

Автономная некоммерческая организация высшего образования  
**СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ОТКРЫТЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**



**Рабочая программа дисциплины**  
**«ОСНОВЫ ТЕОРИИ НАДЕЖНОСТИ»**

Направление подготовки:

**23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов**

Профиль подготовки:

**23.03.03.01 Автомобили и автомобильное хозяйство**

Квалификация (степень):

**бакалавр**

Форма обучения:

**заочная**

Санкт-Петербург, 2017

Рабочая программа дисциплины «Основы теории надежности» разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Основным документом для разработки рабочей программы является рабочий учебный план направления 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов и профилей подготовки:

23.03.03.01 Автомобили и автомобильное хозяйство;

Учебные и методические материалы по учебной дисциплине размещены в электронной информационно-образовательной среде университета.

**Разработчик:** Л.Л. Зотов, к. т. н, доцент

**Рецензент:** Ю. Я. Комаров, к.т.н., доцент кафедры «Автомобильный транспорт» ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет»

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры Электроэнергетики и автомобильного транспорта от «06» сентября 2017 года, протокол № 1

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	5
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ .....	6
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	7
5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	9
5.1. Темы контрольных работ .....	9
5.2. Темы курсовых работ (проектов) .....	10
5.3. Перечень методических рекомендаций .....	10
5.4. Перечень вопросов для подготовки к зачету .....	10
6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	12
7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	12
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО–ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	13
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....	13
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	14
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	14
12. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА .....	15
Приложение .....	16

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Целями освоения дисциплины «**Основы теории надежности**» является:

– изучение основных понятий теории надежности и распределения случайных величин;

– приобретение студентами знаний методов сбора, обработки, математического анализа и передачи информации при решении прикладных задач автомобильного транспорта методами теории надежности.

1.2. Изучение дисциплины «**Основы теории надежности**» способствует решению следующих задач профессиональной деятельности:

– освоение студентами общих закономерностей физических процессов, определяющих надежность автомобилей и автомобильного транспорта;

– формированию общекультурных и профессиональных компетенций в теории надежности и распределении случайных величин.

1.3. Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

## *Профессиональные (ПК)*

<i>Код компетенции</i>	<i>Наименование и (или) описание компетенции</i>
<b>ПК-19</b>	способностью в составе коллектива исполнителей к выполнению теоретических, экспериментальных, вычислительных исследований по научно-техническому обоснованию инновационных технологий эксплуатации транспортно-технологических машин и оборудования
<b>ПК-21</b>	готовностью проводить измерительный эксперимент и оценивать результаты измерений

1.4. В результате освоения дисциплины обучающийся студент должен

**ЗНАТЬ:** основные понятия теории надежности; методы расчета показателей надежности автомобиля; систему сбора и обработки статистической информации о надежности автомобильного подвижного состава;

**УМЕТЬ:** правильно подбирать средства измерений физических параметров; грамотно организовать проведение опытов и получение результатов; определить минимальное количество измерений; определить грубые ошибки измерений; графически изобразить результаты измерений;

**ВЛАДЕТЬ:** методами графической обработки результатов экспериментов; методами подбора эмпирических формул; анализом, синтезом показателей

надежности автомобиля и автомобильного транспорта; оформлением результатов исследований.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина «Основы теории надежности» относится к вариативной части обязательных дисциплин *Блока Б1*.

Дисциплина взаимосвязана с дисциплинами: «Физика», «Высшая математика», «Технология конструкционных материалов», «Конструкция и эксплуатационные свойства Т и ТТМО», «Сопротивление материалов».

Освоение дисциплины необходимо как предшествующее для дисциплин: «Силовые агрегаты», «Теоретические основы технической эксплуатации ТиТТМО», «Технологические процессы технического обслуживания и ремонта ТиТТМО», «Нормативы по защите окружающей среды».

