

**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  
27.04.01 Стандартизация и метрология,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Надежность технических систем**

Направление подготовки: 27.04.01 Стандартизация и метрология

Направленность (профиль): Стандартизация и сертификация

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: 3409  
Подписал: заведующий кафедрой Карпычев Владимир  
Александрович  
Дата: 11.04.2023

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения дисциплины (модуля) является:

- формирование основ знаний, умений и навыков, необходимых для оценки показателей надежности транспортных систем, в том числе причин возникновения отказов элементов их конструкций, оптимизации процессов проектирования, изготовления, эксплуатации и ремонта машин с целью улучшения показателей надежности и качества;

- рассмотрение в комплексе методологические основы и математические методы теории надежности применительно к техническим системам.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- формирование методологических, информационных и организационных основ для последующего использования при решении практических задач.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

**ОПК-2** - Способность формулировать задачи в области стандартизации и метрологического обеспечения и обосновывать методы их решения;

**ПК-1** - Готовность участвовать в научной и педагогической деятельности в области метрологии, технического регулирования и управления качеством;

**ПК-5** - Готовность к руководству разработкой и внедрению новой измерительной техники, составлению технических заданий на разработку стандартов, обеспечивающих качество продукции, рекламационной работе и анализу причин брака и нарушений технологии производства, готовностью к руководству метрологической экспертизой.

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

### **Владеть:**

- находить взаимосвязь конкретной технической системы и расчетной модели и выполнять необходимые расчеты и исследования, используя современные технологии;

- решать прикладные задачи, используя современные методы расчетов;

- составлять методики определения параметров, определяющих качественные показатели и безопасность продукции;

- формулировать цели и принципы технического регулирования, как

совокупность поставленных задач, и определяет ожидаемый результат из решения.

**Уметь:**

- квалифицированно, доходчиво и грамотно излагать материал;
- разрабатывать под руководством специалиста более высокой квалификации учебно-методическое обеспечение для реализации учебных курсов, дисциплин (модулей) или отдельных видов учебных занятий программ СПО, бакалавриата и(или) ДПП;
- преподавать учебные курсы, дисциплины (модули) или проводит отдельные виды учебных занятий по программам СПО, бакалавриата и(или) ДПП;
- рецензировать и/или выполнять экспертизу научно-методических и учебно-методических материалов, обеспечивающих реализацию программ профессионального обучения, СПО и(или) ДПП.

**Знать:**

- решение ситуационных задач по взаимосвязи отказов с сопутствующими процессами;
- расчет показателей надёжности для систем различной структуры;
- работа с рекомендованной литературой.

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	Сем. №2
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	30	30
В том числе:		
Занятия лекционного типа	10	10
Занятия семинарского типа	20	20

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 114 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	<b>Особенности дисциплины</b> Рассматриваемые вопросы: - понятие проблемы надежности в технических объектах; - понятие проблемы надежности в вопросах управления качеством.
2	<b>Особенности свойств объекта и связь с показателями надежности</b> Рассматриваемые вопросы: - особенности свойств объекта и связь с показателями надежности; - определение наработки на отказ и взаимосвязь количественной оценки; - показателя со свойством объекта в понимании его надёжности.
3	<b>Показатели надежности</b> Рассматриваемые вопросы: - показатели надежности как отражение особенностей ремонта; - показатели надежности как отражение особенностей изготовления; - показатели надежности как отражение особенностей эксплуатации; - показатели надежности как отражение особенностей проектирования; - показатели надежности как отражение особенностей конструирования.
4	<b>Понятия системы</b> Рассматриваемые вопросы: - понятие системы; - понятие элемента; - понятие взаимосвязи; - система с последовательной структурой; - примеры систем; - особенности влияния на показатели надёжности количества элементов системы.
5	<b>Система с параллельной структурой</b>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	Рассматриваемые вопросы: - система с параллельной структурой; - примеры систем; - определение вероятности безотказной работы систем и вероятности отказа; - изучение особенностей влияния на показатели надёжности количества элементов системы.
6	<b>Система с последовательно-параллельной структурой</b> Рассматриваемые вопросы: - система с последовательно-параллельной структурой; - примеры систем; - определение вероятности безотказной работы систем и вероятности отказа; - изучение особенностей влияния на показатели надёжности количества элементов системы.
7	<b>Понятие отказа, работоспособного состояния, основной функции, надёжности</b> Рассматриваемые вопросы: - понятие отказа; - понятие работоспособного состояния; - понятие основной функции; - понятие надёжности; - связь надёжности с понятием отказа; - основной критерий отказа.
8	<b>Особенности сложных систем</b> Рассматриваемые вопросы: - особенности сложных систем; - методы композиции и декомпозиции.

