

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Тверской государственный технический университет»**  
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор  
По учебной работе  
\_\_\_\_\_ Э.Ю.Майкова  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»  
**«Основы теории надежности»**

**Направление подготовки бакалавров – 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов**

**Направленность (профиль) – Автомобильный сервис**

**Типы задач профессиональной деятельности – сервисно-эксплуатационный**

Форма обучения – очная и заочная

Факультет природопользования и инженерной экологии

Кафедра «Механизация природообустройства и ремонт машин»

Тверь 2021

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки бакалавров в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы: д.т.н., проф.  
кафедры МПРМ

К.В. Фомин

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры МПРМ  
«24» \_июня\_\_ 2021 г., протокол № 10.

Заведующий кафедрой к.т.н., доц.

К.В. Фомин

Согласовано  
Начальник учебно-методического  
отдела УМУ

Д.А. Барчуков

Начальник отдела  
комплектования  
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

## 1. Цели и задачи дисциплины.

**Цель дисциплины** включает основные понятия и количественные показатели надежности технических систем автомобилей.

**Задачами дисциплины** являются:

- получение знаний о стандартных моделях управления надежностью машин;
- методы анализа и обработки статистических данных;
- математические модели надежности исследуемых объектов;
- ознакомление с действующими стандартами в сфере обеспечения надежности, программ испытаний на надежность, оформления конструкторской документации.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП.

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» Для изучения курса требуются знания дисциплин «Математика», «Компьютерные технологии».

Приобретенные знания в рамках данной дисциплины необходимы в дальнейшем в курсах, связанных с обоснованием и принятием решений в области организации и применения средств для сервиса автомобилей.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

### 3.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине

**Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:**

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.

**Индикаторы компетенции, закреплённые за дисциплиной в ОХОП:**

ИОПК-1.3. Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики;

ИОПК-1.4. Применяет математический аппарат численных методов.

**Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций**

**Знать:**

31. Математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной;

32. Математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений;

33. Математический аппарат теории вероятностей и математической статистики;

**Уметь:**

У1. Применять математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной;

У2. Применять математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений;

У3. Применять математический аппарат теории вероятностей и математической статистики

### 3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных занятий, практические занятия.

## 4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы.

### ОЧНАЯ ФОРМА

Таблица 1а. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетных единиц	Академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	2	72
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>		30
В том числе:		
Лекции		15
Практические занятия (ПЗ)		15
Лабораторные работы(ЛР)		не предусмотрены
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>		42
В том числе:		
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Реферат		не предусмотрены
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к практическим занятиям		32
Контроль текущий и промежуточный (балльно-рейтинговый, зачет)		10

### ЗАОЧНАЯ ФОРМА

Таблица 1б. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетных единиц	Академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	2	72
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>		6
В том числе:		
Лекции		4
Практические занятия (ПЗ)		5
Лабораторные работы(ЛР)		не предусмотрены
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>		66
В том числе:		
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Реферат		20
Другие виды самостоятельной работы:		42

- подготовка к практическим занятиям		
Контроль текущий и промежуточный (балльно-рейтинговый, зачет)		4

## 5. Структура и содержание дисциплины.

Структура и содержание дисциплины построены по модульно-блочному принципу. Под модулем (разделом, темой) дисциплины понимается укрупненная логико-понятийная тема, характеризующаяся общностью использованного понятийно-терминологического аппарата.

### 5.1 Структура дисциплины.

#### ОЧНАЯ ФОРМА

Таблица 2а. Модули (разделы) дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы.

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лек-ции	Прак-тич. занятия	Сам. работа
1	<b>Модуль 1.</b> Математические методы в теории надежности. Методы расчета надежности невозстанавливаемых и восстанавливаемых объектов	40	10	10	20
2	<b>Модуль 2.</b> Оценка показателей надежности объектов по экспериментальным испытаниям. Основные вопросы эксплуатационной надежности.	32	5	5	22
	<b>ИТОГО</b>	72	15	15	42

#### ЗАОЧНАЯ ФОРМА

Таблица 2б. Модули (разделы) дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы.