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ

№ п.п.	Наименование модуля и темы учебной дисциплины	Трудоёмкость по учебному плану (час/зач. единиц)	Виды занятий				Виды контроля		
			Лекции	Практическое занятие	Лабораторное занятие	Самостоятельная работа	Контрольная работа	Курсовая работа (проект)	Зачёт (экзамен)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>1</b>	<b>Модуль 1. Знакомство с предметом и основными понятиями</b>	<b>18/0,5</b>	<b>2</b>			<b>16</b>			
2	Тема 1.1. Основные определения теории надежности.	9/0,25	1			8			
3	Тема 1.2. Понятие о старении и восстановления машин и их составных частей	9/0,25	1			8			
<b>4</b>	<b>Модуль 2. Основные показатели и характеристики надежности</b>	<b>18/0,5</b>		<b>2</b>		<b>16</b>			
5	Тема 2.1. Качественные и количественные характеристики надежности	9/0,25		1		8			
6	Тема 2.2. Факторы, влияющие на надежность изделия	6/0,17		0,5		5,5			
7	Тема 2.3. Надежность как основной показатель качества автомобиля	3/0,08		0,5		2,5			
<b>8</b>	<b>Модуль 3. Системы управления надежностью</b>	<b>36/1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>32</b>			
9	Тема 3.1. Методы статистического анализа состояния изделий, средства и методы контроля состояния	9/0,25		1		8			
10	Тема 3.2. Стратегии и системы контроля технического состояния и обеспечения работоспособности. Понятие о надежности перевозочного процесса в системе «водитель-автомобиль-дорога»	27/0,75	2	1		24			
<b>Всего</b>		<b>72/2</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		<b>64</b>	<b>1</b>		<b>Зач.</b>

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Модуль 1. Знакомство с предметом и основными (18 часов)

#### Тема 1.1. Основные определения теории надежности (9 часов)

Надежность и физический смысл этого понятия. Основные свойства, характеризующие надежность. Дефекты и повреждения, классификация отказов.

##### *Виды учебных занятий:*

Лекция: Основные определения теории надежности. 1 час

#### Тема 1.2. Понятие о старении и восстановления машин и их составных частей (9 часов)

Закономерности изменения технического состояния машин. Виды и этапы изнашивания. Факторы, вызывающие изменение исходных характеристик машин и причины отказов.

##### *Виды учебных занятий:*

Лекция: Понятие о старении и восстановления машин и их составных частей. 1 час

### Модуль 2. Основные показатели и характеристики надежности (18 часов)

#### Тема 2.1. Качественные и количественные характеристики надежности (9 часов)

Основные показатели надежности. Критерии надежности восстанавливаемых (невосстанавливаемых) изделий. Основные соотношения для количественных характеристик надежности при различных законах распределения времени до отказа.

##### *Виды учебных занятий:*

Практическое занятие Качественные и количественные характеристики надежности. 1 час

#### Тема 2.2. Факторы, влияющие на надежность изделия (6 часов)

Концентрация внешней нагрузки. Механические нагрузки. Окружающая среда и работа автомобиля: дорожные условия, управляющие воздействия водителя, условия перевозки. Природно-климатические условия. Агрессивность окружающей среды

##### *Виды учебных занятий:*

Практическое занятие Факторы, влияющие на надежность изделия 0,5 часа

### **Тема 2.3. Надежность как основной показатель качества автомобиля (3 часа)**

Нормативы используются при определении уровня работоспособности. Методы управления реализуемым значением показателя качества. Условия эксплуатации и техническое состояние автомобиля.

#### ***Виды учебных занятий:***

Практическое занятие Надежность как основной показатель качества автомобиля 0,5 часа

### **Модуль 3. Системы управления надежностью (36 часов)**

#### **Тема 3.1. Методы статистического анализа состояния изделий, средства и методы контроля состояния (9 часов)**

Системы сбора информации о надежности. Параметры законов, наиболее близко характеризующих события эксплуатации подвижного состава автомобильного транспорта. Методы статистических испытаний.

#### ***Виды учебных занятий:***

Практическое занятие Надежность как основной показатель качества автомобиля 1 час

#### **Тема 3.2. Стратегии и системы контроля технического состояния и обеспечения работоспособности. Понятие о надежности перевозочного процесса в системе «водитель-автомобиль-дорога» (27 часов)**

Средства обслуживания как системы массового обслуживания. Параметры показателей эффективности системы массового обслуживания. Эффективности средств обслуживания и методы интенсификации производства.

