

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 специалитета
по специальности
23.05.05 Системы обеспечения движения поездов,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основы теории надёжности

Специальность: 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Специализация: Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта

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: 21905
Подписал: заведующий кафедрой Антонов Антон
Анатольевич
Дата: 01.06.2022

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины является обеспечение фундаментальной подготовки студентов по теории надежности технических систем.

Задачи: обеспечить возможность использования полученных знаний при решении конкретных проблем, возникающих в процессе разработки, проектирования, изготовления и эксплуатации систем железнодорожной автоматики, телемеханики и связи.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-4 - Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов;

ПК-2 - Способен использовать нормативно-технические документы для контроля качества и безопасности технологических процессов эксплуатации, технического обслуживания и ремонта систем обеспечения движения поездов, их модернизации, оценки влияния качества продукции на безопасность движения поездов, использовать технические средства для диагностики технического состояния систем.

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

Знать:

способы приобретения новых математических и естественнонаучных знаний в области деграционных физических и химических процессов, приводящих к отказам технических и программных средств автоматики и связи

Уметь:

пользоваться учебно-методической литературой, научными изданиями, научными и научно-техническими журналами, технической документацией в области автоматики и связи.

Владеть:

современными информационными и образовательными технологиями.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 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):	64	64
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	32	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 80 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	Тема 1 Основные понятия теории надежности.
2	Тема 2 Свойства и показатели надежности.
3	Тема 3 Законы распределения показателей надежности.
4	Тема 4 Методы расчета надежности.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
5	Тема 5 Причины отказов.
6	Тема 6 Априорная и эксплуатационная надежность объектов
7	Тема 7 Виды резервирования
8	Тема 8 Надежность как комплексное свойство изделий. Показатели безотказности невосстанавливаемых и восстанавливаемых объектов.
9	Тема 9 Вероятностное определение показателей надежности. Формирование показателей надежности вновь разрабатываемых элементов
10	Тема 10 Законы распределения показателей надежности
11	Тема 11 Простейший поток отказов. Теоретические распределения показателей надежности
12	Тема 12 Способы повышения надежности устройств
13	Тема 13 Прочностный метод повышения надежности и его использование в системах и устройствах. Резервирование.
14	Тема 14 Структурное резервирование. Общее, раздельное резервирование и резервирование замещением.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Практическое занятие Решение задач

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Основные определения теории надежности.
2	Повреждения и отказы. Внезапные, постепенные, перемежающиеся, защитные и опасные отказы.
3	Показатели безотказности, ремонтпригодности.
4	Показатели долговечности, сохраняемости, безопасности.
5	Экспоненциальное и усеченное нормальное распределения
6	Расчет надежности невосстанавливаемых изделий без резервирования и с резервированием.
7	Расчет надежности невосстанавливаемых изделий с резервированием.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
8	Методы преобразования сложных структур.
9	Расчеты надежности восстанавливаемых систем.
10	Физико-химические деградационные процессы в устройствах.
11	Влияние на надежность устройств и аппаратуры климатических факторов, вибраций, человеческого фактора.
12	Способы резервирования.
13	Автоматический контроль технического состояния устройств.
14	Методы обеспечения безопасности систем.
15	Методы расчетов безопасности систем.
16	Показатели надежности элементной базы систем АТС.
17	Показатели надежности устройств АТС.
18	Способы обеспечения требуемой надежности программного обеспечения.
19	Помехи на поток поездов от отказов устройств АТС.
20	Выполнение курсовой работы.
21	Подготовка к промежуточной аттестации.
22	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

Целью выполнения курсовой работы является углубление, систематизация и закрепление теоретических знаний, а также приобретения навыков расчета надежности устройств и систем автоматики и телемеханики, выбора методов повышения надежности технических устройств и систем, обоснования принимаемых решений и оценки эффективности использованных методов повышения надежности.

Курсовая работа должна содержать.

1. Расчет показателей надежности аппаратуры контроля.

2. Расчет показателей надежности усилителя в НУП:

- без резервирования;

- при использовании:

- ? нагруженного резервирования кратностью $m = 1$,

- ? ненагруженного резервирования кратностью $m = 1$,

- ? ненагруженного резервирования кратностью $m = 2$.

3. Расчет надежности кабельных линий между обслуживаемыми усилительными пунктами.

4. Расчет надежности каналов передачи информации между пунктами её сбора и пунктом телемониторинга ПТ.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Теория надежности Острейковский В.А. М.: «Высшая школа». – 463 с. , 2008	https://znanium.ru/catalog/document?id=79073
1	Надежность систем автоматизации Тетеревков И. В. Инфра-Инженерия - 356 с. , 2019	https://znanium.ru/catalog/document?id=346059

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

Преподавание дисциплины «Основы теории надежности» ведется в форме лекций, практических занятий и лабораторных работ.

Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме. На 50% они являются традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративными) и на 50% проводятся с использованием интерактивных (диалоговых) технологий, в том числе мультимедиа лекции (6 часов), проблемные лекции (6 часов) и анализ конкретной ситуации (6 часов).

Практические занятия организованы с использованием технологий развивающего обучения. Часть этого курсов выполняется в виде традиционных практических занятий (объяснительно-иллюстративное решение задач) в объеме 10 часов. Остальная часть практического курса (8 часов) проводится с использованием интерактивных (диалоговых) технологий, а также в виде разбора и анализа конкретных ситуаций.

При выполнении лабораторных работ исследуются модели устройств и систем для анализа надежности работы, а также для исследования способов повышения надежности и безопасности отдельных устройств и систем с использованием компьютерных технологий.

Самостоятельная работа организуется с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы (20 часов) относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям. К интерактивным (диалоговым) технологиям (14 часов) относится отработка отдельных тем по электронным пособиям,

подготовка к текущему и промежуточному контролю, интерактивные консультации в режиме реального времени по специальным технологиям, основанным на коллективных способах самостоятельной работы студентов.

Оцениваются полученные знания, умения и навыки на базе модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 10 разделов, каждый из которых представляет собой логически завершенный объем учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают в себя как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (решение ситуационных задач, анализ конкретных ситуаций, работа с данными) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются с применением таких организационных форм, как индивидуальные и групповые решения ситуационных задач, решение тестов с использованием компьютеров или на бумажных носителях.

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

Электронная лаборатория MULTISIM.

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

Для освоения дисциплины необходимо наличие учебной аудитории, оснащенной мультимедийными средствами для представления презентаций лекций и демонстрационных практических занятий, а также учебная аудитория, оснащенная персональными компьютерами.

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовая работа в 5 семестре.

Экзамен в 5 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

профессор, профессор, д.н. кафедры
«Автоматика, телемеханика и связь
на железнодорожном транспорте»

В.И. Шаманов

Согласовано:

Заведующий кафедрой АТСнаЖТ
Председатель учебно-методической
комиссии

А.А. Антонов

С.В. Володин