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лек-ции	Прак-тич. занятия	Сам. работа
1	<b>Модуль 1.</b> Математические методы в теории надежности. Методы расчета надежности невозстанавливаемых и восстанавливаемых объектов	36	2	1	33
2	<b>Модуль 2.</b> Оценка показателей надежности объектов по экспериментальным испытаниям. Основные вопросы эксплуатационной надежности.	36	2	1	33
	<b>ИТОГО</b>	72	4	2	66

### 5.2 Содержание учебно-образовательных модулей.

**Модуль 1.** Общие вопросы надежности и качества технических систем. Особенность изучения курса. Современные организационно-экономические методы управления надежностью. Количественные показатели

надежности технических средств. Основные определения теории надежности. Классификация отказов. Количественные показатели надежности систем. Показатели надежности восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем. Принципы описания надежности производственных систем. Исходные данные при расчете надежности. Математические методы в теории надежности. Методы расчета надежности невосстанавливаемых и восстанавливаемых объектов.

**МОДУЛЬ 2.** Общий алгоритм моделирования надежности и область его применения. Выбросы случайных функций. Пути получения экспериментальных данных об отказах. Значение и виды испытаний на надежность. Построение экспериментальных зависимостей. Средства обеспечения надежности автомобилей в период эксплуатации. Влияние технического обслуживания на надежность. Распределение норм надежности объектов по элементам. Мероприятия по повышению надежности объектов при их проектировании и изготовлении. Выбор метода подтверждения выполнения норм надежности

### 5.3. Лабораторный практикум

Учебным планом не предусмотрен

### 5.4. Практические и (или) семинарские занятия.

#### ОЧНАЯ ФОРМА

Таблица 4а. Практические занятия и их трудоемкость

Модули. Цели практических занятий	Наименование практических занятий	Трудоемкость в часах
<b>Модуль 1.</b> <b>Цель:</b> изучить основные понятия в теории надежности, расчет количественных характеристик надежности, математические методы теории надежности	Понятие надежности. Количественные показатели надежности технических систем автомобилей Математические методы в теории надежности. Методы расчета надежности невосстанавливаемых и восстанавливаемых объектов Теоретические законы распределения отказов при расчете надежности	10
<b>Модуль 2.</b> <b>Цель:</b> изучить основы расчета надежности систем по надежности их элементов	Расчет надежности технических систем. Обеспечение надежности автомобилей Оценка показателей надежности объектов по экспериментальным испытаниям. Основные вопросы эксплуатационной надежности	5

#### ЗАОЧНАЯ ФОРМА

Таблица 4б. Практические занятия и их трудоемкость

Модули. Цели практических занятий	Наименование практических занятий	Трудоемкость в часах
--------------------------------------	-----------------------------------	----------------------

<b>Модуль 1.</b> <b>Цель:</b> изучить основные понятия в теории надежности, расчет количественных характеристик надежности, математические методы теории надежности,	Понятие надежности. Количественные показатели надежности технических систем автомобилей Математические методы в теории надежности. Методы расчета надежности невозстановливаемых и восстанавливаемых объектов Теоретические законы распределения отказов при расчете надежности	10
<b>Модуль 2.</b> <b>Цель:</b> изучить основы расчета надежности систем по надежности их элементов	Расчет надежности технических систем. Обеспечение надежности автомобилей Оценка показателей надежности объектов по экспериментальным испытаниям. Основные вопросы эксплуатационной надежности	5

### 5.5. Практикумы, тренинги, деловые и ролевые игры.

Учебным планом не предусмотрены.

## 6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль успеваемости.

### 6.1. Цели самостоятельной работы

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

### 6.2. Организация самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к практическим занятиям, к текущему контролю успеваемости, зачету.

