

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,  
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ, ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И ИННОВАЦИЙ  
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

МОО ВО Кыргызско-Российский Славянский университет  
имени первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина

УТВЕРЖДАЮ

Директор Политехнического  
института  
(должность)



Лоцев Г.В.  
(ФИО)  
02.09.2026 г.

## Основы теории надежности

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Высшая школа Природопользования, мехатроники и транспорта**

Учебный план Направление 23.03.03 - РФ, 670200 - КР Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов  
Профиль "Автомобильный сервис"

Квалификация **бакалавр**  
Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**  
Часов по учебному плану 72  
в том числе:  
аудиторные занятия 28  
самостоятельная работа 43,8

Виды контроля в семестрах:  
зачет с оценкой 1

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр<br>( <b>&lt;Курс&gt;. &lt;Семестр на курсе&gt;</b> ) | <b>1 (1.1)</b> |      | Итого |      |
|--------------------------------------------------------------|----------------|------|-------|------|
| Неделя                                                       | 18             |      |       |      |
| Вид занятий                                                  | УП             | РП   | УП    | РП   |
| Лекции                                                       | 14             | 14   | 14    | 14   |
| Практические                                                 | 14             | 14   | 14    | 14   |
| Контактная работа в период теоретического обучения           | 0,2            | 0,2  | 0,2   | 0,2  |
| Итого ауд.                                                   | 28             | 28   | 28    | 28   |
| Контактная работа                                            | 28,2           | 28,2 | 28,2  | 28,2 |
| Сам. работа                                                  | 43,8           | 43,8 | 43,8  | 43,8 |
| Итого                                                        | 72             | 72   | 72    | 72   |

Программу составил(и):

к.т.н., доцент, Алсеитов Мирлан Тилегенович  
к.т.н., доцент, Элеманов Чоро Зарлыкович



Рецензент(ы):

д.т.н., доцент, Глазунов Дмитрий Владимирович

д.т.н., профессор, Советбеков Болот Советбекович



Согласовано РОП: Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов  
Кожевникова А.Н.



Рабочая программа дисциплины

**Основы теории надежности**

разработана в соответствии с ФГОС 3++:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 916)

составлена на основании учебного плана:

Направление 23.03.03 - РФ, 670200 - КР Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов  
Профиль "Автомобильный сервис"

утвержденного учёным советом вуза от 26.06.2026 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании

Высшей школы Природопользования, мехатроники и транспорта

Протокол от 02.09.2026 г. № 1

Срок действия программы: 2026-2031 уч.г.

Руководитель подразделения: Алсеитов Мирлан Тилегенович



**ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ**  
**к рабочей программе дисциплины (модуля)**

**Основы теории надежности**

*наименование дисциплины*

| <b>№<br/>п/п</b> | <b>Основание<br/>внесения изменения</b> | <b>Раздел/ пункт</b> | <b>Содержание изменения</b> |
|------------------|-----------------------------------------|----------------------|-----------------------------|
| 1.               |                                         |                      |                             |
| 2.               |                                         |                      |                             |
| 3.               |                                         |                      |                             |
| 4.               |                                         |                      |                             |
| 5.               |                                         |                      |                             |

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

|     |                                                                           |
|-----|---------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | Целями дисциплины «Основы теории надежности» являются изучение            |
| 1.2 | закономерностей надежности машин.                                         |
| 1.3 | Из всего многообразия показателей, характеризующих технический уровень    |
| 1.4 | машин, показатели надежности в наибольшей мере поддаются управлению в     |
| 1.5 | сфере проектирования, производства и эксплуатации. Материал данного курса |
| 1.6 | охватывает общие вопросы основ теории надежности, методы исследований, а  |
| 1.7 | также современные пути повышения надежности технических систем.           |

