

ИНСТИТУТ ЛАЗЕРНЫХ И ПЛАЗМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ

ОДОБРЕНО НТС ЛАПЛАЗ

Протокол № 3

от 30.08.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**СЕТЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ: ВЕБ-ПУБЛИКАЦИИ, УСТРОЙСТВО И БЕЗОПАСНОСТЬ СЕТЕЙ
И КЛАСТЕРОВ**

Направление подготовки
(специальность)

[1] 01.04.02 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
1	3	108	16	0	16	76	0	3
Итого	3	108	16	0	16	76	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.

Сетевые технологии представляют собой одно из направлений развития систем обработки данных, которое возникло в связи с необходимостью объединения территориально рассредоточенных вычислительных средств в единую систему. Сетевые технологии обеспечивают пользователю широкий набор услуг и позволяют создавать целый ряд различных по назначению автоматизированных систем распределенной обработки информации. Изучение данной дисциплины вносит необходимый вклад в достижение ожидаемых результатов в профессиональной части программы подготовки магистра прикладной математики и информатики.

Изучение дисциплины позволит студентам получить и развивать навыки применения современных вычислительно-коммуникативных средств, современных методов решения задач организации распределенной работы, а также ознакомиться с современной спецификой работы крупных технически оснащенных подразделений в зарубежных и отечественных организациях. Изучение дисциплины позволит выработать навыки постановки и решения проблем развития организации, развить творческое мышление студентов, выработать умение решать технические и управленческие проблемы в конкретной производственной ситуации. На основе усвоенных знаний будущий магистр должен уметь эффективно организовывать процессы доступа к

сетевым ресурсам с использованием протоколов, разбираться с последними инновациями на рынке сетевого оборудования, уметь обращаться со сложными устройствами коммутации, создавать сети построенных на современных протоколах передачи информации.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
--------------------------------	--

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
Проведение научных исследований методами математического моделирования и прогнозирования самостоятельно и в составе научного коллектива.	научно-исследовательский Физические, технологические, экономические и др. явления и процессы, математические модели и алгоритмы, численные методы, комплексы прикладных компьютерных программ, прикладные интернет-технологии.	ПК-1 [1] - способен проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001, 06.017	3-ПК-1[1] - Знать основные методы и принципы научных исследований, математического моделирования, основные проблемы профессиональной области, требующие использования современных научных методов исследования. ; У-ПК-1[1] - Уметь ставить и решать прикладные исследовательские задачи; оценивать результаты исследований; формулировать результаты проведенного исследования в виде конкретных рекомендаций, проводить научные исследования и

			получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива. ; В-ПК-1[1] - Владеть навыками выбора и использования математических средств научных исследований, методами анализа и синтеза научной информации.
Разработка и внедрение наукоемкого программного обеспечения.	Математическое обеспечение программных комплексов, математические алгоритмы, современные языки, методы и технологии программирования, высокопроизводительные вычислительные ресурсы и кластеры, системы сбора, анализа и обработки данных, методики и подходы к разработке программного обеспечения.	ПК-2 [1] - способен к разработке и внедрению наукоемкого программного обеспечения, способствующего решению передовых задач науки и техники на основе современных математических методов и алгоритмов <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001, 06.017	3-ПК-2[1] - Знать текущее положение современных научных достижений, современные математические методы и алгоритмы для разработки наукоемкого программного обеспечения. ; У-ПК-2[1] - Уметь применять современные математические методы и алгоритмы для разработки наукоемкого программного обеспечения.; В-ПК-2[1] - Владеть навыками разработки и внедрения наукоемкого программного обеспечения.
производственно-технологический			
Разработка архитектуры, алгоритмических и программных решений программного обеспечения на	Прикладные интернет-технологии; языки программирования; алгоритмы, библиотеки и пакеты программ, продукты системного и прикладного	ПК-6 [1] - способен к проектированию и разработке наукоемкого программного обеспечения на основе технического	3-ПК-6[1] - Знать основные цели и задачи проектирования и разработки наукоемкого программного

<p>основе технического задания, в том числе разработка и исследование алгоритмов, вычислительных моделей и моделей данных для реализации новых целостных программных комплексов или их отдельных элементов</p>	<p>программного обеспечения; системное и прикладное программное обеспечение; техническая документация; математические и вычислительные алгоритмы.</p>	<p>задания</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001, 06.003, 06.017</p>	<p>обеспечения на основе технического задания. ; У-ПК-6[1] - Уметь разрабатывать наукоемкое программное обеспечение на основе технического задания.; В-ПК-6[1] - Владеть навыками разработки и проектирования наукоемкого программного обеспечения на основе технического задания.</p>
<p>нормативно-методический</p>		<p>ПК-8 [1] - способен разрабатывать корпоративные стандарты и профили функциональной стандартизации приложений, систем, информационной инфраструктуры</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.017, 06.019</p>	<p>З-ПК-8[1] - Знать основные цели и задачи, особенности содержания корпоративных стандартов и профилей функциональной стандартизации приложений, систем, информационной инфраструктуры. ; У-ПК-8[1] - Уметь разрабатывать корпоративные стандарты и профили функциональной стандартизации приложений, систем, информационной инфраструктуры.; В-ПК-8[1] - Владеть навыками разработки корпоративных стандартов и профилей функциональной стандартизации</p>
<p>Разработка корпоративной технической политики в развитии корпоративной инфраструктуры информационных технологий, участие в разработке корпоративных стандартов и профилей функциональной стандартизации приложений, систем, информационной инфраструктуры.</p>	<p>Корпоративные приложения, информационная инфраструктура, технические политики; системное прикладное и наукоемкое программное обеспечение.</p>		