После вводных практических занятий, в которых обозначается содержание дисциплины, ее проблематика и практическая значимость студентам выдается тема реферата.

В рамках дисциплины выполняется 6 практических работ, которые защищаются посредством тестирования или устным опросом (по желанию обучающегося). Максимальная оценка за каждое выполненное задание – 5 баллов, минимальная – 3 балла.

Выполнение всех практических работ обязательно. В случае невыполнения практической работы по уважительной причине студент имеет право выполнить письменный реферат, по согласованной с преподавателем теме, по модулю, по которому пропущена практическая работа. Возможная тематическая направленность реферативной работы для каждого учебно-образовательного модуля представлена в следующей таблице:

Таблица 5. Темы рефератов

№ п/п	Модули	Возможная тематика самостоятельной реферативной работы
1.	Модуль 1	<p>Основные понятия надежности технических систем.  Показатели надежности технических систем  Модели распределений, используемых в теории надежности  Математические зависимости для оценки надежности.  Функциональные зависимости надежности  Теорема сложения вероятностей  Теорема умножения вероятностей  Формула полной вероятности.  Причины потери работоспособности технического объекта.  Источники и причины изменения начальных параметров технической системы  Процессы, снижающие работоспособность системы. Законы состояния.</p>
2.	Модуль 2	<p>Законы старения. Множественные отказы. Показатели надежности невосстанавливаемого элемента.  Показатели надежности восстанавливаемого элемента.  Показатели надежности системы, состоящей из независимых элементов.  Выбор и обоснование показателей надежности технических систем.  Распределение нормируемых показателей надежности.  Расчет показателей надежности технических систем.  Структурная схема надежности системы с последовательным соединением элементов.  Структурные схемы надежности систем с параллельным соединением элементов.  Структурные схемы надежности систем с другими видами соединения элементов.  Проектный расчет надежности технической системы.  Применение теории надежности для оценки безопасности технических систем.</p>

Оценивание в этом случае осуществляется путем устного опроса по содержанию и качеству выполненного реферата.

При отрицательных результатах по формам текущего контроля и (или) наличии пропусков преподаватель проводит с обучающимся индивидуальную работу по ликвидации задолженности.

Текущий контроль успеваемости осуществляется с использованием модульно-рейтинговой системы обучения и оценки текущей успеваемости обучающихся в соответствии с СТО СМК 02.102-2012.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

### 7.1. Основная литература

1. Половко, А.М. Основы теории надежности : практикум : учеб. пособие для вузов по напр. подготовки 230100 (654600) "Информатика и вычисл. техника" / А.М. Половко, С.В. Гуров. - СПб. : БХВ-Петербург, 2006. - 559 с. : ил. -



- Библиогр. : с. 559. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-94157-542-4 : 136 p. 85 к. - (ID=60739-14)
2. Половко, А.М. Основы теории надежности : учеб. пособие для вузов по напр. подготовки 230100 (654600) "Информатика и выч. техника" : в составе учебно-методического комплекса / А.М. Половко, С.В. Гуров. - 2-е изд. ; перераб. и доп. - СПб. : БХВ-Петербург, 2006. - 702 с. - (УМК-У). - Библиогр. : с. 689 - 698. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-94157-541-6 : 237 p. 50 к. - (ID=59536-4)
  3. Сапожников, В.В. Основы теории надежности и технической диагностики : учебник / В.В. Сапожников, В.В. Сапожников, Д.В. Ефанов; Сапожников В.В., Сапожников В.В., Ефанов Д.В. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2022. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 25.08.2022. - ISBN 978-5-8114-3453-4. - URL: <https://e.lanbook.com/book/206324> . - (ID=137623-0)
  4. Яхьяев, Н.Я. Основы теории надежности и диагностика : учебник для вузов : в составе учебно-методического комплекса / Н.Я. Яхьяев, А.В. Кораблин. - М. : Академия, 2009. - 251 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Транспорт). - Библиогр. : с. 247 - 248. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7695-5734-7 : 249 p. 70 к. - (ID=75119-62)

