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

ИНСТИТУТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КИБЕРНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

КАФЕДРА КРИПТОЛОГИИ И ДИСКРЕТНОЙ МАТЕМАТИКИ

ОДОБРЕНО УМС ИИКС

Протокол № 8/1/2024

от 28.08.2024 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## БЕЗОПАСНОСТЬ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ

Направление подготовки (специальность) [1] 10.04.01 Информационная безопасность

| **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** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 2 | 72 | 30 | 15 | 15 | | 12 | 0 | З |
| Итого | 2 | 72 | 30 | 15 | 15 | 0 | 12 | 0 | |

## АННОТАЦИЯ

Цель дисциплины – получить практические навыки построения защищенной корпоративной информационной системы.

В курсе рассматриваются следующие темы:

- архитектура вычислительных сетей с позиции угроз информационной безопасности;
- уязвимости и типичные угрозы для вычислительных сетей;
- основные направления и подходы к защите и обеспечению надежности функционирования;
- организационно-методологические основы оценки информационной безопасности.

В рамках лабораторного практикума студенты получают опыт реализации полного цикла защит локальных сетей.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины – получить практические навыки построения защищенной корпоративной информационной системы.

В курсе рассматриваются следующие темы:

- архитектура вычислительных сетей с позиции угроз информационной безопасности;
- уязвимости и типичные угрозы для вычислительных сетей;
- основные направления и подходы к защите и обеспечению надежности функционирования;
- организационно-методологические основы оценки информационной безопасности.

В рамках лабораторного практикума студенты получают опыт реализации полного цикла защит локальных сетей.

## 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Персональный компьютер с доступом в интернет

## 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 соотвествии 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** |
|---|---|---|---|

| организационно-управленческий | | | |
|---|---|---|---|
| организовать эффективную работу по защите информационных ресурсов организации | информационные ресурсы | ПК-8.2 [1] - Способен осуществить разработку, внедрение, обеспечение функционирования системы управления информационной безопасностью организации<br><br>*Основание:*<br>Профессиональный стандарт: 06.032 | З-ПК-8.2[1] - Знать: методологию разработки, внедрения и обеспечения функционирования системы управления информационной безопасностью;<br>У-ПК-8.2[1] - Уметь: выбирать меры обеспечения системы управления информационной безопасностью, реализующие процесс разработки, внедрения и обеспечения функционирования;<br>В-ПК-8.2[1] - Владеть: практическими навыками участия в проектировании системы управления информационной безопасностью конкретного объекта |
| организовать эффективную работу по защите информационных ресурсов организации | информационные ресурсы | ПК-8 [1] - Способен использовать навыки составления и оформления организационно-нормативных документов, научных отчетов, обзоров, докладов и статей в области ИБ или в области информационно-аналитических систем безопасности<br><br>*Основание:*<br>Профессиональный стандарт: 06.032 | З-ПК-8[1] - Знать: профессиональная и криптографическая терминология в области безопасности информации; эталонная модель взаимодействия открытых систем, основные протоколы, последовательность и содержание этапов построения и функционирования современных локальных и глобальных компьютерных сетей; принципы работы элементов и функциональных узлов электронной аппаратуры, типовые схемотехнические решения основных узлов и блоков электронной аппаратуры; принципы организации документирования |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | разработки и процесса сопровождения программного и аппаратного обеспечения. организационно-распорядительная документация по защите информации на объекте информатизации; современные информационные технологии (операционные системы, базы данных, вычислительные сети); технические каналы утечки акустической речевой информации; методы защиты информации от утечки по техническим каналам; способы защиты акустической речевой информации от утечки по техническим каналам. ; У-ПК-8[1] - Уметь: анализировать программные, архитектурно-технические и схемотехнические решения компонентов автоматизированных систем с целью выявления потенциальных уязвимостей безопасности информации в автоматизированных системах; проводить комплексное тестирование аппаратных и программных средств; определять перечень информации (сведений)ограниченного доступа, подлежащих защите в организации; определять условия расположения объектов информатизации относительно границ контролируемой зоны; |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | разрабатывать аналитическое обоснование необходимости создания системы защиты информации в организации; разрабатывать разрешительную систему доступа к информационным ресурсам, программным и техническим средствам автоматизированных (информационных) систем организации. ; В-ПК-8[1] - Владеть: основами применения средств схемотехнического проектирования и современной измерительной аппаратуры; основами оптимизации работ электронных схем с учетом требований по защите информации; основами организации проведения научных исследований по вопросам технической защиты информации, выполняемых в организации. |
| проектный | | | |
| разработка проектных решений по обеспечению информационной безопасности | информационные ресурсы | ПК-8.3 [1] - Способен реализовывать требования информационной безопасности организации, устанавливать политики и цели информационной безопасности<br><br>*Основание:* Профессиональный стандарт: 06.032 | З-ПК-8.3[1] - Знать: нормативную и правовую базу обеспечения информационной безопасности; У-ПК-8.3[1] - Уметь: применять положения нормативной и правовой базы, осуществлять выбор мер по обеспечению безопасности; В-ПК-8.3[1] - Владеть: практическими навыками применения нормативной и правовой базы обеспечения |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | информационной безопасности и осуществлять реализацию мер по обеспечению информационной безопасности |

