

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программы магистратуры
по направлению подготовки
10.04.01 Информационная безопасность,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Математические модели безопасности компьютерных систем и сетей

Направление подготовки: 10.04.01 Информационная безопасность

Направленность (профиль): Безопасность компьютерных систем и сетей

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде
электронного документа выгружена из единой
корпоративной информационной системы управления
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 4196
Подписал: заведующий кафедрой Желенков Борис
Владимирович
Дата: 15.05.2024

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения учебной дисциплины «Математические модели безопасности компьютерных систем и сетей» является формирование компетенций по основным разделам дисциплины для целостного представления принципов использования математических моделей безопасности компьютерных систем (КС) и сетей.

Задачами дисциплины является формирование следующих навыков:

- применения математических моделей для разработки систем защиты компьютерных систем и сетей;
- анализа и проведения обоснованного выбора моделей и методов безопасности компьютерных систем и сетей;
- проведения экспериментальных исследований защищенности объектов с учетом математических моделей безопасности компьютерных систем и сетей.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ОПК-5 - Способен проводить научные исследования, включая экспериментальные, обрабатывать результаты исследований, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, готовить по результатам выполненных исследований научные доклады и статьи;

ПК-4 - Способность проводить экспериментальные исследования защищенности объектов с применением соответствующих физических и математических методов, технических и программных средств обработки результатов эксперимента.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

- математические модели безопасности компьютерных систем и сетей, их применение при проведении экспериментальных исследований.

Уметь:

- разрабатывать модели
- угроз и модели нарушителя безопасности компьютерных систем и сетей;
- разрабатывать частные политики безопасности компьютерных систем

сетей, в том числе политики управления доступом и информационными потоками; применять методы моделирования безопасности КС и сетей;

- организовывать научно-исследовательские работы в области моделирования безопасности компьютерных систем и сетей, контролировать их выполнение и осуществлять техническое и методическое руководство.

Владеть:

- достаточными знаниями в теории математического моделирования, теории защиты информации и защиты компьютерных систем и сетей для проведения экспериментальных исследований защищенности объектов с применением соответствующих моделей, методов и средств обработки результатов эксперимента.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 з.е. (216 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр №1
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	48	48
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	16	16

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 168 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных

условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	ВВЕДЕНИЕ В ДИСЦИПЛИНУ Рассматриваемые вопросы: - понятия сущности, субъекта, - доступ, права доступа, информационных потоков по памяти/по времени.
2	ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ КОМПЬЮТЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ Рассматриваемые вопросы: - принципы и задачи создания защищенной компьютерной системы; - модели ценности информации: аддитивная модель, порядковая шкала, решетка многоуровневой безопасности.
3	УГРОЗЫ БЕЗОПАСНОСТИ И ПОЛИТИКА БЕЗОПАСНОСТИ В КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМАХ И СЕТЯХ Рассматриваемые вопросы: - понятие и классификация угроз безопасности информации; - методы оценки угроз, модель нарушителя; - понятие политики безопасности, основные виды политик управления доступом и информационными потоками.
4	МОДЕЛИ БЕЗОПАСНОСТИ В КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМАХ И СЕТЯХ Рассматриваемые вопросы: - математические модели распространения компьютерных вирусов в сетях; - двухфакторная модель, PSIDR, AAWP, на основе расчета длины гамильтонова пути; - модели, учитывающие структуру сети: случайный граф, двумерная решетка и иерархический случайный граф, и др.
5	МОДЕЛИ БЕЗОПАСНОСТИ НА ОСНОВЕ ДИСКРЕЦИОННОЙ И МАНДАТНОЙ ПОЛИТИКИ Рассматриваемые вопросы: - общая характеристика моделей на основе дискреционной политики; - модели на основе матрицы доступа, распространения прав доступа, HRU-модель, модель типизованной матрицы доступа, TAKE-GRANT; - модели на основе мандатной политики: модель Белла-ЛаПадулы и ее расширения.
6	МОДЕЛИ БЕЗОПАСНОСТИ НА ОСНОВЕ ТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ Рассматриваемые вопросы: - свойства моделей на основе тематической политики; - тематические решетки; - модель тематико-иерархического разграничения доступа.
7	МОДЕЛИ БЕЗОПАСНОСТИ НА ОСНОВЕ РОЛЕВОЙ ПОЛИТИКИ Рассматриваемые вопросы: - ролевые модели и их особенности; - виды ролевых моделей.
8	АВТОМАТНЫЕ И ТЕОРЕТИКО-ВЕРОЯТНОСТНЫЕ МОДЕЛИ НЕВЛИЯНИЯ И НЕВЫВОДИМОСТИ Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> - общая характеристика скрытых каналов утечки информации; - модели информационного невмешательства и информационной не выводимости; - нейтрализация скрытых каналов утечки информации на основе технологий "представлений" и "разрешенных процедур".
9	<p>МЕТОДЫ И МОДЕЛИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЦЕЛОСТНОСТИ ДАННЫХ</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - модели обеспечения целостности; - общая характеристика моделей и технологий обеспечения целостности данных; - дискреционная модель Кларка-Вильсона; - мандатная модель Кена Биба.
10	<p>МЕТОДЫ И МОДЕЛИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДОСТУПНОСТИ (СОХРАННОСТИ) ДАННЫХ</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - доступность данных; - резервирование, архивирование, журнализация данных; - технологии репликации данных.
11	<p>ПОЛИТИКА БЕЗОПАСНОСТИ В РАСПРЕДЕЛЕННЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМАХ</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - общая характеристика проблем безопасности в распределенных компьютерных системах; - особенности политики безопасности в распределенных КС.
12	<p>МОДЕЛИ БЕЗОПАСНОСТИ В РАСПРЕДЕЛЕННЫХ КС</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - модели распределенных систем в процессах разграничения доступа; - зональная модель разграничения доступа к информации в распределенных компьютерных системах.
13	<p>КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ЗАЩИЩЕННОСТИ</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - "Комплексные оценки защищенности"; - агрегированная оценка.
14	<p>ТЕОРЕТИКО-ГРАФОВЫЕ МОДЕЛИ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ ЗАЩИЩЕННОСТИ</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - система защиты в представленная х-дольным графом, примеры вариантов; - критерии технико-экономической эффективности.
15	<p>МОДЕЛИ АНАЛИЗА ИНДИВИДУАЛЬНО-ГРУППОВЫХ СИСТЕМ РАЗГРАНИЧЕНИЯ ДОСТУПА</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретико-графовая модель системы индивидуально-групповых назначений доступа к иерархически организованным объектам; - пространственно-векторная модель.
16	<p>МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ ИНДИВИДУАЛЬНО-ГРУППОВЫХ СИСТЕМ РАЗГРАНИЧЕНИЯ ДОСТУПА</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - характеристики системы рабочих групп пользователей; - классификация и особенности методов оптимизации.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	АНАЛИЗ ОБЩИХ ПРИНЦИПОВ СОЗДАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗАЩИЩЕННЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ В результате выполнения работы студент проанализирует какие принципы создания и эксплуатации защищенных КС используются на практике.
2	ИССЛЕДОВАНИЕ МОДЕЛИ HRU Результат работы – построенный сценарий атаки.
3	ИССЛЕДОВАНИЕ РАСШИРЕННОЙ МОДЕЛИ TAKE-GRAN Результат работы – возможные неявные каналы чтения субъектом x информации из субъекта y, и сравнение их стоимости.
4	ИССЛЕДОВАНИЕ МОДЕЛИ БЕЛЛА-ЛАПАДУЛЛЫ Результат работы – система уровней допусков пользователей, грифов секретности объектов доступа, матрица доступа.
5	МОДЕЛЬ ТЕМАТИЧЕСКОГО РАЗГРАНИЧЕНИЯ ДОСТУПА НА ОСНОВЕ ИЕРАРХИЧЕСКИХ РУБРИКАТОРОВ Результат работы – описание отношений доминирования, объединение и пересечение мультирубрик.
6	ХАРАКТЕРИСТИКИ МОДЕЛЕЙ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЦЕЛОСТНОСТИ ДАННЫХ Результат работы – описание практического использования модели Кларка-Вильсона и мандатной модели Кена Биба для создания защищенных КС.
7	ЗОНАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ РАЗГРАНИЧЕНИЯ ДОСТУПА Результат работы – разработанная зональная структура КС, описание организации процессов пользователей к объектам КС, отображение множества пользователей на множество зон.
8	МОДЕЛЬ АНАЛИЗА ИНДИВИДУАЛЬНО-ГРУППОВЫХ СИСТЕМ НАЗНАЧЕНИЯ ДОСТУПА К ИЕРАРХИЧЕСКИ ОРГАНИЗОВАННЫМ ОБЪЕКТАМ ДОСТУПА Результат работы – составленная матрица смежности объектов доступа, матрица итоговой достижимости, итоговые права доступа.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Работа с лекционным материалом.
2	Подготовка к практическим занятиям.
3	Изучение дополнительной литературы.
4	Выполнение курсовой работы.
5	Подготовка к промежуточной аттестации.
6	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