## 7.2. Дополнительная литература

1. Бояршинов, А.Л. Надежность и техническая диагностика автотранспортных средств : учеб. пособие для вузов по спец.: "Сервис транспортных и технологических машин и оборудования", "Автомобильный транспорт", "Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование", "Автомобили и автомобильное хозяйство", "Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта" : в составе учебно-методического комплекса / А.Л. Бояршинов, В.А. Стуканов. - М. : Форум : ИНФРА-М, 2013. - 239 с. - (УМК-У). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-91134-789-5 : 330 p. - (ID=100377-6)
2. Воскобоев, В.Ф. Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие для вузов МЧС России. Ч. 1 : Надежность технических систем / В.Ф. Воскобоев; МЧС России, Академия гражданской защиты. - Москва : Альянс, 2018. - 198 с. - Текст : непосредственный. - 561 p. - (ID=130716-6)
3. Малафеев, С.И. Надежность технических систем. Примеры и задачи : учебное пособие для вузов по направлению подготовки "Приборостроение" и специальности "Авиационные приборы и измерительные комплексы" / С.И. Малафеев, А.И. Копейкин. - 3-е изд. ; стер. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2021. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 10.08.2022. - ISBN 978-5-8114-8001-2. - URL: <https://e.lanbook.com/book/171887> . - (ID=111171-0)
4. Малкин, В.С. Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие для вузов по напр. 280100 "Безопасность жизнедеятельности" / В.С.

- Малкин. - Ростов н/Д : Феникс, 2010. - 433 с. - (Высшее образование). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-222-16463-1 : 453 р. 60 к. - (ID=95124-6)
5. Острейковский, В.А. Теория надежности : учебник для вузов по напр. "Техника и технология" и "Техн. науки" / В.А. Острейковский. - Москва : Высшая школа, 2003. - 463 с. - Библиогр. : с. 457 - 458. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-06-004053-4 : 182 р. 40 к. - (ID=56722-16)
  6. Питухин, А.В. Надежность лесозаготовительных машин и оборудования : учеб. пособие для вузов по напр. подготовки 150400 "Технологические машины и оборудование" / А.В. Питухин, В.Н. Шиловский, В.М. Костюкевич. - СПб. : Лань, 2010. - 280 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр. : с. 274 - 276. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-8114-0990-7 : 370 р. 04 к. - (ID=79565-15)
  7. Решетов, Д.Н. Надежность машин : учеб. пособие для машиностроит. спец. вузов : в составе учебно-методического комплекса / Д.Н. Решетов, А.С. Иванов, В.З. Фадеев; под ред. Д.Н. Решетова. - Москва : Высшая школа, 1988. - 238 с. : ил. - (УМК-У). - Библиогр. : с. 230 - 233. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-06-001200-X : 55 к. - (ID=23149-20)
  8. Северцев, Н.А. Теория надежности сложных систем в отработке и эксплуатации : учебное пособие для вузов / Н.А. Северцев. - Москва : Юрайт, 2022. - 473 с. - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-534-12071-4. - URL: <https://urait.ru/bcode/493202> . - (ID=147563-0)
  9. Схиртладзе, А.Г. Надежность и диагностика технологических систем : учебник для вузов : в составе учебно-методического комплекса / А.Г. Схиртладзе, М.С. Уколов, А.В. Скворцов; под ред. А.Г. Схиртладзе. - М. : Новое знание, 2008. - 520 с. : ил. - (Техническое образование) (УМК-У). - Библиогр. : с. 509 - 511. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-94735-139-2 : 350 р. - (ID=71566-7)
  10. Шишмарев, В.Ю. Надежность технических систем : учебник для вузов : в составе учебно-методического комплекса / В.Ю. Шишмарев. - М. : Академия, 2010. - 304 с. - (Высшее профессиональное образование. Автоматизация и управление). - Библиогр. : с. 301. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7695-6251-8 : 330 р. - (ID=82238-28)
  11. Щурин, К.В. Надежность машин : учебное пособие / К.В. Щурин. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2022. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 25.08.2022. - ISBN 978-5-8114-3748-1. - URL: <https://e.lanbook.com/book/206744> . - (ID=137624-0)