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

|                    |                                                                                                                                                           |        |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Цикл (раздел) ООП: |                                                                                                                                                           | Б1.О.4 |
| <b>2.1</b>         | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>                                                                                              |        |
| 2.1.1              | Физическая культура                                                                                                                                       |        |
| 2.1.2              | Конструкция и эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования                                                   |        |
| 2.1.3              | Прикладное программирование                                                                                                                               |        |
| 2.1.4              | Компьютерная графика                                                                                                                                      |        |
| 2.1.5              | Устройство автомобиля                                                                                                                                     |        |
| 2.1.6              | Информатика                                                                                                                                               |        |
| 2.1.7              | Развитие и современное состояние мировой автомобилизации                                                                                                  |        |
| 2.1.8              | Начертательная геометрия и инженерная графика                                                                                                             |        |
| 2.1.9              | Информатика                                                                                                                                               |        |
| 2.1.10             | Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности 1 |        |
| 2.1.11             | Устройство автомобиля                                                                                                                                     |        |
| 2.1.12             | Математика                                                                                                                                                |        |
| 2.1.13             | Компьютерная графика                                                                                                                                      |        |
| <b>2.2</b>         | <b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>                                              |        |
| 2.2.1              | Вычислительная техника и сети в отрасли                                                                                                                   |        |
| 2.2.2              | Инженерные сооружения и экологическая безопасность предприятий автосервиса                                                                                |        |
| 2.2.3              | Основы технологии производства и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования                                                  |        |
| 2.2.4              | Техническая эксплуатация транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования                                                                  |        |
| 2.2.5              | Типаж и эксплуатация технологического оборудования                                                                                                        |        |
| 2.2.6              | Основы работоспособности технических систем                                                                                                               |        |
| 2.2.7              | Материаловедение. Технология конструкционных материалов (эксплуатационные материалы)                                                                      |        |
| 2.2.8              | Модуль: Естественно-научный                                                                                                                               |        |
| 2.2.9              | Основы теории надежности                                                                                                                                  |        |
| 2.2.10             | Надежность транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования                                                                                |        |
| 2.2.11             | Автомобильные перевозки                                                                                                                                   |        |
| 2.2.12             | Метрология, стандартизация и сертификация                                                                                                                 |        |
| 2.2.13             | Управление техническими системами                                                                                                                         |        |
| 2.2.14             | Сервисное оборудование                                                                                                                                    |        |
| 2.2.15             | Основы научных исследований                                                                                                                               |        |

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ПК-2: Способен контролировать наличие, исправность и соблюдение сроков поверки применяемых инструментов, оснастки и оборудования, планировать рабочее время, необходимое на проведение работ по ТО и ремонту АТС и их компонентов**

**Знать:**

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | Обосновывает выбор актуальных коммуникативных технологий позволяющих контролировать наличие, исправность и соблюдение сроков поверки применяемых инструментов, оснастки и оборудования, планировать рабочее время, необходимое на проведение работ по ТО и ремонту АТС и их компонентов |
| Уровень 2 |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 3       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Уметь:</b>   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Уровень 1       | Применяет современные средства коммуникации для повышения эффективности академического и профессионального взаимодействия, позволяющего контролировать наличие, исправность и соблюдение сроков поверки применяемых инструментов, оснастки и оборудования, планировать рабочее время, необходимое на проведение работ по ТО и ремонту АТС и их компонентов |
| Уровень 2       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Уровень 3       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Владеть:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Уровень 1       | Оценивает эффективность применения современных коммуникативных технологий позволяющих контролировать наличие, исправность и соблюдение сроков поверки применяемых инструментов, оснастки и оборудования, планировать рабочее время, необходимое на проведение работ по ТО и ремонту АТС и их компонентов.                                                  |
| Уровень 2       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Уровень 3       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

|            |                                                                              |
|------------|------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>                                                                |
| 3.1.1      | - современные способы получения материалов и изделий из них с заданным       |
| 3.1.2      | уровнем эксплуатационных свойств;                                            |
| 3.1.3      | - строение технических систем и свойства материалов, обеспечивающих заданные |
| 3.1.4      | качества изделий.                                                            |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                |
| 3.2.1      | - проводить определение оптимальных значений ресурсных показателей           |
| 3.2.2      | надежности машин;                                                            |
| 3.2.3      | - уметь применить технические и технико-экономические критерии для оценки и  |
| 3.2.4      | прогнозирования надежности машин.                                            |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                              |
| 3.3.1      | методами использования этапов расчета надежности при решении практических    |
| 3.3.2      | вопросов исследования систем                                                 |

