

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ИНСТИТУТ ЛАЗЕРНЫХ И ПЛАЗМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ

ОДОБРЕНО

УМС ЛАПЛАЗ Протокол №1/08-577 от 29.08.2024 г.

УМС ИИКС Протокол №8/1/2025 от 25.08.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

РЕВЕРС-ИНЖИНИРИНГ

Направление подготовки
(специальность)

[1] 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/ В	СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП
7	2	72	16	0	16		40	0	30
Итого	2	72	16	0	16	0	40	0	

АННОТАЦИЯ

Курс посвящен знакомству с современными сетевыми протоколами прикладного уровня. Значительная часть материала курса излагается с учетом того, что студентами ранее были прослушаны курсы информатика, математическая логика и компьютерные сети. Для успешного освоения дисциплины желательны знания об уровнях сетевой модели OSI. Необходимы знания о протоколах канального, сетевого и транспортного уровней.

Курс является важным по ряду причин:

- Изучение различных протоколов прикладного уровня позволяет ориентироваться в многообразии существующих протоколов и правильно выбирать наиболее подходящий протокол для решения той или иной задачи.
- Знакомство с наиболее популярными протоколами прикладного уровня позволяет лучше понять принципы работы сетевых программ и быстрее устранять возникающие неполадки.
- Знание возможных атак на каждый протокол позволяет правильно настраивать сетевое оборудование для предотвращения его взлома.
- Закладываются базовые знания для разработки сетевого ПО с учетом современных норм безопасности.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины являются ознакомление с современным состоянием теории сетевых технологий и их применением в информационно-коммуникационных системах.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Содержание программы представляет собой развитие полученных ранее знаний в области прикладной математики и информатики. В ней используются основные понятия, концепции, представляющие собой теоретическую базу, освоенную студентами при изучении дисциплин в рамках бакалавриата.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-4 [1] – Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	3-ОПК-4 [1] – Знать основные принципы работы современных информационных технологий и программных средств при решении задач профессиональной деятельности У-ОПК-4 [1] – Уметь осуществлять выбор программного средства и применять современные информационные технологии для решения научно-практических задач в профессиональной сфере

	В-ОПК-4 [1] – Владеть навыками использования современных информационных технологий и программных средств при решении задач профессиональной деятельности
УКЦ-3 [1] – Способен ставить себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи, подбирать способы решения и средства развития (в том числе с использованием цифровых средств) других необходимых компетенций	<p>З-УКЦ-3 [1] – Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем, основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни с использованием цифровых средств</p> <p>У-УКЦ-3 [1] – Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время, использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения в течение всей жизни с использованием цифровых средств</p> <p>В-УКЦ-3 [1] – Владеть: методами управления собственным временем, технологиями приобретения. использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений, и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни с использованием цифровых средств</p>

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
научно-исследовательский			
Использование современных информационных технологий и Интернет ресурсов для поиска и систематизации информации.	Информационные и Интернет ресурсы, содержащие результаты научных исследований и научно-техническую документацию.	<p>ПК-3 [1] - Способен осуществлять целенаправленный поиск в сети Интернет и других источниках информации о научных достижениях в области прикладной математики , а также о современных программных средствах, относящихся к предмету исследований</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.013</p>	<p>З-ПК-3[1] - знать основные референтные базы данных научных публикаций, поисковые системы научной литературы;;</p> <p>У-ПК-3[1] - уметь осуществлять поиск научной литературы с использованием существующих поисковых систем и референтных баз данных;;</p> <p>В-ПК-3[1] - владеть навыками поиска научной литературы;</p>
организационно-управленческий			
Планирование	Научно-	ПК-6 [1] - Способен	З-ПК-6[1] - знать

процессов и ресурсов для решения задач в области прикладной математики и информатики, а также разработка методов и механизмов мониторинга и оценки качества процессов производственной деятельности.	исследовательские работы, разработка программного обеспечения.	планировать работу и необходимые ресурсы, контролировать выполнение, оценивать результаты в области прикладной математики и информатики <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.008	принципы планирования научно-исследовательских работ в области прикладной математики и информатики; ; У-ПК-6[1] - уметь планировать научно-исследовательские работ в области прикладной математики и информатики, а также контролировать степень их выполнения;; В-ПК-6[1] - владеть навыками планирования и контроля научно-исследовательские работ в области прикладной математики и информатики;
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование культуры информационной безопасности (B23)

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практи. (семинары) / Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>7 Семестр</i>						
1	Первый раздел	1-8	8/0/8		25	КИ-8	В-ПК-3, 3-ПК-6,

							У-ПК-6, В-ПК-6, З-УКЦ-3, У-УКЦ-3, В-УКЦ-3, З-ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-4, З-ПК-3, У-ПК-3
2	Второй раздел	9-16	8/0/8		25	КИ-16	З-ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-4, З-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, З-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, З-УКЦ-3, У-УКЦ-3, В-УКЦ-3
	<i>Итого за 7 Семестр</i>		16/0/16		50		
	Контрольные мероприятия за 7 Семестр				50	ЗО	З-ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-4, З-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, З-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, З-УКЦ-3, У-УКЦ-3, В-УКЦ-3