### 7.3. Методические материалы

1. Фонды оценочных средств по дисциплине "Основы теории надежности" направление подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов. Профиль: Автомобильный сервис : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Механизация природообу-

стройства и ремонт машин. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-В). - Сервер. - Текст : электронный. - (ID=129353-0)

1. Методические указания по выполнению практических работ по дисциплине "Основы теории надежности" направление подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов. Профиль: Автомобильный сервис : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Механизация природообустройства и ремонт машин. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-М). - Сервер. - Текст : электронный. - (ID=129355-0)
2. Конспект лекций по дисциплине "Основы теории надежности" направление подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов. Профиль: Автомобильный сервис : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Механизация природообустройства и ремонт машин. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-Л). - Сервер. - Текст : электронный. - (ID=129354-0)
3. Задание для контрольной работы для студентов заочной формы обучения по дисциплине "Основы теории надежности" направление подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов. Профиль: Автомобильный сервис : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Механизация природообустройства и ремонт машин. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-КР). - Сервер. - Текст : электронный. - (ID=129357-0)

#### 7.4. Программное обеспечение по дисциплине

1. Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).

2. Microsoft Office 2019 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

#### 7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет.

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭКТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>
8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ" : сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНИПы и др.)]. Диск 1,2,3,4. - М. :Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст : электронный. - 119600 р. – (105501-1)

9. База данных учебно-методических комплексов: <https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/116508>

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

При изучении дисциплины «Основы теории надежности» используются современные средства обучения: наглядные пособия, схемы. Для проведения практических работ необходимы аудитории с персональными компьютерами (наличие локальной вычислительной сети необязательно). На каждом компьютере установлена операционная система Windows XP Professional не ниже. Необходимое программное обеспечение: MS Word 2003 и выше, MS Excel 2003 и выше, программное средство (пакет) Design/IDEF

## **9. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации**

**9.1. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации в форме экзамена**  
Учебным планом экзамен по дисциплине не предусмотрен.

## **9.2. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации в форме зачета**

1. Шкала оценивания промежуточной аттестации – «зачтено», «не зачтено».

2. Вид промежуточной аттестации в форме зачета.

Вид промежуточной аттестации устанавливается преподавателем:

по результатам текущего контроля знаний обучающегося без дополнительных контрольных испытаний или с выполнением дополнительного итогового контрольного испытания при наличии у студентов задолженностей в текущем контроле.

3. Для дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке предоставляется:

база заданий, предназначенных для предъявления обучающемуся на дополнительном итоговом контрольном испытании (типовой образец задания приведен в Приложении), задание выполняется письменно;

методические материалы, определяющие процедуру проведения дополнительного итогового испытания и проставления зачёта.

Критерии выполнения контрольного испытания и условия проставления зачёта: для категории «знать» (бинарный критерий):

Ниже базового - 0 баллов.

Базовый уровень – 1 балл.

Критерии оценки и ее значение для категории «уметь» (бинарный критерий):

Отсутствие умения – 0 баллов.

Наличие умения – 1 балл.

Критерии оценки и ее значение для категории «уметь» (бинарный критерий):

Отсутствие владения – 0 баллов.

Наличие владения – 1 балл.

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.

Число заданий для дополнительного итогового контрольного испытания - 20.

Число вопросов – 3.

Продолжительность – 60 минут.