- Локальная оптическая сеть на три офисных здания.
- Сеть на два офисных здания и отдельный центр обработки данных (проводная).
- Локальная беспроводная сеть, объединяющая центральный офис, два

филиала и ЦОД.

- Локальная сеть, объединяющая центральный офис и 2 филиала.
- Компьютерная система, состоящая из 2- небольших кластеров.
- Беспроводная локальная сеть на 2 офисных здания.
- Локальная беспроводная сеть, объединяющая центральный офис и 5 удаленных рабочих мест.
- Беспроводная локальная сеть, объединяющая центральный офис и 3 филиала.
- Беспроводная локальная сеть на 3 офисных здания.
- Локальная сеть на три офисных здания и два отдельных центра обработки данных (проводная).
- Два объединенных центра обработки данных.
- Сеть CWDM с кольцевой физической топологией.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Вострецова Е.В. Основы информационной безопасности: учебное пособие для студентов вузов. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2019.- 204 с. - ISBN 978-5-7996-2677-8.	https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/73899/3/978-5-7996-2677-8_2019.pdf (дата обращения: 24.04.2024). - Текст: электронный.
2	Казарин, О. В. Программно-аппаратные средства защиты информации. Защита программного обеспечения: учебник и практикум для среднего профессионального образования / О. В. Казарин, А. С. Забаурин. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 312 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13221-2.	Образовательная платформа Юрайт [сайт]. URL: https://urait.ru/bcode/497433 (дата обращения: 24.04.2024). - Текст: электронный
3	Голиков, А. М. Защита информации в инфокоммуникационных системах и сетях: учебное пособие / А. М. Голиков. — Москва: ТУСУР, 2015. — 284 с. //	https://e.lanbook.com/book/110336 (дата обращения:24.04.2024).Режим доступа: для авториз.пользователей.Текст: электронный

	Лань: электронно-библиотечная система.	
4	Нестеров, С. А. Основы информационной безопасности: учебное пособие / С. А. Нестеров. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 324 с. — ISBN 978-5-8114-4067-2. Текст: электронный	Лань: электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/206279 (дата обращения: 24.04.2024). Режим доступа: для авториз. пользователей
5	Девянин П. Н. Модели безопасности компьютерных систем. Управление доступом и информационными потоками. М.: Горячая линия – Телеком. 2020. – 352с. - ISBN 978-5-9912-0866-6.	Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/5150 (дата обращения: 24.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Форум специалистов по информационным технологиям <http://citforum.ru/>

Интернет-университет информационных технологий <http://www.intuit.ru/>

Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<https://www.miit.ru/>).

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru/>).

Образовательная платформа «Юрайт» (<https://urait.ru/>).

Общие информационные, справочные и поисковые системы «Консультант Плюс», «Гарант».

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com/>).

Электронно-библиотечная система ibooks.ru (<http://ibooks.ru/>).

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Microsoft Internet Explorer (или другой браузер).

Операционная система Microsoft Windows.

Microsoft Office.

В случае проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходимо наличие компьютерной техники, для организации коллективных и индивидуальных форм общения педагогических работников со студентами, посредством используемых средств коммуникации. Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

- Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

- В случае проведения занятия с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологии необходимо наличие компьютерной техники, для организации коллективных и индивидуальных форм общения педагогических работников со студентами, посредством используемых средств коммуникации. Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовая работа в 1 семестре.

Экзамен в 1 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

профессор, доцент, д.н. кафедры
«Вычислительные системы, сети и
информационная безопасность»

И.Е. Сафонова

Согласовано:

Заведующий кафедрой ВССиИБ

Б.В. Желенков

Председатель учебно-методической
комиссии

Н.А. Андриянова