Техническое обслуживание и ремонт автомобилей, надежность перевозочного процесса Прогнозирование показателей надежности системы «водитель-автомобиль-дорога».

Системы управления надежностью. Конструкционные, технологические и организационные методы обеспечения надежности.

#### ***Виды учебных занятий:***

Лекция: Понятие о надежности перевозочного процесса в системе «водитель-автомобиль-дорога» 2 часа

Практическое занятие Надежность как основной показатель качества автомобиля 1 час



## 5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 5.1. Темы контрольных работ

№ темы	Наименование темы
01	Основные определения теории надежности
02	Понятие о старении и восстановлении машин и их составных частей
03	Основные определения теории надежности
04	Понятие о старении и восстановлении машин и их составных частей.
05	Критерии надежности невосстанавливаемых изделий.
06	Основные определения теории надежности
07	Понятие о старении и восстановлении машин и их составных частей.
08	Основные определения теории надежности
09	Понятие о старении и восстановлении машин и их составных частей.
10	Критерии надежности невосстанавливаемых изделий
11	Основные соотношения для количественных характеристик надежности при различных законах распределения времени до отказа (экспоненциального, усеченного нормального, Релея, Гамма, Вейбулла, логарифмически-нормального и др.)
12	Критерии надежности восстанавливаемых изделий: параметр потока отказов; наработка на отказ; коэффициент готовности; коэффициент вынужденного простоя
13	Качественные и количественные характеристики надежности
14	Факторы, влияющие на надежность изделия
15	Надежность как основной показатель качества автомобиля
16	Физико-механические и физико-химические свойства поверхностей металлических деталей и надежность изделия.
17	Методы статистического анализа состояния изделий, средства и методы контроля
18	Системы сбора информации о надежности. Достоверность, точность, полнота и однородность информации. Обработка информации о надежности. Первичная документация. Среднее квадратичное отклонение, коэффициент вариации
19	Математические модели. Параметры законов, наиболее близко характеризующих события эксплуатации подвижного состава автомобильного транспорта. Графический метод определения оценок параметров распределения
20	Согласие опытного распределения с теоретическим распределением. Статистическая гипотеза. Критерий согласия. Доверительные границы
21	Нормативные показатели в эксплуатации автомобиля. Допустимый уровень безотказности и периодичность ТО

№ темы	Наименование темы
22	Методы и стратегии поддержания и восстановления работоспособности автомобиля
23	Системы управления надежностью
24	Конструкционные методы обеспечения надежности
25	Технологические методы обеспечения надежности
26	Международная классификация транспортных средств
27	Стратегии и системы контроля технического состояния и обеспечения работоспособности
28	Параметры показателей эффективности системы массового обслуживания. Эффективности средств обслуживания и методы интенсификации транспортных процессов
29	Техническое обслуживание и ремонт автомобилей, надежность перевозочного процесса
30	Прогнозирование показателей надежности системы «водитель-автомобиль-дорога»

### 5.2. Темы курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине учебным планом направления не предусмотрены.

### 5.3. Перечень методических рекомендаций

№ п/п	Наименование
1	Методические рекомендации по выполнению контрольной работы

### 5.4. Перечень вопросов для подготовки к зачету

#### Модуль 1.

1. Перечислите свойства качества продукции.
2. В чем разница между понятиями неработоспособное и неисправное состояние.
3. Раскрыть понятие ремонтируемый объект.
4. В чем заключается невозможность дальнейшей эксплуатации объекта.
5. Всякое ли повреждение приводит к отказу.
6. Отличие постепенного отказа от внезапного отказа.
7. Чем вызывается эксплуатационный отказ.
8. Поясните сущность понятия назначенный ресурс.
9. Перечислите исходные условия обеспечения надежности.

#### Модуль 2.

10. Назовите основные причины отказов.
11. Чем обусловлено изменение технического состояния изделий.
12. Назовите периоды работы изделия.
13. Перечислите виды остаточной деформации.
14. Поясните понятие старение.
15. Перечислите требования к параметрам диагностирования.