* – сокращенное наименование формы контроля

** – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
ЗО	Зачет с оценкой
КИ	Контроль по итогам
З	Зачет

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
--------	---------------------------	------------	----------------	------------

	7 Семестр	16	0	16
1-8	Первый раздел	8	0	8
1 - 2	Тема 1. Основы сетей передачи данных. История и тенденции развития сетевых технологий. 7 уровней модели OSI. Топологии сетей. Сетевой мост, свитч и хаб. Протокол канального уровня Ethernet. MAC-адрес. Протокол сетевого уровня IP. ARP и RARP запросы и ответы. ARP-spoofing способы защиты от него.	Всего аудиторных часов		
		2	0	2
		Онлайн		
		0	0	0
3 - 4	Тема 2. Протокол транспортного уровня UDP. Протокол сообщений об ошибках ICMP. Ping-запросы и отклики. Протокол UDP. Протоколы BOOTP и DHCP. DHCP-spoofing способы защиты от него. Протокол передачи данных TFTP.	Всего аудиторных часов		
		2	0	2
		Онлайн		
		0	0	0
5 - 6	Тема 3. Протокол транспортного уровня TCP. Протокол TCP. Установка и разрыв соединения. Интерактивный и неинтерактивный поток данных. Алгоритм Нагла. Утилиты telnet, netcat и rlogin. Таблица маршрутизации. Технологии NAT и PAT. Утилиты для управления таблицами маршрутизации. Безопасность маршрутизации.	Всего аудиторных часов		
		2	0	2
		Онлайн		
		0	0	0
7 - 8	Тема 4. Протоколы прикладного уровня: FTP, SMTP, POP3 и IMAP. Протокол передачи данных FTP: команды и отклики сервера. Пассивный и активный режим передачи данных. Атаки на протокол FTP и способы защиты от них. Протоколы электронной почты SMTP, POP3 и IMAP. Аутентификация, отправка и получение писем. Кодировка данных Base64.	Всего аудиторных часов		
		2	0	2
		Онлайн		
		0	0	0
9-16	Второй раздел	8	0	8
9	Тема 5. Протокол HTTP. Прокси-сервера. Протокол HTTP. GET, POST и другие виды запросов. Заголовки запроса клиента и ответа сервера. Basic и Digest аутентификация. Технология прокси: HTTP, HTTPS, SOCKS4 и SOCKS5 прокси-сервера. Анонимность прокси-серверов.	Всего аудиторных часов		
		2	0	2
		Онлайн		
		0	0	0
10 - 11	Тема 6. Разработка клиент-серверных приложений. Создание собственных клиент-серверных приложений, работающих по протоколу http, tcp и udp.	Всего аудиторных часов		
		2	0	2
		Онлайн		
		0	0	0
12	Тема 7. Wi-Fi сети. Открытые сети и сети с WEP-шифрованием. Типы шифрования и аутентификация. Атаки на беспроводные сети и способы защиты от них. Открытые сети и сети с WEP-шифрованием.	Всего аудиторных часов		
		1	0	1
		Онлайн		
		0	0	0
13 - 14	Тема 8. Wi-Fi сети. Сети с WPA и WPA2-шифрованием. Атаки на беспроводные сети и способы защиты от них. Сети с WPA и WPA2-шифрованием. Атаки на протокол WPS.	Всего аудиторных часов		
		1	0	1
		Онлайн		
		0	0	0
15 - 16	Тема 9. Атаки и защита беспроводного оборудования. Реверс-инжиниринг прошивок роутеров. Поиск и исправление уязвимостей в прошивках роутеров.	Всего аудиторных часов		
		2	0	2
		Онлайн		

		0	0	0
--	--	---	---	---

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Недели	Темы занятий / Содержание
	<i>7 Семестр</i>
1 - 2	Лабораторная работа №1 Анализ локальной сети и базовых протоколов. Сканирование локальной сети, определение MAC- и IP-адресов, изучение ARP-таблиц и работы ARP-запросов/ответов с помощью утилит ОС и снифферов.
3 - 4	Лабораторная работа №2 Исследование UDP-протоколов и TFTP.
5 - 6	Лабораторная работа №3 TCP-соединения и маршрутизация.
7 - 8	Лабораторная работа №4 Настройка FTP-сервера, работа с активным и пассивным режимами, анализ команд/ответов FTP и структуры FTP-сессии.
9 - 10	Лабораторная работа №5 Почтовые протоколы SMTP, POP3, IMAP.
11 - 12	Лабораторная работа №6 HTTP-протокол и прокси-серверы. Изучение принципов их использования и вопросов анонимности.
13 - 14	Лабораторная работа №7 Анализ типовых атак на беспроводное оборудование (deauth, атаки на WPS, базовые приёмы анализа и восстановления прошивок роутеров в безопасной стендовой среде)

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В рамках курса предусматривается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, разбор конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов.

