

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 бакалавриата
по направлению подготовки
09.03.02 Информационные системы и технологии,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Обеспечение надёжности и безопасности информационных систем

Направление подготовки: 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль): Информационные системы и технологии на транспорте

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: 5665
Подписал: заведующий кафедрой Нутович Вероника
Евгеньевна
Дата: 22.04.2025

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины (модуля) являются:

- освещение вопросов, связанных с обеспечением высокой надёжности и эффективной безопасности информационных систем;
- изучение вопросов оценки и расчёта надёжности аппаратных и программных средств ИС на основе статистических, структурных и эксплуатационных моделей;
- изучение вопросов надёжности ПО, надёжности ОУС, задач оптимального резервирования ИС;
- ознакомление с основными типами угроз и атак;
- изучение механизмов защиты административного интерфейса и разграничения прав доступа;
- изучение технологии и принципов AAA;
- изучение способов защиты информации в сетях;
- изучение принципов построения виртуальных частных сетей.

Основные задачи дисциплины (модуля) следующие:

- разработки технических требований, технических заданий и технических условий на проекты систем защиты информации с использованием средств автоматизации и информационных технологий;
- создание (модификация) и сопровождение информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы в организациях различных форм собственности с целью повышения эффективности деятельности организаций и пользователей информационных систем;
- научных исследований в области эксплуатации и производства систем информационной безопасности железнодорожного транспорта, интерпретации и вероятностного моделирования отказов систем защиты с формулировкой аргументированных умозаключений и выводов;
- поиска и проверки новых технических и программных решений по совершенствованию этих систем;
- разработки планов, программ и методик проведения исследований уровня защищенности, анализ их результатов.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-1 - Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;

ОПК-3 - Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

ПК-5 - Способен оценивать показатели качества разрабатываемого программного обеспечения и информационной системы в целом, в том числе путем проведения тестирования и исследование результатов;

ПК-8 - Способен проводить предпроектное обследование объекта проектирования, системный анализ предметной области, формировать требования к объекту проектирования.

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

Уметь:

- корректно применять математические методы и модели расчета показателей надежности;
- обосновывать выбор показателей надежности для конкретных объектов и моделей для их расчета;
- устанавливать права доступа к файлам и папкам;
- анализировать входные данные.

Знать:

- условия применения математических моделей и методов расчета показателей надежности;
- показатели надежности для объектов с различными условиями применения и режимами эксплуатации;
- модели расчета показателей надежности;
- особенности математического аппарата расчета показателей надежности;
- основные средства и способы обеспечения информационной безопасности, принципы построения систем защиты информации, основы системного администрирования;
- устройство и функционирование современных информационных систем;
- современные стандарты информационного взаимодействия систем;

- программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций;
- основы информационной безопасности организации.

Владеть:

- приемами расчета показателей надежности и их оценки на основе экспериментальных данных с использованием средств вычислительной техники;
- приемами обоснования выбора и расчета показателей надежности информационных систем;
- приемами оценки показателей надежности информационных систем на основе экспериментальных данных;
- основными средствами и способами обеспечения информационной безопасности, принципами построения систем защиты информации;
- определением базовых элементов конфигурации информационных систем;
- планированием аудитов конфигураций информационных систем.

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	
		№6	№7
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	112	48	64
В том числе:			
Занятия лекционного типа	64	32	32
Занятия семинарского типа	48	16	32

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 104 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	Основные понятия надежности информационных систем (ИС) и пути её обеспечения. Рассматриваемые вопросы: - основные понятия надежности информационных систем (ИС) и пути её обеспечения; - показатели надежности невосстанавливаемых ИС; - показатели надежности восстанавливаемых устройств технических объектов ИС; - зависимость надёжности от времени.
2	Показатели надежности невосстанавливаемых ИС. Рассматриваемые вопросы: - методика оценки безотказности нерезервированных систем; - надежность невосстанавливаемых и резервированных ИС; - структурное резервирование и его виды.
3	Показатели надежности восстанавливаемых устройств технических объектов ИС. Зависимость надёжности от времени. Рассматриваемые вопросы: - расчет характеристик надежности невосстанавливаемых резервированных систем; - надежность резервированных устройств с последовательно-параллельной структурой (метод свертки).
4	Методика оценки безотказности нерезервированных систем. Рассматриваемые вопросы: - определение цели расчета надёжности ИС и их подсистем на этапе проектирования; - методика и алгоритм оценки параметров безотказности для нерезервированных систем с последовательным соединением элементов; - расчетные формулы оценки характеристик безотказности нерезервированных объектов; - значение интенсивностей отказов для компонент ИС.
5	Надежность невосстанавливаемых и резервированных ИС. Рассматриваемые вопросы: - расчетные формулы характеристик надёжности при основном соединении элементов ИС; - прикидочный и ориентировочный методы расчета количественных характеристик устройств ИС; - окончательный метод расчета надёжности ИС, основные допущения и учёт режимов работы при