16. Поясните сущность функциональных параметров диагностирования.
17. Поясните понятие метрологическое обеспечение ремонтного производства.
18. Перечислите параметры, характеризующие макрогеометрию детали.
19. Поясните понятие шероховатость поверхности.
20. В чем заключается сущность профилактической замены деталей.
21. Перечислите основные свойства, характеризующие надежность объекта.
22. Перечислите показатели безотказности.
23. Перечислите показатели ремонтпригодности.
24. Перечислите показатели свойства надежности "сохраняемость" изделия.
25. Что включает понятие комплексные показатели надежности.
26. Перечислите типы нагрузки.
27. Поясните понятие «усталость металла».
28. Поясните, как действуют статические и динамические нагрузки.
29. Поясните понятие «вязкое разрушение».
30. Поясните процесс развития трещины.
31. Приведите примеры концентраторов напряжений.
32. Поясните понятия: коррозионный и кавитационный износы.
33. Перечислите важнейшие нормативы технической эксплуатации.

### **Модуль 3.**

34. Как подразделяются нормативы по назначению.
35. Перечислите уровни, на которые подразделяются нормативы.
36. На основе чего производится определение нормативов технической эксплуатации.
37. Чем определяется целесообразность использования того или иного способа проведения ТО.
38. Перечислите методы определения периодичности ТО.
39. В чем заключается отличие технико-экономического метода от экономико-вероятностного метода.
40. На чем основан метод статистических испытаний.
41. Перечислите требования к необходимой информации для принятия решения.
42. Какие существуют основные источники информации о надежности автомобилей.
43. В каких случаях случайные события обладают статистической устойчивостью.
44. Порядок образования вариационного ряда.
45. Условия, при которых закономерности обнаруживают устойчивость.
46. Перечислите законы распределения случайных величин.
47. В каких случаях интервал и его границы называются доверительными.
48. Поясните, что называется системами массового обслуживания и перечислите их основные элементы.
49. Поясните, как классифицируются системы массового обслуживания.
50. Поясните условия функционирования системы массового обслуживания.

51. Перечислите требования к информации, чтобы она давала основания для принятия решений.
52. Поясните, что является основным источником информации о надежности автомобилей.
53. Перечислите методы повышения надежности изделий.
54. Поясните понятие «резервирование» в изделии.
55. Поясните понятия «нагруженный, облегченный и ненагруженный резерв».

## **6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине по решению кафедры оформлен отдельным приложением к рабочей программе.

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **а) основная литература:**

1. Основы теории надежности [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению практических заданий для студентов направлений подготовки 190600.62 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» и 190700.62 «Технология транспортных процессов»/ — Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014.— 17 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55125.html>.

2. Горелик А.В. Практикум по основам теории надежности [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Горелик А.В., Ермакова О.П.— Электрон. текстовые данные.— М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2013.— 133 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26826.html>.

### **б) дополнительная литература**

1. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов / Е.С. Кузнецов [и др.]. – М.: Наука, 2001.
2. Основы теории надежности и диагностика: учебно-методический комплекс (информационные ресурсы дисциплины: методические указания к выполнению лабораторных работ) / сост. Ю.И. Агеев, В.И. Костенко – СПб, Изд-во СЗТУ, 2008.

### **Программное обеспечение**

1. ППП MS Office 2010
2. Тестовый редактор Блокнот
3. Браузеры IE, Google Chrome, Opera и др.

## **8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО– ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Электронная информационно-образовательная среда АНО ВО "СЗТУ" (ЭИОС СЗТУ) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://edu.nwotu.ru/>
2. Электронная библиотека АНО ВО "СЗТУ" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://lib.nwotu.ru:8087/jirbis2/>
3. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
4. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/>
5. Информационная системы доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки (ИС ЭКБСОН)[Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.vlibrary.ru/>

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, контрольную работу, самостоятельную работу студента, консультации.

9.1. При изучении тем из модулей 1-3 студентам необходимо повторить лекционный учебный материал, изучить рекомендованную литературу, а также учебный материал, находящийся в указанных информационных ресурсах.

На завершающем этапе изучения каждого модуля необходимо, воспользовавшись предложенными вопросами для самоконтроля, размещенными в электронной информационной образовательной среде (ЭИОС), проверить качество усвоения учебного материала

В случае затруднения в ответах на поставленные вопросы рекомендуется повторить учебный материал.