Изучение дисциплины предполагает использование традиционных способов коллективного обучения – лабораторных занятий с последующей отчетностью. Применяемые информационные технологии: проведение занятий в форме презентаций, обучающие и тестирующие программы, электронные учебники.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационное мероприятие (КП 1)
ОПК-4	З-ОПК-4	ЗО, КИ-8, КИ-16
	У-ОПК-4	ЗО, КИ-8, КИ-16
	В-ОПК-4	ЗО, КИ-8, КИ-16
ПК-3	З-ПК-3	ЗО, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-3	ЗО, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-3	ЗО, КИ-8, КИ-16
ПК-6	З-ПК-6	ЗО, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-6	ЗО, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-6	ЗО, КИ-8, КИ-16
УКЦ-3	З-УКЦ-3	ЗО, КИ-8, КИ-16
	У-УКЦ-3	ЗО, КИ-8, КИ-16
	В-УКЦ-3	ЗО, КИ-8, КИ-16

Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-х балльной шкале	Отметка о зачете	Оценка ECTS
90-100	5 – «отлично»	«Зачтено»	A
85-89	4 – «хорошо»		B
75-84			C
70-74			D
65-69	3 – «удовлетворительно»		E
60-64			
Ниже 60	2 – «неудовлетворительно»	«Не зачтено»	F

Оценка «отлично» соответствует глубокому и прочному освоению материала программы обучающимся, который последовательно, четко и логически стройно излагает свои ответы, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответах материалы монографической литературы.

Оценка «хорошо» соответствует твердым знаниям материала обучающимся, который грамотно и, по существу, излагает свои ответы, не допуская существенных неточностей.

Оценка «удовлетворительно» соответствует базовому уровню освоения материала обучающимся, при котором освоен основной материал, но не усвоены его детали, в ответах присутствуют неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности.

Отметка «зачтено» соответствует, как минимум, базовому уровню освоения материала программы, при котором обучающийся владеет необходимыми знаниями, умениями и навыками, умеет применять теоретические положения для решения типовых практических задач.

Оценку «неудовлетворительно» / отметку «не зачтено» получает обучающийся, который не знает значительной части материала программы, допускает в ответах существенные ошибки, не выполнил все обязательные задания, предусмотренные программой. Как правило, такие обучающиеся не могут продолжить обучение без дополнительных занятий.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

<https://online.mephi.ru/>

<http://library.mephi.ru/>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

1. Проведение лекционных и лабораторных занятий

В рамках курса предусмотрено проведение лабораторных работ. В начале каждой лабораторной работы кратко рассказывается необходимая теория. Используя прослушанный материал, студенты должны научиться решать поставленные перед ними задачи.

В рамках занятий следует проводить активное обсуждение и анализ современных научных работ, проводить групповой поиск ответов на вопросы возникающие у студентов при подготовке заданий и во время лекционных занятий. Основной упор на занятиях должен

делаться на понимание излагаемого материала и умение его использовать при выполнении заданий.

На каждом занятии отмечается посещаемость студентов.

При изучении курса студентам рекомендуется внимательно ознакомиться с программой дисциплины, взять в библиотеке рекомендованную литературу.

2. Организация контроля успеваемости студентов

Организация контроля успеваемости студентов проводится с использованием фонда оценочных средств по данной дисциплине (ФОС). Фонд оценочных средств (ФОС) – является неотъемлемой частью учебно-методического комплекса учебной дисциплины и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу данной дисциплины.

При проведении текущего контроля успеваемости по дисциплине используются

- Контроль по итогам

Рубежный контроль проводится дважды: в середине и в конце семестра. Промежуточный контроль выставляется на основе зачета с оценкой.

Для допуска к зачету необходимо закрыть на положительную оценку все предложенные в рамках текущего контроля задания.

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

1. Проведение лекционных и лабораторных занятий

В рамках курса предусмотрено проведение лабораторных работ. В начале каждой лабораторной работы кратко рассказывается необходимая теория. Используя прослушанный материал, студенты должны научиться решать поставленные перед ними задачи.

В рамках занятий следует проводить активное обсуждение и анализ современных научных работ, проводить групповой поиск ответов на вопросы возникающие у студентов при подготовке заданий и во время лекционных занятий. Основной упор на занятиях должен делаться на понимание излагаемого материала и умение его использовать при выполнении заданий.

На каждом занятии отмечается посещаемость студентов.

При изучении курса студентам рекомендуется внимательно ознакомиться с программой дисциплины, взять в библиотеке рекомендованную литературу.

2. Организация контроля успеваемости студентов

Организация контроля успеваемости студентов проводится с использованием фонда оценочных средств по данной дисциплине (ФОС). Фонд оценочных средств (ФОС) – является неотъемлемой частью учебно-методического комплекса учебной дисциплины и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу данной дисциплины.

При проведении текущего контроля успеваемости по дисциплине используются

- Контроль по итогам

Рубежный контроль проводится дважды: в середине и в конце семестра. Промежуточный контроль выставляется на основе зачета с оценкой.

Для допуска к зачету необходимо закрыть на положительную оценку все предложенные в рамках текущего контроля задания.

Автор(ы):

Алюшин Виктор Михайлович, к.ф.-м.н.