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	окончательной расчете; - применение перечисленных видов расчета на различных этапах проектирование ИС.
6	Структурное резервирование и его виды. Рассматриваемые вопросы: - классификация структурного резервирования, основные определения; - основные схемы расчета надёжности по способу включения резервных элементов: постоянное, раздельное, замещением, скользящее; - виды резервных элементов и режимы работы при нагруженном, облегченном и ненагруженном резервах; - расчетно-логическая схема структурного резервирования сложной системы; - организация резерва на уровне элементов, устройств и систем ИС.
7	Расчет характеристик надежности невосстанавливаемых резервированных систем. Рассматриваемые вопросы: - расчетные формулы для общего и раздельного резервирования с постоянно включенным резервом и целой кратностью; - расчетные формулы для общего, раздельного резервирования с замещением с целой и дробной кратностью; - расчетные формулы для скользящего и мажоритарного резервирования устройств ИС; - структурная схема надёжности конкретного устройства ИС, пример расчета показателей надёжности для экспоненциального закона распределения.
8	Надежность резервированных устройств с последовательно-параллельной структурой (метод свертки). Рассматриваемые вопросы: - метод свертки, оценка надёжности для последовательно-параллельных систем с нагруженным резервом; - расчетные формулы для оценки количественных характеристик методом свертки; - основные достоинства и недостатки метода свертки.
9	Оценка надежности методом путей и сечений. Логико-вероятностные методы анализа сложных систем. Рассматриваемые вопросы: - метод минимальных путей и сечений для расчета показателей надежности систем с разветвленной структурой; - основные определения и понятия логико-вероятностных методов анализа и оценка надежности ИС; - сущность метода кратчайшего пути успешного функционирования и минимального сечения отказов; - расчет функции работоспособности и функции отказа для мостиковой структуры; - области применения этих методов. Статистическое моделирование для оценки надежности ИС.
10	Расчет надежности восстанавливаемых систем (метод дифференциальных уравнений). Рассматриваемые вопросы: - общие методы расчета надежности восстанавливаемых систем; - построение графа возможных состояний системы для оценки надежности восстанавливаемых систем; - метод систем дифференциальных уравнений (СДУ), правило Колмогорова для составления СДУ; - нормировочные и начальные условия для решения СДУ.
11	Марковские модели для оценки надежности резервированных восстанавливаемых ИС. Рассматриваемые вопросы: - понятие Марковского свойства, определение состояния системы;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- методика и алгоритм построения Марковской модели; - расчетные формулы для расчета показателей надежности ТС; - матрица интенсивностей переходов для оценки показателей надежности резервированных восстанавливаемых ИС.
12	Приближенные методы расчета ИС. Рассматриваемые вопросы: - основные допущения и ограничения при оценке надежности последовательно-параллельных структур; - приближенные методы расчета надежности восстанавливаемых ИС, при последовательном и параллельном включении подсистем ИС; - структурные схемы расчета надежности ИС.
13	Надежность программного обеспечения ИС. Рассматриваемые вопросы: - основные понятия и определения надежности программного обеспечения; - показатели надежности программного обеспечения; - причины отказов программного обеспечения, признаки появления ошибок; - способы обеспечения и повышения надежности программ.
14	Методы введения структурной избыточности в программы. Рассматриваемые вопросы: - понятие о дуальном и N-версионном программировании; - модифицированное дуальное программирование; - виртуальные машины в надежности; - избыточность операционной системы ИС.
15	Модели надежности программ. Рассматриваемые вопросы: - аналитические модели надёжности программ. Модель надёжности с дискретно-понижающейся интенсивностью проявления ошибок; - экспоненциальная и интуитивная модели, модель надёжности больших программных комплексов и др.; - методы оценки и прогнозирования показателей надёжности программного обеспечения; - область использования моделей программного обеспечения ТС.
16	Надежность отказоустойчивых систем (ОУС). Назначение и свойства ОУС, примеры реализации. Рассматриваемые вопросы: - актуальность проблемы; - назначение и свойства отказоустойчивых КС; - примеры реализации, система: TANDEM; - системы: STAR, SIFT.
17	Методы и алгоритмы автоматического восстановления ИС. Рассматриваемые вопросы: - реконфигурация в технических устройствах ИС; - способы восстановления в высоконадежных КС; - модель процесса автоматического восстановления отказоустойчивых КС.
18	Задачи оптимального резервирования ИС. Рассматриваемые вопросы: - прямая и обратная задачи резервирования в отказоустойчивых системах (ОУС); - метод множителей Лагранжа для нахождения оптимального резерва в ОУС; - градиентные методы оптимизации надежности; - расчетные формулы, графическая зависимость доминирующей последовательности ОУС.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
19	Основные принципы защиты информации в информационных системах. Рассматриваемые вопросы: - основные направления действия системы защиты информации; - принципы ее организации.
20	Политика защиты и сетевая безопасность. Рассматриваемые вопросы: - вопросы безопасности сети предприятия, направления действия политики защиты; - примерные варианты реализации политик защиты; - анализ угроз безопасности; - описание типов угроз и общие рекомендации по борьбе с ними; - вирусы, типы вирусов, среда обитания, способы заражения, вредоносное воздействие.