9.2. После изучения каждого модуля дисциплины необходимо ответить на вопросы контрольного теста по данному модулю с целью оценивания знаний и получения баллов.

9.3. В процессе изучения модуля 1 «Знакомство с предметом и основными понятиями учебной дисциплины «Основы теории надежности», модуля 2 «Основные показатели и характеристики надежности» и модуля 3 «Системы управления надежностью» следует выполнить контрольную работу, руководствуясь методическими рекомендациями по ее выполнению.

9.4. По завершению изучения учебной дисциплины в семестре студент обязан пройти промежуточную аттестацию. Вид промежуточной аттестации определяется рабочим учебным планом. Форма проведения промежуточной аттестации – компьютерное тестирование с использованием автоматизированной системы тестирования знаний студентов в ЭИОС.

9.5. К промежуточной аттестации допускаются студенты, выполнившие требования рабочего учебного плана.

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

### **1. Internet – технологии:**

(WWW(англ. World Wide Web – Всемирная Паутина) – технология работы в сети с гипертекстами;

FTP (англ. File Transfer Protocol – протокол передачи файлов) – технология передачи по сети файлов произвольного формата;

IRC (англ. Internet Relay Chat – поочередный разговор в сети, чат) – технология ведения переговоров в реальном масштабе времени, дающая возможность разговаривать с другими людьми по сети в режиме прямого диалога;

ICQ (англ. I seek you – я ищу тебя, можно записать тремя указанными буквами) – технология ведения переговоров один на один в синхронном режиме.

### **2. Дистанционное обучение с использованием ЭИОС на платформе Moodle.**

- Технология мультимедиа в режиме диалога.
- Технология неконтактного информационного взаимодействия (виртуальные кабинеты, лаборатории).
- Гипертекстовая технология (электронные учебники, справочники, словари, энциклопедии).

## **11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Библиотека.
2. Справочно-правовая система Консультант Плюс.
3. Электронная информационно-образовательная среда университета.
4. Локальная сеть с выходом в Интернет.

## 12. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Участие в online занятиях, прослушивание видео лекций	0 - 5
Контрольный тест к модулю 1	0 - 10
Контрольный тест к модулю 2	0 - 15
Контрольный тест к модулю 3	0 - 10
<b>КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА</b>	<b>0 - 30</b>
<b>ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬНЫЙ ТЕСТ</b>	<b>0 - 30</b>
<b>ВСЕГО</b>	<b>0 - 100</b>

БОНУСЫ (баллы, которые могут быть добавлены до 100)	Баллы
- за активность	0 - 10
- за участие в олимпиаде	0 - 50
- за участие в НИРС	0 - 50
- за оформление заявок на полезные методы (рацпредложения)	0 - 50

### Бальная шкала оценки

Оценка (зачет)	Баллы
Не зачтено	менее 51
Зачтено	51 – 100

### Оценка по контрольной работе

Оценка	Количество баллов
отлично	27 – 30
хорошо	23 – 26
удовлетворительно	18 – 22
неудовлетворительно	менее 18

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 1. Перечень формируемых компетенций *Профессиональные (ПК)*

<i>Код компетенции</i>	<i>Наименование и (или) описание компетенции</i>
<b>ПК-19</b>	способностью в составе коллектива исполнителей к выполнению теоретических, экспериментальных, вычислительных исследований по научно-техническому обоснованию инновационных технологий эксплуатации транспортно-технологических машин и оборудования
<b>ПК-21</b>	готовностью проводить измерительный эксперимент и оценивать результаты измерений

### 2. Паспорт фонда оценочных средств

<b>№ п/п</b>	<b>Контролируемые модули (темы) дисциплины</b>	<b>Код контролируемой компетенции (или ее части)</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>
1	Модуль 1. Знакомство с предметом и основными понятиями учебной дисциплины	ПК-19, ПК-21	Контрольный тест по модулю 1
2	Модуль 2. Основные показатели и характеристики надежности	ПК-19, ПК-21	Контрольный тест по модулю 2
3	Модуль 3 Системы управления надежностью	ПК-19, ПК-21	Контрольный тест по модулю 3
<b>5</b>	Модули 1 - 3	ПК-19, ПК-21	Контрольная работа Итоговый контрольный тест