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/                                                                                         | Семестр/ Курс | Часов | Компетен-ции | Литература                         | Инте ракт. | Пр. подг. | Примечание |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------|--------------|------------------------------------|------------|-----------|------------|
|             | <b>Раздел 1. Основные понятия и зависимости надежности</b>                                                                        |               |       |              |                                    |            |           |            |
| 1.1         | Основные понятия надежности. Показатели надежности /Лек/                                                                          | 1             | 2     |              | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 |            |           |            |
| 1.2         | Показатели надежности при различных методах эксплуатации изделия /Пр/                                                             | 1             | 2     |              | Л1.1<br>Л1.2Л2.2<br>Л2.1Л3.1<br>Э1 |            |           |            |
| 1.3         | Показатели безотказности (интенсивность отказов, средняя наработка до отказа, средняя продолжительность предстоящей работы). /Ср/ | 1             | 8     |              | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 |            |           |            |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |     |  |                                    |  |  |  |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|--|------------------------------------|--|--|--|
| 1.4 | Показатели ремонтпригодности (вероятность восстановления работоспособного состояния, плотность распределения времени восстановления, вероятность невосстановления, интенсивность восстановления оборудования, среднее время восстановления работоспособного состояния). /Лек/ | 1 | 2   |  | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 |  |  |  |
| 1.5 | Показатели долговечности (средний срок службы, средний ресурс до первого капитального ремонта, гамма-процентный ресурс, гарантированный ресурс, назначенный ресурс, назначенный срок службы). /Пр/                                                                            | 1 | 2   |  | Л1.1<br>Л1.2Л2.2<br>Л2.1Л3.1<br>Э1 |  |  |  |
| 1.6 | Комплексные показатели надежности (коэффициент технического использования, коэффициент готовности, коэффициент ремонтной технологичности, среднее число отказов или восстановлений, коэффициент стоимости эксплуатации). /Ср/                                                 | 1 | 8   |  | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 |  |  |  |
| 1.7 | /КрТО/                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1 | 0,2 |  |                                    |  |  |  |
|     | <b>Раздел 2. Определение уровня надежности по различным критериям</b>                                                                                                                                                                                                         |   |     |  |                                    |  |  |  |
| 2.1 | Закономерности возникновения отказов. Биномиальный закон распределения. /Лек/                                                                                                                                                                                                 | 1 | 2   |  | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 |  |  |  |
| 2.2 | Закономерности возникновения отказов. Распределение Пуассона. /Пр/                                                                                                                                                                                                            | 1 | 2   |  | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 |  |  |  |
| 2.3 | Закономерности возникновения отказов. Нормальный закон распределения. /Лек/                                                                                                                                                                                                   | 1 | 2   |  | Л1.1<br>Л1.2Л2.2<br>Л2.1Л3.1<br>Э1 |  |  |  |
| 2.4 | Закономерности возникновения отказов. Экспоненциальное распределение. /Ср/                                                                                                                                                                                                    | 1 | 9   |  | Л1.1<br>Л1.2Л2.2<br>Л2.1Л3.1<br>Э1 |  |  |  |
| 2.5 | Закономерности возникновения отказов. Распределение Вейбулла. /Пр/                                                                                                                                                                                                            | 1 | 2   |  | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 |  |  |  |
| 2.6 | Статистическая оценка показателей надежности. Обработка опытных данных. /Ср/                                                                                                                                                                                                  | 1 | 9   |  | Л1.1<br>Л1.2Л2.2<br>Л2.1Л3.1<br>Э1 |  |  |  |
| 2.7 | применение статистических методов в надежности /Лек/                                                                                                                                                                                                                          | 1 | 2   |  | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 |  |  |  |

