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: 27.09.2022

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 аппаратурных и программных средств ИС на основе статистических, структурных и эксплуатационных моделей;
- изучение вопросов надёжности ПО, надежности 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 общеинженерные 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:

Целями освоения дисциплины (модуля) являются:

- освещение вопросов, связанных с обеспечением высокой надёжности и эффективной безопасности информационных систем;
- изучение вопросов оценки и расчёта надёжности аппаратурных и программных средств ИС на основе статистических, структурных и эксплуатационных моделей.

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 информаионных систем;

-планированием аудитов конфигураций информаионных 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):	120	56	64
В том числе:			
Занятия лекционного типа	60	28	32
Занятия семинарского типа	60	28	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 96 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 нерезервированных 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 нерезервированных ИС. Рассматриваемые вопросы: - расчетные формулы характеристик надёжности при основном соединение элементов ИС;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- прикидочный и ориентировочный методы расчета количественных характеристик устройств ИС; - окончательный метод расчета надёжности ИС, основные допущения и учёт режимов работы при 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 резервирование 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.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	Рассматриваемые вопросы: - понятие Марковского свойства, определение состояния системы; - 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 проявление ошибок; - экспоненциальная и интуитивная модели, модель надёжности больших программных комплексов и др.; - методы оценки и прогнозирование показателей надёжности программного обеспечение; - 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 систем (ОУС); - метод множителей Лагранжа для нахождения оптимального резерва в ОУС;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- градиентные методы оптимизации надежности; - расчетные формулы, графическая зависимость доминирующей последовательности ОУС.
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	Практичекая 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.

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 в форме тестирования.
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Управление развитием информационных систем: учебник Васильев Р.Б. Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа , 2020	Электронно-библиотечная система IPR BOOKS - URL: http://www.iprbookshop.ru/94864.html — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2	Экономика и менеджмент информационных систем: учебник Галиева Н.В. Москва: Издательский Дом МИСиС , 2018	Электронно-библиотечная система IPR BOOKS -URL: http://www.iprbookshop.ru/84430.html — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3	Управление качеством информационных систем Исаев Г.Н Москва: Инфра-М , 2016	URL: https://ibooks.ru/bookshelf/361670/reading
4	Информационная безопасность и защита информации В.П. Мельников, С.А. Клейменов, А.М. Петраков Издательский центр "Академия", , 2011	ИТБ УЛУПС (Абонемент ЮИ); ИТБ УЛУПС (ЧЗ1 ЮИ)
5	Защита программ и данных В.Г. Проскурин Москва Академия 004 П 82 , 2011	НТБ МИИТ
6	ГОСТ Р 50922-2006. Защита информации. Основные термины и определения. Разработан ФГУ «ГНИИИ ПТЗИ ФСТЭК России». Утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 декабря 2006 г. №373-ст. Взамен ГОСТ Р 50922-96, 18 с. http://standartgost.ru/	НТБ МИИТ
7	Надежность аппаратно- программных комплексов. Г.Н. Черкесов Питер, 2005	http: //library.miit.ru
8	Надежность автоматизированных систем. Г.В. Дружинин. Энергия, 1977	http: //library.miit.ru
9	Надежность и функциональная безопасность комплексов программ реального времени. В.В. Липаев. – ИСП РАН, М: 2013	http: //library.miit.ru

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).

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:

профессор, старший научный сотрудник, д.н. кафедры «Системы управления транспортной инфраструктурой»	В.В. Ридель
доцент, доцент, к.н. кафедры «Цифровые технологии управления транспортными процессами»	С.Е. Иконников

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЦТУТП	В.Е. Нутович
Председатель учебно-методической комиссии	Н.А. Клычева