### 3. Показатели и критерии оценивания компетенций по этапам формирования, описание шкал оценивания

Этапы освоения компетенции	Показатели достижения заданного уровня освоения компетенций	Критерии оценивания результатов обучения				
		1	2	3	4	5
Первый этап	<b>Знать:</b> (ПК-19, ПК-21) основные понятия теории надежности; методы расчета показателей надежности автомобиля; систему сбора и обработки статистической информации о надежности автомобильного подвижного состава	Не знает	Знает принципы работы основные понятия теории надежности, недостаточно знает методы показателей надежности автомобиля; систему сбора и обработки статистической информации о надежности автомобильного подвижного состава	Знает основные понятия теории надежности; методы расчета показателей надежности автомобиля; недостаточно знает систему сбора и обработки статистической информации о надежности автомобильного подвижного состава	Знает основные понятия теории надежности; методы расчета показателей надежности автомобиля; систему сбора и обработки статистической информации о надежности автомобильного подвижного состава, но допускает ошибки при решении практических задач	Знает основные понятия теории надежности; методы расчета показателей надежности автомобиля; систему сбора и обработки статистической информации о надежности автомобильного подвижного состава
Второй этап	<b>Уметь:</b> (ПК-19, ПК-21) правильно подбирать средства измерений физических параметров; грамотно организовать проведение опытов и получение результатов; определить минимальное количество измерений; определить грубые ошибки измерений; графически изобразить результаты измерений;	Не умеет	Умеет правильно подбирать средства измерений физических параметров; грамотно организовать проведение опытов и получение результатов, не умеет определить минимальное количество	Умеет правильно подбирать средства измерений физических параметров; грамотно организовать проведение опытов и получение результатов; определить минимальное количество	Умеет правильно подбирать средства измерений физических параметров; грамотно организовать проведение опытов и получение результатов; определить минимальное количество измерений; определить грубые	Умеет правильно подбирать средства измерений физических параметров; грамотно организовать проведение опытов и получение результатов; определить минимальное количество измерений; определить грубые

			измерений; слабо умеет определить грубые ошибки измерений; графически изобразить результаты измерений	измерений;; слабо умеет определить грубые ошибки измерений; графически изобразить результаты измерений	ошибки измерений; графически изобразить результаты измерений;, но ошибается при решении практических задач	ошибки измерений; графически изобразить результаты измерений
Третий этап	<b>Владеть:</b> (ПК-19, ПК-21) методами графической обработки результатов экспериментов; методами подбора эмпирических формул; анализом, синтезом показателей надежности автомобиля и автомобильного транспорта; оформлением результатов исследований.	Не владеет	Частично владеет методами графической обработки результатов экспериментов; методами подбора эмпирических формул, допускает ошибки в анализе, синтезе показателей надежности автомобиля и автомобильного транспорта; оформлении результатов исследований	Владеет методами графической обработки результатов экспериментов; методами подбора эмпирических формул; анализом, синтезом показателей надежности автомобиля и автомобильного транспорта, но допускает ошибки в оформлении результатов исследований.	Владеет методами графической обработки результатов экспериментов; методами подбора эмпирических формул; анализом, синтезом показателей надежности автомобиля и автомобильного транспорта; оформлением результатов исследований, но допускает незначительные ошибки в процессе решения практических задач	Владеет методами графической обработки результатов экспериментов; методами подбора эмпирических формул; анализом, синтезом показателей надежности автомобиля и автомобильного транспорта; оформлением результатов исследований.

#### 4. Шкалы оценивания

(балльно-рейтинговая система)

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Участие в online занятиях, прослушивание видео лекций	0 - 5
Контрольный тест к модулю 1	0 - 10
Контрольный тест к модулю 2	0 - 15
Контрольный тест к модулю 3	0 - 10
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА	0 - 30
ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬНЫЙ ТЕСТ	0 - 30
<b>ВСЕГО</b>	<b>0 - 100</b>

БОНУСЫ (баллы, которые могут быть добавлены до 100)	Баллы
- за активность	0 -10
- за участие в олимпиаде	0 - 50
- за участие в НИРС	0-50
- за оформление заявок на полезные методы (рацпредложения)	0-50

#### Бальная шкала оценки

Оценка (зачет)	Баллы
Не зачтено	менее 51
Зачтено	51 – 100

**5. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций при изучении учебной дисциплины в процессе освоения образовательной программы**

##### 5.1.Типовой вариант задания на контрольную работу

Выбрать из таблицы варианты заданий согласно двум последним цифрам шифра зачетной книжки студента.