## 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 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *2 Семестр* | | | | | | |
| 1 | Первый раздел | 1-8 | 23/5/5 | | 25 | КИ-8 | З-ПК-8.2, У-ПК-8.2, В-ПК-8.2, З-ПК-8.3, У-ПК-8.3, В-ПК-8.3, З-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8 |
| 2 | Второй раздел | 9-15 | 7/10/10 | | 25 | КИ-15 | З-ПК-8.2, У-ПК-8.2, В-ПК-8.2, З-ПК-8.3, У-ПК-8.3, В-ПК-8.3, З-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8 |
| | *Итого за 2 Семестр* | | 30/15/15 | | 50 | | |
| | **Контрольные мероприятия за 2 Семестр** | | | | 50 | З | З-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8, З-ПК-8.2, У-ПК-8.2, В-ПК-8.2, З-ПК-8.3, У-ПК-8.3, В-ПК-8.3 |

* – 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 |
|---|---|
| КИ | Контроль по итогам |
| З | Зачет |

## КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

| Недели | Темы занятий / Содержание | Лек., час. | Пр./сем., час. | Лаб., час. |
|---|---|---|---|---|
| | *2 Семестр* | 30 | 15 | 15 |
| **1-8** | **Первый раздел** | 23 | 5 | 5 |
| 1 | **Уязвимости и типичные угрозы для вычислительных сетей**<br>Кибератаки и вредоносные программы. Сетевые атаки. Уязвимости программного обеспечения. Социальная инженерия. Утечка данных. | Всего аудиторных часов<br>4<br>Онлайн<br>0 | 0<br>0 | 0<br>0 |
| 2 - 3 | **Архитектура вычислительных сетей с позиции угроз информационной безопасности.**<br>Физическая и логическая структура сети и уязвимости. Защита периметра сети и предотвращение внешних атак. Внутренние угрозы и меры по обеспечению безопасности внутри сети. Беспроводные сети и их уязвимости. Облачные инфраструктуры и риски информационной безопасности. | Всего аудиторных часов<br>4<br>Онлайн<br>0 | 1<br>0 | 1<br>0 |
| 4 - 5 | **Основные направления и подходы к защите и обеспечению надежности функционирования**<br>Криптографическая защита. Управление доступом и аутентификация. Обнаружение и предотвращение инцидентов. Физическая безопасность и управление рисками. Защита от социальной инженерии и обучение персонала. Резервное копирование и восстановление. | Всего аудиторных часов<br>5<br>Онлайн<br>0 | 2<br>0 | 2<br>0 |
| 6 | **Организационно-методологические основы оценки информационной безопасности**<br>Выбор методологии оценки безопасности. Планирование оценки безопасности. Идентификация активов и уязвимостей. Анализ рисков и угроз. Разработка и реализация мер безопасности. Аудит и мониторинг. | Всего аудиторных часов<br>3<br>Онлайн<br>0 | 1<br>0 | 0<br>0 |