|     |                                                                                                                       |   |     |  |                                    |  |  |  |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|--|------------------------------------|--|--|--|
| 2.8 | Расчет надежности по критерию прочности /Пр/                                                                          | 1 | 2   |  | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 |  |  |  |
|     | <b>Раздел 3. Расчеты надежности деталей машин отдельных групп</b>                                                     |   |     |  |                                    |  |  |  |
| 3.1 | Статистическая оценка показателей надежности. Критерии согласия. /Лек/                                                | 1 | 2   |  | Л1.1<br>Л1.2Л2.2<br>Л2.1Л3.1<br>Э1 |  |  |  |
| 3.2 | Статистическая оценка показателей надежности при ограниченном числе опытных данных. /Пр/                              | 1 | 2   |  | Л1.1<br>Л1.2Л2.2<br>Л2.1Л3.1<br>Э1 |  |  |  |
| 3.3 | Характеристики надежности схем соединения элементов. Схемы, состоящие из элементов, соединенных последовательно. /Ср/ | 1 | 7,8 |  | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 |  |  |  |
| 3.4 | Характеристики надежности схем соединения элементов. Схемы, состоящие из элементов, соединенных параллельно. /Лек/    | 1 | 2   |  | Л1.1<br>Л1.2Л2.2<br>Л2.1Л3.1<br>Э1 |  |  |  |
| 3.5 | Надежность схем структурного резервирования. Общее резервирование. /Пр/                                               | 1 | 1   |  | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 |  |  |  |
| 3.6 | Надежность схем структурного резервирования. Раздельное постоянное резервирование. /Ср/                               | 1 | 2   |  | Л1.1<br>Л1.2Л2.2<br>Л2.1Л3.1<br>Э1 |  |  |  |
| 3.7 | Защита рефератов, расчетных заданий и подготовка к контрольному опросу /Пр/                                           | 1 | 1   |  | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 |  |  |  |

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Терминология надежности. Классификация отказов.

Показатели безотказности (вероятность отказа, вероятность безотказной работы, параметр потока отказа).

Показатели безотказности (интенсивность отказов, средняя наработка до отказа, средняя продолжительность предстоящей работы).

Показатели ремонтпригодности (вероятность восстановления работоспособного состояния, плотность распределения времени восстановления, вероятность невосстановления, интенсивность восстановления оборудования, среднее время восстановления работоспособного состояния).

Показатели долговечности (средний срок службы, средний ресурс до первого капитального ремонта, гамма-процентный ресурс, гарантированный ресурс, назначенный ресурс, назначенный срок службы).

Комплексные показатели надежности (коэффициент технического использования, коэффициент готовности, коэффициент ремонтной технологичности, среднее число отказов или восстановлений, коэффициент стоимости эксплуатации).

Закономерности возникновения отказов. Биномиальный закон распределения.

Закономерности возникновения отказов. Распределение Пуассона.

Закономерности возникновения отказов. Экспоненциальное распределение.

Закономерности возникновения отказов. Нормальный закон распределения.

Закономерности возникновения отказов. Распределение Вейбулла.

Статистическая оценка показателей надежности. Обработка опытных данных.

Статистическая оценка показателей надежности. Критерии согласия.

Статистическая оценка показателей надежности при ограниченном числе опытных данных.

Характеристики надежности схем соединения элементов. Схемы, состоящие из элементов, соединенных последовательно.

Характеристики надежности схем соединения элементов. Схемы, состоящие из элементов, соединенных параллельно.

Надежность схем структурного резервирования. Общее резервирование.

Надежность схем структурного резервирования. Раздельное постоянное резервирование.

Надежность схем структурного резервирования. Резервирование замещением. Состояние резервных элементов.

Методы расчета надежности систем без учета восстановления отказавших элементов. Метод структурных схем.

## 5.2. Темы курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены

## 5.3. Фонд оценочных средств

Задача 1.

На испытание поставлено 1000 однотипных электронных приборов. За 3000 часов отказало 80 из них. Требуется определить вероятность безотказной работы и вероятность отказа приборов в течение 3000 часов.

Задача 2.

На испытание поставлено 1000 однотипных электронных приборов. За 3000 часов отказало 80 приборов, а за интервал времени 3000-4000 часов отказало еще 50 приборов. Требуется определить частоту и интенсивность отказов приборов в промежутке времени 3000-4000 часов.

Задача 3.

На испытание поставлено  $N_0=400$  изделий. За время  $t=3000$  часов отказало  $n(t)=200$  изделий, за интервал времени часов отказало изделий. Требуется определить Вероятность безотказной работы для  $t=3000$  час, 3100 час, 3050 час, а также частоту и интенсивность отказов для  $t=3050$  час.

Задача 4.

В течение некоторого периода времени производилось наблюдение за работой одного экземпляра оборудования. За весь период наблюдения было зарегистрировано 15 отказов. До начала наблюдения оборудование проработало 258 час, а к концу наблюдения наработка оборудования составила 1233 час. Требуется определить среднюю наработку на отказ.