4. При промежуточной аттестации без выполнения дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке описываются критерии проставления зачёта:

«зачтено» - выставляется обучающемуся при условии выполнения им всех контрольных мероприятий.

### **5. Перечень вопросов дополнительного итогового контрольного испытания**

1. Каково значение проблемы надежности в функционировании механических систем?
2. Определите понятие и структуру механической системы.
3. Каковы иерархические уровни механических систем?
4. Определите понятие надежности.
5. Что такое работоспособное и неработоспособное состояние технической системы?
6. Определите понятие отказа.
7. Какие возможны типы отказов технических систем?
8. Что включает жизненный цикл технической системы?
9. Каковы возможные виды отказов?
10. Определите понятие безотказность.
11. Какими показателями характеризуется безотказность?
12. Определите понятие ремонтпригодность.
13. Какими показателями характеризуется ремонтпригодность?
14. Определите понятие долговечность. Какими показателями характеризуется долговечность?
15. Определите понятие сохраняемость.
16. Какими показателями характеризуется сохраняемость?
17. Какие существуют комплексные показатели надежности?
18. Какие основные виды законов распределения показателей надежности?
19. Как производится определение параметров законов распределения и проверка адекватности законов распределения?
20. Чем характеризуется надежность человека, как элемента механической системы?
21. Каковы виды и причины ошибок человека-оператора?
22. Каковы показатели надежности работы человека?
23. Как проводится экспериментальная проверка надежности работы человека?
24. Как определяется функция надежности работы человека в непрерывной временной области?
25. Как возможно прогнозирование ошибок человека?
26. Как проводится структурный анализ надежности технических систем?
27. Какие существуют виды испытаний на надежность?
28. Какие методы повышения надежности технических систем?
29. Что является критерием оптимальной надежности с экономической точки зрения?

### **9.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме курсового проекта или курсовой работы**

Учебным планом курсовая работа (проект) по дисциплине не предусмотрены.

### **10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

Студенты перед началом изучения дисциплины ознакомлены с системами кредитных единиц и балльно-рейтинговой оценки, которые должны быть опубликованы и размещены на сайте вуза или кафедры.

В учебный процесс внедрена субъект-субъектная педагогическая технология, при которой в расписании каждого преподавателя определяется время консультаций студентов по закрепленному за ним модулю дисциплины.

Студенты, изучающие дисциплину, обеспечены учебной и научной литературой для выполнения всех видов самостоятельной работы, и учебно-методическим комплексом по дисциплине.

#### **11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины**

Кафедра ежегодно обновляет содержание рабочих программ дисциплин, которые оформляются протоколами заседаний дисциплин, форма которых утверждена Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих ФГОС ВО.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов  
Направленность (профиль) – Автомобильный сервис  
Кафедра «Механизации природ обустройства и ремонта машин».  
Дисциплина – Основы теории надежности  
Семестр 6

**ЗАДАНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО  
ИТОГОВОГО КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ №1**

1. Задание для проверки уровня «знать» – или 0, или 1:

Определите понятие долговечность. Какими показателями характеризуется долговечность?

2. Задание для проверки уровня «уметь» – или 0, или 1 балл:

Как проводится структурный анализ надежности технических систем?

3. Задача для проверки уровня «уметь» – или 0, или 1 балла:

На испытания поставлено  $N=10$  невосстанавливаемых элементов. Испытания проводились в течение  $t=100$  ч. В процессе проведения испытаний отказало  $m=8$  элементов, при  $\tau_1=20$  ч,  $\tau_2=30$  ч,  $\tau_3=50$  ч  $\tau_4=30$  ч,  $\tau_5=40$  ч,  $\tau_6=60$  ч,  $\tau_7=70$  ч,  $\tau_8=60$  ч.

Оставшиеся два элемента не отказали. Определить среднюю наработку до отказа.

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.

Составитель: д.т.н., проф.

К.В. Фомин

Заведующий кафедрой, д.т.н.

К.В. Фомин