21	Защита сети. Рассматриваемые вопросы: - защита административного доступа к сетевым устройствам; - вопросы защиты доступа к административным интерфейсам; - методы усиления парольной защиты и разделения уровней привилегий; - защита связи между маршрутизаторами; - методы обеспечения защиты связи между маршрутизаторами с использованием аутентификации протоколов маршрутизации, ограничения объявлений маршрутной информации и фильтрации входящего сетевого трафика; - технология защиты и принципы AAA; - методы аутентификации и авторизации, технология защиты AAA, принципы ее работы и конфигурирования.
22	Защита сетевых соединений. Рассматриваемые вопросы: - модели обороны. Существующие модели обороны, их преимущества и недостатки; - защита периметра сети; - зонная архитектура защиты сети и ее компоненты; - контроль сервисов TCP/IP; - средства контроля сервисов TCP/IP на уровне глобальной конфигурации и конфигурации интерфейсов; - контроль доступа, средства контроля доступа с использованием рефлексивных, динамических и временных списков доступа, а также настройка средств защиты от синхронных атак.
23	Шифрование и криптография. Рассматриваемые вопросы: - механизмы шифрования; - блочное шифрование и цифровая подпись; - шифрование на сетевом уровне; - носители секретной информации.
24	Построение виртуальных частных сетей (VPN). Рассматриваемые вопросы: - обзор технологии виртуальных частных сетей. - обзор технологии виртуальных частных сетей, их топологий и средств поддержки; - механизмы IPSec, принципы работы и настройки механизмов IPSec.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Количественные характеристики надежности. Приобретенный навык: корректное применение математических методов и моделей расчета показателей надежности.
2	Расчет показателей надежности невосстанавливаемых нерезервированных систем. Приобретенные навыки: корректное применение математических методов и моделей расчета показателей надежности, обосновывание выбора показателей надежности для конкретных объектов и моделей для их расчета.
3	Расчет показателей надежности невосстанавливаемых резервированных систем. Приобретенные навыки: корректное применение математических методов и моделей расчета показателей надежности, обосновывание выбора показателей надежности для конкретных объектов и моделей для их расчета.
4	Расчет показателей надежности восстанавливаемых систем Приобретенные навыки: корректное применение математических методов и моделей расчета показателей надежности, обосновывание выбора показателей надежности для конкретных объектов и моделей для их расчета.
5	Анализ угроз безопасности в локальных сетях. Приобретенный навык: овладение основными средствами и способами обеспечения информационной безопасности, принципами построения систем защиты информации, основами системного администрирования.
6	Практическая реализация политики защиты. Приобретенный навык: овладение основными средствами и способами обеспечения информационной безопасности, принципами построения систем защиты информации, основами системного администрирования.
7	Управление правами доступа к корпоративным информационным ресурсам. Приобретенные навыки: овладение основными средствами и способами обеспечения информационной безопасности, принципами построения систем защиты информации, основами системного администрирования; установка прав доступа к файлам и папкам.
8	Построение централизованной защищенной системы. Приобретенные навыки: овладение основными средствами и способами обеспечения информационной безопасности, принципами построения систем защиты информации, основами системного администрирования; установка прав доступа к файлам и папкам; анализ входных данных.
9	Организация построения доверенной вычислительной среды. Приобретенные навыки: овладение основными средствами и способами обеспечения информационной безопасности, принципами построения систем защиты информации, основами системного администрирования; установка прав доступа к файлам и папкам.
10	Обеспечение выполнения требований защиты информации в критической информационной инфраструктуре. Приобретенные навыки: овладение основными средствами и способами обеспечения информационной безопасности, принципами построения систем защиты информации, основами системного администрирования; установка прав доступа к файлам и папкам; анализ входных данных.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Работа с лекционным материалом и изучение литературы по дисциплине.
2	Подготовка к практическим занятиям.
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Защита программ и данных: учебно-метод. пособие для специалистов напр. Компьютерная безопасность / В. М. Алексеев; МИИТ. Каф. Управление и защита информации. - М.: РУТ(МИИТ), 2017. - 24 с. - Б. ц.	http://library.miit.ru/bookscatalog/metod/DC-436.pdf
2	Безопасность систем баз данных: Учеб. пособие для студ., обуч. по магистерской программе Безопасность и защита инф-ции напр. Информатика и выч. тех.; МИИТ. Центр компетентности Защита и безопасность информации / В.П. Соловьев, В.В. Гуренко, Н.Н. Пуцко; Ред. В.П. Соловьев. - М.: МИИТ, 2007. - 121 с. : ил. - Библиогр.: с. 118.	http://library.miit.ru/miitpublishing/04-35191.pdf
3	Прохорова, О. В. Информационная безопасность и защита информации : учебник для вузов / О. В. Прохорова. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 124 с. — ISBN 978-5-507-52899-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	https://e.lanbook.com/book/462293
4	Чабаненко, А. В. Информационные системы и искусственный интеллект в управлении качеством в автоматизированных и автоматических производствах : учебное пособие / А. В. Чабаненко. — Санкт-Петербург : ГУАП, 2024. — 72 с. — ISBN 978-5-8088-1966-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	https://e.lanbook.com/book/497522