Задача 5.

Производилось наблюдение за работой трех экземпляров однотипной аппаратуры. За период наблюдения было зафиксировано по первому экземпляру аппаратуры 6 отказов, по второму и третьему – 11 и 8 отказов соответственно. Нарботка первого экземпляра составила 181 час, второго 329 час, третьего – 245 час. Требуется определить наработку аппаратуры на отказ.

Задача 6.

Система состоит из 5 блоков, причем отказ любого из них ведет к отказу системы. Известно, что первый блок отказал 34 раза в течение 952 час работы, второй – 24 раза в течение 960 час работы, а остальные блоки в течение 210 час работы отказали 4, 6 и 5 раз соответственно. Требуется определить наработку на отказ системы в целом, если для каждого из пяти блоков справедлив экспоненциальный закон надежности.

Задача 7.

Пусть время работы элемента до отказа подчинено экспоненциальному закону распределения с параметром . Требуется вычислить количественные характеристики надежности элемента  $P(t)$ ,  $a(t)$ ,  $T_{ср}$ , если  $t = 500, 1000, 2000$  часов.

## 5.4. Перечень видов оценочных средств

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины (1-го и 2-го модуля) осуществляется преподавателем.

Текущий контроль: вопросы для самоконтроля в конспекте лекций; текущий контроль знаний, умений и навыков осуществляется методами устного, письменного и программированного тест - контроля на практических занятиях.

Рубежный контроль по результатам изучения 1-го и 2-го модулей – индивидуальная, письменная контрольная работа по билетам.

Итоговый контроль проводится в виде зачета.

Контроль успеваемости студентов осуществляется в виде:

- входного контроля;
- текущего контроля (две контрольная работа и собеседование при сдаче отчетов по практическим занятиям);
- итогового контроля.

Контроль служит эффективным стимулирующим фактором для организации самостоятельной и систематической работы студентов, усиливает глубину и долговременность полученных знаний. Контроль осуществляется на аудиторных занятиях, в том числе и на консультациях, чем создаются условия, при которых студент вынужден ритмично работать над изучением данного курса.

Организация контроля строится на оценке знаний студентов по принятой в КРСУ рейтинговой системе. Максимальное количество баллов по данной дисциплине, которое может набрать студент, составляет 100 баллов

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

|      | Авторы, составители                                                  | Заглавие                                                            | Издательство, год                         |
|------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Л1.1 | Ордобаев Б.С.,<br>Сеитов Б.М.,<br>Кадыралиева К.О.,<br>Рыспаев Дж.А. | Надежность технических систем. Техногенный риск:<br>Учебное пособие | Бишкек: КРСУ 2016                         |
| Л1.2 |                                                                      | Надежность и долговечность                                          | Екатеринбург: Изд-во НИСО<br>УрО РАН 2016 |

#### 6.1.2. Дополнительная литература

|      | Авторы, составители                             | Заглавие                                                       | Издательство, год                      |
|------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Л2.1 | Шишмарев В.Ю.                                   | Надежность технических систем.: Учебник для студентов<br>ВУЗов | Электронно-библиотечный<br>ресурс 2010 |
| Л2.2 | Иванова О.Г.,<br>Мосягина Н.Г.,<br>Набатов К.А. | Надежность информационных систем: учебное пособие              | Тамбов: ГОУ ВПО ТГТУ 2010              |

#### 6.1.3. Методические разработки

|      | Авторы, составители | Заглавие                                       | Издательство, год                                                                |
|------|---------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Л3.1 | Матвеевский В.Р.    | Надежность технических систем: Учебное пособие | - М.: Московский<br>государственный институт<br>электроники и математики<br>2002 |

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

|    |  |                     |
|----|--|---------------------|
| Э1 |  | www.lib.krsu.edu.kg |
|----|--|---------------------|