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<b>Понятие системы</b> В результате выполнения практического задания рассматривается понятие системы, а также системы с последовательной структурой соединения элементов.
2	<b>Изучение технических систем с последовательной структурой на практических примерах</b> В результате выполнения практического задания рассматриваются технические системы с последовательной структурой.
3	<b>Изучение технических систем с последовательно-параллельной структурой</b> В результате выполнения практического задания рассматриваются технические системы с последовательно-параллельной структурой.
4	<b>Изучение метода дерева отказов, отработка навыков применения дедукции и индукции, композиции и декомпозиции на практических занятиях</b> В результате выполнения практического задания рассматривается метод дерева отказов, дедукции и индукции, композиции и декомпозиции.
5	<b>Изучение технических систем с параллельной структурой на практических занятиях</b> В результате выполнения практического задания рассматриваются технические системы с параллельной структурой.
6	<b>Отработка методики формулировки основной функции и главного неблагоприятного события технической системы</b>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	В результате выполнения практического задания рассматривается отработка методики формулировки основной функции и главного неблагоприятного события технической системы.

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к практическим занятиям.
2	Изучение дополнительной литературы.
3	Выполнение курсового проекта.
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

#### 4.4. Примерный перечень тем курсовых проектов

##### Качественная и количественная оценка надежности

1. Качественная и количественная оценка надежности насоса роторного для перекачивания жидкостей.

2. Качественная и количественная оценка надежности пневмоаппарата клапанного тормозного крана.

3. Качественная и количественная оценка надежности гидроцилиндра рабочего тормозного.

4. Качественная и количественная оценка надежности гидроаппарата кранового пробкового типа.

5. Качественная и количественная оценка надежности привода стартера

6. Качественная и количественная оценка надежности пневмоаппарата клапанного шпиндельного типа

7. Качественная и количественная оценка надежности пневмоаппарата кранового типа.

8. Качественная и количественная оценка надежности пневмораспределителя воздушного

9. Качественная и количественная оценка надежности устройства запорного

10. Качественная и количественная оценка надежности пневмоклапана редуционного

11. Качественная и количественная оценка надежности улапана переливного

12. Качественная и количественная оценка надежности пневмораспределитель ручного типа.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Надежность технических систем Шишмарев В.Ю. Москва. Издательский центр «Академия», 2010. - 303 с.	РГБ [сайт]. – URL: <a href="https://search.rsl.ru/ru/record/01004569814">https://search.rsl.ru/ru/record/01004569814</a> (дата обращения: 26.01.2023)
2	Основы теории транспортных систем Горев А.Э. Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, 2010. – 213 с.	РГБ [сайт]. – URL: <a href="https://search.rsl.ru/ru/record/01006542439">https://search.rsl.ru/ru/record/01006542439</a> (дата обращения: 26.01.2023)
3	Основы теории надёжности мобильных машин. Учебное пособие. Щурин К.В. Москва. Издательство Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2004. – 216 с.	ЭБС Лань [сайт]. – URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/104591">https://e.lanbook.com/book/104591</a> (дата обращения: 26.01.2023)

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

- федеральный портал «Российское образование» - <http://www.edu.ru/>;
- Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) - <http://www.fcior.edu.ru/>;
- федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» - <http://school-collection.edu.ru/>;
- поисковые системы - Yandex, Rambler, Google, Yahoo.

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

- OS Windows;
- Google Chrome.

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

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET;
2. Программное обеспечение для создания текстовых и графических

документов, презентаций;

3. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовой проект во 2 семестре.

Экзамен во 2 семестре.

10. Оценочные материалы.

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



Авторы:

заведующий кафедрой, доцент, д.н.  
кафедры «Машиноведение,  
проектирование, стандартизация и  
сертификация»

В.А. Карпычев

Согласовано:

Заведующий кафедрой МПСиС  
Председатель учебно-методической  
комиссии

В.А. Карпычев

С.В. Володин