			приложений, систем, информационной инфраструктуры.
--	--	--	--

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практ. (семинары) / Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>1 Семестр</i>						
1	Первый раздел	1-7	7/0/7		25	КИ-8	3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, 3-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, 3-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8
2	Второй раздел	8-16	9/0/9		25	КИ-16	3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-2, У-ПК-2, В-

							ПК-2, 3-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, 3-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8
	<i>Итого за 1 Семестр</i>		16/0/16		50		
	Контрольные мероприятия за 1 Семестр				50	30	У-ПК-6, В-ПК-6, 3-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8, 3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, 3-ПК-6

* – 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

Недел и	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем. , час.	Лаб., час.
	<i>1 Семестр</i>	16	0	16
1-7	Первый раздел	7	0	7
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, 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	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		
		1	0	1
		Онлайн		
		0	0	0
8-16	Второй раздел	9	0	9
8 - 9	Тема 5. Протокол HTTP. Прокси-сервера. Протокол HTTP. GET, POST и другие виды запросов. Заголовки запроса клиента и ответа сервера. Basic 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 или 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		
		2	0	2
		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>1 Семестр</i>
	ARP-spoofing Провести атаку ARP-spoofing на лабораторный компьютер и перехватить пароль. Защитить лабораторный компьютер от атак ARP-spoofing.
	DHCP-spoofing Провести атаку DHCP-spoofing на лабораторный компьютер и перехватить пароль. Защитить лабораторный компьютер от атак DHCP-spoofing.
	Telnet-сервер Подключиться к telnet-серверу с помощью утилиты telnet или netcat, создать на удаленном сервере текстовый файл, содержащий ФИО студента, а также найти и скачать с удаленного сервера файл с паролем.
	Работа с FTP-сервером Требуется закачать на FTP-сервер текстовый файл, содержащий ФИО студента, найти и скачать с FTP-сервера файл с паролем, а также провести на FTP-сервер указанную атаку. Защитить сервер от наиболее распространенных типов атак.
	Работа с запросами на web-сайт Требуется отправить запрос на web-сайт с авторизацией с помощью указанных утилит.
	Разработка программного комплекса с веб-интерфейсом Требуется разработать программный комплекс, состоящий из серверной части с веб-интерфейсом и клиентской части. Если в качестве клиентской части будет использован веб-браузер или утилиты netcat или telnet, то оценка будет

	понижена.
	Работа с WiFi-сетью. Часть 1 Требуется вычислить пароль от WiFi-сети с указанным типом шифрования (при необходимости), перехватить интернет-трафик других пользователей, расшифровать его (при необходимости), найти в расшифрованном трафике пароль, а также отключить других пользователей от WiFi-сети.
	Работа с WiFi-сетью. Часть 2 Требуется вычислить пароль от WiFi-сети с указанным типом шифрования (при необходимости), перехватить интернет-трафик других пользователей, расшифровать его (при необходимости), найти в расшифрованном трафике пароль,, а также отключить других пользователей от WiFi-сети.
	Работа с WiFi-сетью. Часть 3 Требуется найти в прошивке роутера исполняемый файл, отвечающий за генерацию стандартного пароля WiFi и восстановить логику работы алгоритма генерации.

5. 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 занятия в форме презентаций, обучающие и тестирующие программы, электронные учебники.

6. 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)
ПК-1	З-ПК-1	ЗО, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-1	ЗО, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-1	ЗО, КИ-8, КИ-16
ПК-2	З-ПК-2	ЗО, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-2	ЗО, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-2	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
ПК-8	З-ПК-8	ЗО, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-8	ЗО, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-8	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-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – «отлично»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – «хорошо»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3 – «удовлетворительно»	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
60-64			
Ниже 60	2 – «неудовлетворительно»	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 004 Г96 Вычислительные системы, сети и телекоммуникации : учебник, Москва: Академия, 2014
2. 004 М69 Защита автоматизированных систем от информационно-технологических воздействий : , Москва: НИЯУ МИФИ, 2014
3. 004 М48 Системы и сети передачи данных : учебник, Москва: РадиоСофт, 2015

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 004 В19 Основы сетевых технологий на базе коммутаторов и маршрутизаторов : учебное пособие, Москва: Интернет-Университет информационных технологий, 2011
2. 004 Г96 Сети и межсетевые взаимодействия : учеб. пособие для вузов, А. И. Гусева, М.: МИФИ, 2006

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

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

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

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

1. Проведение лекционных и практических 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.

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

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

1. Проведение лекционных и практических 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 следует отмечать посещаемость студентов. Рекомендуется не допускать студентов до сдачи контрольных мероприятий регулярно пропускающих занятия.

На первом занятии необходимо ознакомить студентов с программой дисциплины, а также предложить литературу, которая потребуется для успешного освоения материала.

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.

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.