| 7 - 8 | **Оценка выполнения требований.**<br>Оценка выполнения требований по обеспечению защиты от несанкционированного доступа к информации в корпоративных информационных системах. Оценка выполнения требований к процессам системы управления информационной безопасностью. Оценка выполнения требований к организационно-правовому обеспечению применения средств защиты информации. Оценка выполнения требований по обеспечению защиты информации от вредоносных программ. Оценка выполнения требований по обеспечению информационной безопасности компонентов корпоративных информационных систем. Оценка выполнения требований | Всего аудиторных часов<br>7<br>Онлайн<br>0 | 1<br>0 | 2<br>0 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | безопасности информации объектов информатизации. | | | |
| **9-15** | **Второй раздел** | 7 | 10 | 10 |
| 9 - 10 | **Управление доступом и защита от сетевых атак.** Списки управления доступом (ACL) интеллектуальных коммутаторов локальных вычислительных сетей. Защита от сетевых атак уровня L2. Изучение протоколов управления доступом к сетевому оборудованию и удалённого сбора служебной информации. Исследование уязвимости защищенного обмена протокола TACACS+ перед брут-форс атакой. Сетевые атаки уровня L3 и способы защиты от них. Безопасность, шифрование и управление доступом в беспроводных сетях стандарта 802.11 (Wi-Fi). Атака MITM с использованием протокола прикладного уровня (DNS-Proxy в корпоративной сети) | Всего аудиторных часов | | |
| | | 3 | 1 | 0 |
| | | Онлайн | | |
| | | 0 | 0 | 0 |
| 11 - 12 | **Маршрутизаторы и межсетевые экраны (МСЭ).** Многоуровневые МСЭ и принципы их применения в вычислительных сетях. Понятие границы сети и пограничного контроля. Технология NAT и PAT для фильтрации и контроля информационного обмена на границе. Демилитаризованная зона. Проксирование информационного обмена, обеспечение контроля и защиты передаваемых данных | Всего аудиторных часов | | |
| | | 2 | 3 | 5 |
| | | Онлайн | | |
| | | 0 | 0 | 0 |
| 13 - 15 | **Организация защиты локальных сетей.** Построение защищенной виртуальной частной сети VPN на базе протокола PPTP. Протоколы защищенного информационного обмена IPSec. Протоколы AH и ESP. Режимы работы, принципы обмена ключами (ISAKMP). Протокол SSL/TLS. Принципы работы, аутентификация сторон и особенности шифрования данных. | Всего аудиторных часов | | |
| | | 2 | 6 | 5 |
| | | 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** |
|---|---|
| | *2 Семестр* |
| | **Л/Р 1**<br>Изучение протоколов управления доступом к сетевому оборудованию и удалённого сбора служебной информации |
| | **Л/Р 2** |

| | |
|---|---|
| | Сетевые атаки уровня L3 и способы защиты от них |
| | **Л/Р 3**<br>Построение защищенной виртуальной частной сети VPN на базе протокола PPTP |

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии (лекции, практические работы с компьютерными программами, лабораторные работы) сочетают в себе совокупность методов и средств для реализации определенного содержания обучения и воспитания в рамках дисциплины, влючают решение дидактических и воспитательных задач, формируя основные понятия дисциплины, технологии проведения занятиий, усвоения новых знаний, технологии повторения и контроля материала, самостоятельной работы.