*Например: шифр 01 Основные определения теории надежности.*

##### 5.2.Типовой тест промежуточной аттестации

1. Накипь в системе охлаждения двигателя приводит к неисправности:
  - a. кавитационному износу
  - b. гидроэрозионному износу
  - c. к перегреву двигателя
  - d. к повышенному расходу охлаждающей жидкости

2. Вид неисправности при появлении нагара в ДВС:
  - a. деформация деталей
  - b. перегрев деталей
  - c. повышенный износ деталей
  - d. разрушение деталей
  
3. Вид коррозии деталей машин при воздействии на них выхлопных газов ДВС:
  - a. водная
  - b. кислотная
  - c. химическая
  - d. нитридная
  
4. Неремонтируемым считается объект:
  - a. объект, ремонт которого не возможен или не предусмотрен нормативно-технической, ремонтной или конструкторской документацией
  - b. объект, ремонт которого не возможен в дорожных условиях
  - c. объект, ремонт которого не возможен силами водителя
  - d. объект, ремонт которого не возможен на специализированном заводе
  
5. Гидроабразивное изнашивание:
  - a. происходит в результате действия твердых тел или твердых частиц, увлекаемых потоком жидкости
  - b. изнашивание материала в результате отслоения с поверхности материала верхнего, более прочного слоя из-за отсутствия смазки
  - c. изнашивание под воздействием потока жидкости
  - d. изнашивание материала в результате скольжения двух твердых поверхностей в жидкой среде
  
6. Факторы случайной природы нагрузки для транспортных машин:
  - a. рассеяние механических свойств среды, твердые включения, неровности поверхности, перемены режима, наезды на крупные неровности, экстренные торможения, загрузки с ударами
  - b. динамические нагрузки от работы зубчатых передач и других передач и механизмов, от неуравновешенности, от пусков, остановок, переключений скоростей
  - c. рассеяние режимов эксплуатации по нагрузке и скорости; состояния дорог (асфальтовые, бетонные, проселочные), гористости местности, погоды, ветра, волн; влияние частот включения, торможения, квалификации водителей; использование машин в разных отраслях
  
7. Диагностирование - это:
  - a. процесс определения технического состояния объекта с определенной точностью
  - b. процесс определения технического состояния объекта с разборкой
  - c. процесс определения технического состояния объекта без разборки
  
8. Частичным отказом изделия называется:
  - a. отказ, при котором изделие перестает выполнять одну или несколько функций
  - b. отказ части элементов изделия
  - c. отказ, при котором показатели изделия ухудшаются, но находятся в

допустимых пределах

9. Показатели надёжности:

- a. работоспособность, безотказность, безопасность
- b. безотказность, долговечность, ремонтпригодность и сохраняемость
- c. технический ресурс, срок службы, наработка

10. Коэффициентом готовности  $K_g$  называется:

- a. относительное число функций, которое может выполнить изделие
- b. относительное число элементов изделия, готовых к выполнению заданных функций
- c. вероятность того, что изделие окажется работоспособным в произвольный момент времени кроме планируемых перерывов в его работе (плановое техническое обслуживание, перерывы между рабочими сменами)

**6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

6.1 Итоговый контрольный тест доступен студенту только во время тестирования, согласно расписанию занятий или в установленное деканатом время.

6.2. Студент информируется о результатах текущей успеваемости.

6.3 Студент получает информацию о текущей успеваемости, начислении бонусных баллов и допуске к процедуре итогового тестирования от преподавателя или в ЭИОС.

6.4. Производится идентификация личности студента.

6.5. Студентам, допущенным к промежуточной аттестации, открывается итоговый контрольный тест.

6.6. Тест закрывается студентом лично по завершении тестирования или автоматически по истечении времени тестирования.