

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: 03.06.2024

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:

Знать:

- решение ситуационных задач по взаимосвязи отказов с сопутствующими процессами;

- расчет показателей надежности для систем различной структуры;

- работа с рекомендованной литературой.

Уметь:

- квалификационно, 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 проводить 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.

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.

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 №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 | Особенности дисциплины Рассматриваемые вопросы: - понятие проблемы надежности в технических объектах; - понятие проблемы надежности в вопросах управления качеством. |
| 2 | Особенности свойств объекта и связь с показателями надежности 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 | Показатели надежности 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 | Понятия системы Рассматриваемые вопросы: - понятие системы; - понятие элемента; - понятие взаимосвязи; - система с последовательной структурой; - примеры систем; - особенности влияния на показатели надёжности количества элементов системы. |
| 5 | Система с параллельной структурой 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 | Система с последовательно-параллельной структурой |

| № п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание |
|-------|---|
| | 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 | Понятие отказа, работоспособного состояния, основной функции, надёжности Рассматриваемые вопросы: - понятие отказа; - понятие работоспособного состояния; - понятие основной функции; - понятие надёжности; - связь надёжности с понятием отказа; - основной критерий отказа. |
| 8 | Особенности сложных систем Рассматриваемые вопросы: - особенности сложных систем; - методы композиции и декомпозиции. |

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

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

| № | Библиографическое описание | Место доступа |
|---|----------------------------|---------------|
|---|----------------------------|---------------|

| п/п | | |
|-----|--|---|
| 1 | Надежность технических систем Шишмарев В.Ю. Москва. Издательский центр «Академия», 2010. - 303 с. | РГБ [сайт]. – URL: https://search.rsl.ru/ru/record/01004569814 (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: https://search.rsl.ru/ru/record/01006542439 (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: https://e.lanbook.com/book/104591 (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