## 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-8 | З-ПК-8 | З, КИ-8, КИ-15 |
| | У-ПК-8 | З, КИ-8, КИ-15 |
| | В-ПК-8 | З, КИ-8, КИ-15 |
| ПК-8.2 | З-ПК-8.2 | З, КИ-8, КИ-15 |
| | У-ПК-8.2 | З, КИ-8, КИ-15 |
| | В-ПК-8.2 | З, КИ-8, КИ-15 |
| ПК-8.3 | З-ПК-8.3 | З, КИ-8, КИ-15 |
| | У-ПК-8.3 | З, КИ-8, КИ-15 |
| | В-ПК-8.3 | З, КИ-8, КИ-15 |

**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*» | | 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 | | E | |
| 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:

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

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

Студенты должны своевременно спланировать учебное время для поэтапного и системного изучения данной учебной дисциплины в соответствии с планом лекций и семинарских занятий, графиком контроля знаний.

Успешное освоение дисциплины требует от студентов посещения лекций, активной работы во время семинарских занятий, выполнения всех домашних заданий, ознакомления с базовыми учебниками, основной и дополнительной литературой, а также предполагает творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки учебной программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.

Во время лекций рекомендуется писать конспект. Запись лекции – одна из форм активной самостоятельной работы студентов, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки.

При необходимости в конце лекции преподаватель оставляет время для того, чтобы студенты имели возможность задать вопросы по изучаемому материалу.

Лекции нацелены на освещение основополагающих положений теории алгоритмов и теории функций алгебры логики, наиболее трудных вопросов, как правило, связанных с доказательством необходимых утверждений и теорем, призваны способствовать формированию навыков работы с научной литературой. Предполагается также, что студенты приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендуемым программой.

Конспект лекций для закрепления полученных знаний необходимо просмотреть сразу после занятий. Хорошо отметить материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Можно попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, рекомендуется сформулировать вопросы и обратиться за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

В процессе изучения учебной дисциплины необходимо обратить внимание на самоконтроль. Требуется регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам, а также для выполнения домашних заданий, которые выдаются после каждого семинара.

Систематическая индивидуальная работа, постоянная активность на занятиях, готовность ставить и обсуждать актуальные проблемы курса – залог успешной работы и положительной оценки.

## 10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Учебный курс строится на интегративной основе и включает в себя как теоретические знания, так и практические навыки, получаемые студентами в ходе лекций, аудиторных практических занятий, лабораторных и самостоятельных занятий.

Данная дисциплина выполняет функции теоретической и практической подготовки студентов. Содержание дисциплины распределяется между лекционной и практической частями на основе принципа дополняемости: практические занятия, как правило, не дублируют лекции и посвящены рассмотрению практических примеров и конкретизации материала,

введенного на лекции. В лекционном курсе главное место отводится общетеоретическим проблемам.

Содержание учебного курса, его объем и характер обусловливают необходимость оптимизации учебного процесса в плане отбора материала обучения и методики его организации, а также контроля текущей учебной работы. В связи с этим возрастает значимость и изменяется статус внеаудиторной (самостоятельной) работы, которая становится полноценным и обязательным видом учебно-познавательной деятельности студентов. При изучении курса самостоятельная работа включает:

самостоятельное ознакомление студентов с теоретическим материалом, представленным в отечественных и зарубежных научно-практических публикациях;

самостоятельное изучение тем учебной программы, достаточно хорошо обеспеченных литературой и сравнительно несложных для понимания;

подготовку к практическим занятиям по тем разделам, которые не дублируют темы лекционной части, а потому предполагают самостоятельную проработку материала учебных пособий.

Со стороны преподавателя должен быть установлен контакт со студентами, и они должны быть информированы о порядке прохождения курса, его особенностях, учебно-методическом обеспечении по данной дисциплине. Преподаватель дает методические рекомендации обучаемым по самостоятельному изучению проблем, характеризуя пути и средства достижения поставленных перед ними задач, высказывает советы и рекомендации по изучению учебной литературы, самостоятельной работе и работе на семинарских занятиях.

Автор(ы):

Епишкина Анна Васильевна, к.т.н.