### 6.3. Перечень информационных и образовательных технологий

#### 6.3.1 Компетентностно-ориентированные образовательные технологии

|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.3.1.1 | В соответствии с требованиями ФГОС ВПО предусматривается широкое использование в учебном процессе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 6.3.1.2 | активных и интерактивных форм проведения занятий с целью формирования и развития профессиональных                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 6.3.1.3 | навыков студентов. В целом при изучении дисциплины занятия в интерактивной форме составляют не менее 20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 6.3.1.4 | процентов от всех аудиторных занятий.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 6.3.1.5 | Традиционные образовательные технологии - лекции, семинары репродуктивного типа, ориентированные прежде всего на сообщение знаний и способов действий, передаваемых студентам в готовом виде и предназначенных для воспроизводящего усвоения и разбора конкретных образцов. Вводные лекции: учащиеся знакомятся в свернутом виде с основными теоретическими положениями темы и общей характеристикой крупной проблемы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 6.3.1.6 | Инновационные образовательные технологии - занятия в интерактивной форме, которые формируют системное мышления и способность генерировать идеи при решении различных творческих задач. К ним относятся электронные тексты лекций с презентациями, проблемные лекции: должна возбудить активный интерес учащихся, ведущий к самостоятельному поиску ответа на поставленную проблему на практических занятиях; обобщающие лекции перед очередным модулем: анализ изученных ранее проблем на основе обобщения и систематизации знаний, полученных учащимися на предшествующих занятиях по теме; лекции - информации с визуализацией, отчет по СРС - дискуссия по актуальным проблемам, разбор конкретных вопросов, обсуждение проблемных ситуаций и решение ситуационных задач в малых группах |
| 6.3.1.7 | Порядок изучения и контроля данной дисциплины включает следующие пункты:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 6.3.1.8 | - виды, время и форма проведения текущего, промежуточного и итогового контроля знаний;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 6.3.1.9 | - критерии и правила оценки ответов студентов;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.3.1.10                                                                          | - способ и шкала оценивания при проведении контрольных мероприятий всех видов;                                                                                                                                                                                                                             |
| 6.3.1.11                                                                          | - учёт, с возможной оценкой в баллах, всех действий студента, связанных с изучением данной дисциплины (пропуски занятий - по уважительной и неуважительной причинам; позитивная активность на занятиях; демонстрация заинтересованности и результативности обучения, выполнение курсового проекта и т.д.). |
| <b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем и программного обеспечения</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 6.3.2.1                                                                           | <a href="http://www.biblus.ru">http://www.biblus.ru</a>                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 6.3.2.2                                                                           | <a href="http://www.lib.aldebaran.ru">http:// www.lib.aldebaran.ru</a>                                                                                                                                                                                                                                     |
| 6.3.2.3                                                                           | <a href="http://www.studfiles.ru">http:// www.studfiles.ru</a>                                                                                                                                                                                                                                             |
| 6.3.2.4                                                                           | <a href="http://www.mirknig.com/knigi.estestv_nauki.ru">http:// www.mirknig.com/knigi.estestv_nauki.ru</a>                                                                                                                                                                                                 |
| 6.3.2.5                                                                           | <a href="http://www.bibliofond.ru">http://www.bibliofond.ru</a>                                                                                                                                                                                                                                            |
| 6.3.2.6                                                                           | <a href="http://www.smi-svoi.ru">http://www.smi-svoi.ru</a>                                                                                                                                                                                                                                                |

| <b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> |                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1                                                               | 1. Лекционная аудитория на 46 посадочных мест (ауд.6/116) и 36 посадочных мест (ауд.5/103);                                                                                                                                                          |
| 7.2                                                               | 2. Компьютерный класс на 10 посадочных мест для проведения практических занятий, выполнения самостоятельной работы и просмотра фото-, аудио-, мультимедиа, видео-материалов;                                                                         |
| 7.3                                                               | 3. Наглядные учебные пособия (методические указания для проведения практических занятий по дисциплине);                                                                                                                                              |
| 7.4                                                               | 4. Интерактивная доска;                                                                                                                                                                                                                              |
| 7.5                                                               | 5. Проектор;                                                                                                                                                                                                                                         |
| 7.6                                                               | 6. Набор презентации лекций по курсу;                                                                                                                                                                                                                |
| 7.7                                                               | 7. Фильмы учебные по тематике курса.                                                                                                                                                                                                                 |
| 7.8                                                               | Все практические работы обеспечены необходимыми стендами и материалами, , симуляторами основных механизмов и систем автомобиля. Имеется видеоаппаратура и видеофильмы, компьютеры с программным обеспечением (MS Office, включая MS Excel, Mathcad). |