5	Пономарев, А. Н. Техническое обслуживание программно-аппаратных комплексов : учебное пособие / А. Н. Пономарев. — Москва : РТУ МИРЭА, 2024. — 108 с. — ISBN 978-5-7339-2122-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	https://e.lanbook.com/book/405233
6	Нетес, В. А. Основы теории надежности : учебное пособие / В. А. Нетес. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2024. — 102 с. — ISBN 978-5-9912-0820-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	https://e.lanbook.com/book/448391
7	Диагностика и надежность автоматизированных систем : учебное пособие / составитель О. В. Трапезникова. — Омск : ОмГТУ, 2024. — 176 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	https://e.lanbook.com/book/504221
8	Сотников, А. Д. Управление развитием информационных систем и интеграция бизнес-процессов: лабораторный практикум : учебное пособие / А. Д. Сотников. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2021. — 33 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	https://e.lanbook.com/book/279575
9	Разработка баз данных принципиальных электрических схем и макетов печатных плат с использованием программного обеспечения Altium Designer: учеб. пособие для обучающихся по напр. подготовки 27.04.04 Управление в технических системах / Д. А. Ванин, В. Г. Сидоренко; МИИТ. Каф. Управление и защита информации. - М.: РУТ(МИИТ), 2021. - 165 с.	http://library.miit.ru/bookscatalog/upos/DC-1488.pdf
10	Защита программ и данных : учебное пособие. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2020 — Часть 1 : Способы анализа — 2020. — 72 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	https://e.lanbook.com/book/180081
11	Защита программ и данных : учебное пособие. — Санкт-Петербург : СПбГУТ	https://e.lanbook.com/book/180082

им. М.А. Бонч-Бруевича, 2020 — Часть 2 : Способы защиты анализа — 2020. — 52 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	
---	--

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

Электронно-библиотечная система «Лань»: e.lanbook.com.

ЭИОС РУТ (МИИТ): https://www.miit.ru/content/pdf?id_wm=858266

Информационный портал Научная электронная библиотека: eLIBRARY.RU (www.elibrary.ru).

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

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

Лицензионное программное обеспечение:

Текстовый процессор Word;

Программа подготовки и просмотра презентаций PowerPoint.

Свободно распространяемое программное обеспечение:

Программа для просмотра PDF-файлов Foxit Reader.

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.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 6 семестре.

Экзамен в 7 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

доцент, к.н. кафедры «Цифровые
технологии управления
транспортными процессами»

Т.В. Левчук

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЦТУТП

В.Е. Нутович

Председатель учебно-методической
комиссии

Н.А. Андриянова