации. Безопасность протоколов динамической маршрутизации.
79. Безопасность различных типов подключения к Интернет. Интеграция локальных сетей в региональные и глобальные сети.
80. Контроль и анализ обеспечения безопасности подключения к Интернет.

Образец экзаменационного билета:

**Филиал Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова
в г. Севастополе**

01.03.02 Прикладная математика и информатика

Учебная дисциплина СЕТИ ЭВМ И БЕЗОПАСНОСТЬ

Семестр 7

Экзаменационный билет № 1

- 1) Понятия архитектуры и технологии компьютерной сети.
- 2) Абонентское шифрование. Виртуальные частные сети.
- 3) Практическое задание (по вариантам) на моделирование компьютерной сети.

Утверждено на заседании кафедры
Протокол № ____ от «____» _____ 20__ г.
Зав. кафедрой _____
Преподаватель _____

Критерии оценивания:

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

8. Ресурсное обеспечение:

– **Перечень основной и дополнительной литературы** (учебники и учебно-методические пособия),

а) основная литература

1. Компьютерные сети: Учебное пособие / Кузин А.В., Кузин Д.А. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 192 с.: 60x90 1/16. - (Профессиональное

образование) (Обложка) ISBN 978-5-00091-169-3 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/536468>

2. Шаньгин, В.Ф. Информационная безопасность компьютерных систем и сетей : учеб. пособие / В.Ф. Шаньгин. — Москва : ИД «ФОРУМ» ; ИНФРА-М, 2016. — 416 с. — (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0331-5 (ИД «ФОРУМ») ; ISBN 978-5-16-003132-3 (ИНФРА-М, print) ISBN 978-5-16-101207-9 (ИНФРА-М, online). - Текст : электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/549989>

б) дополнительная литература

1. Программно-аппаратные средства обеспечения информационной безопасности: Учебное пособие для вузов / Душкин А.В., Барсуков О.М., Кравцов Е.В. - Москва :Гор. линия-Телеком, 2016. - 248 с.: 60x90 1/16. - (Специальность) (Обложка) ISBN 978-5-9912-0470-5 - Текст : электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/973806>

2. Стандарты информационной безопасности. Защита и обработка конфиденциальных документов : учеб. пособие / Ю.Н. Сычев. — М. : ИНФРА-М, 2019. — 223 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). —

www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5cc15bb22f5345.11209330. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/979415>

– **Перечень лицензионного программного обеспечения** (при необходимости);

Для проведения практических занятий используются свободно распространяемые сетевые операционные системы, ПО для моделирования компьютерных сетей (NetEmul), а также ОС семейства Windows и офисный пакет Microsoft Office.

– **Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем;**

– **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»** (при необходимости).

– - электронная учебно-методическая система «Ownlibrari» кафедры программирования Филиала МГУ в г. Севастополе.

– - электронная база данных научных журналов на английском языке EBSCO;

– - электронный журнал Nature Chemistry издательства Nature Publishing Group;

– - электронный журнал Nature Methods издательства Nature Publishing Group;

– - электронный журнал Nature Nanotechnology издательства Nature Publishing Group;

– - электронная библиотека SPIE; SPIE Digital Library;

– - патентная база Questel Patent QPAT. QPAT- одна из ведущих мировых патентных баз данных;

– - www.rsdn.ru;

– - msdn.microsoft.com/ru-ru/.

– **Описание материально-технического обеспечения**

– Учебные занятия по предмету проводятся в специализированной аудитории, оборудованной мультимедийной установкой. В процессе чтения лекций и проведения практических занятий используются наглядные пособия, комплект слайдов, демонстрационные фильмы. Для самостоятельной работы обучающихся есть доступ к сети Интернет.

9. Язык преподавания.

Русский или английский (по выбору студентов).

10. Преподаватель (преподаватели).

Доктор технических наук, профессор Гришин И.Ю.

11. Автор (авторы) программы.

Доктор технических наук, профессор Гришин И.Ю.