| <b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание базовым понятиям.</p> <p>Проработка рабочей программы.</p> <p>Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы.</p> <p>Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.</p> <p>Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.</p> <p>Реферат: Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата.</p> <p>Содержание модулей дисциплины</p> <p>Модуль 1. Введение в предмет. Основные показатели надежности и долговечности. Исходные представления теории надежности.</p> <p>Предмет и значение науки о надежности. Предпосылки возникновения и развития теории надежности. Краткая историческая справка. Основные направления развития теории надежности. Основные понятия и определения. Надежность машин и конструкций. Вероятность безотказной работы. Параметр потока отказов. Средняя наработка на отказ. Интенсивность отказов. Простые и сложные системы в теории надежности. Объекты рассматриваемые в области надежности.</p> <p>Модуль 2. Показатели надежности.</p> <p>Количественные характеристики надежности. Единичный показатель надежности. Комплексный показатель надежности. Расчетный показатель надежности. Экспериментальный показатель надежности. Эксплуатационный показатель надежности. Показатели безотказности. Показатели долговечности. Показатели ремонтпригодности. Показатели сохранности.</p> <p>Модуль 3. Основные состояния объекта.</p> <p>Исправное состояние. Неисправное состояние. Работоспособное состояние. Неработоспособное состояние.</p> |

Предельное состояние. Критерий предельного состояния. Основные технические состояния объекта. Описываются состояния объекта, а также их качественные признаки, для которых не применяют количественные оценки.

Модуль 4. Анализ надежности отказов объекта.

Отказ. Критерий отказа. Причина отказа. Последствия отказа. Критичность отказа. Ресурсный отказ. Независимый отказ. Зависимый отказ. Внезапный отказ. Постепенный отказ. Сбой. Перемежающийся отказ. Явный отказ. Скрытый отказ. Конструктивный отказ. Производственный отказ. Эксплуатационный отказ. Деградиационный отказ. Рассматриваются возможности прогнозировать момент наступления отказа.

Модуль 5. Временные понятия в теории надежности.

Продолжительность или объем работы объекта. Нарботка до отказа. Нарботка между отказами. Время восстановления. Ресурс. Срок службы. Срок сохраняемости. Остаточный ресурс. Назначенный ресурс. Назначенный срок службы. Назначенный срок хранения.

Модуль 6. Техническое обслуживание или ремонт объектов.

Рассматривается комплекс операций по поддержанию работоспособности оборудования при его эксплуатации, при ожидании (если оборудование в резерве), хранении и транспортировании. Восстановление. . Ремонт. Обслуживаемый объект. Необслуживаемый объект. Восстанавливаемый объект. Невосстанавливаемый объект. Ремонтируемый объект. Неремонтируемый объект.

Модуль 7. Резервирование объектов.

Обеспечение безотказности работы объекта в целом. Резервирование. Резерв. Основной элемент. Резервируемый элемент. Резервируемый элемент. Кратность резерва. Дублирование. Нагруженный резерв. Облегченный резерв. Ненагруженный резерв. Общее резервирование.

Модуль 8. . Нормирование надежности.

Выбор номенклатуры нормируемых показателей надежности. Техничко-экономическое обоснование значений показателей надежности объекта и его составных частей. Задание требований к точности и достоверности исходных данных. Формулирование критериев отказов, повреждений и предельных состояний. Задание требований к методам контроля надежности на всех этапах жизненного цикла объект. Нормируемый показатель надежности.

Модуль 9. Определение и контроль надежности.

Рассмотрена программа экспериментальной обработки, которая определяет цели, задачи, порядок проведения и необходимый объем испытаний или экспериментальной обработки, а также регламентирует порядок подтверждения показателей надежности на стадии разработки. Определение надежности. Контроль надежности. Расчетный метод определения надежности. Расчетно-экспериментальный метод определения надежности. Экспериментальный метод определения надежности.

Модуль 10. Испытания на надежность.

Испытания на безотказность, долговечность, ремонтпригодность и сохраняемость. Определительные испытания на надежность. Контрольные испытания на надежность. Лабораторные испытания на надежность. Эксплуатационные испытания на надежность. Нормальные испытания на надежность.