

# Министерство науки и высшего образования РФ

ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет

Инженерно-технический институт

*Кафедра сервиса и эксплуатации наземного транспорта*

## Рабочая программа дисциплины

включая фонд оценочных средств и методические указания  
для самостоятельной работы обучающихся

---

### **Б1.О.37 – НАДЕЖНОСТЬ МЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

Специальность 23.05.01 «Наземные транспортно – технологические средства»

Специализация – «Автомобили и тракторы»

Квалификация – инженер

Количество зачётных единиц (часов) – 6 (216)

г. Екатеринбург, 2021

Разработчик: к.т.н., доцент  /В.Г.Новоселов/

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры Сервиса и эксплуатации наземного транспорта (протокол № 5 от «13» 01 2021 года).

Зав. кафедрой  Д.О.Чернышев/

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией Инженерно-технического института (протокол № 6 от «04» 02 2021 года).

Председатель методической комиссии ИТИ  А.А.Чижов/

Рабочая программа утверждена директором инженерно-технического института

Директор ИТИ  /Е.Е.Шишкина/

«04» 03 2021 года

## Оглавление

1. Общие положения .....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов.....	6
5.1. Трудоемкость разделов дисциплины .....	6
очная форма обучения.....	6
5.2 Содержание занятий лекционного типа .....	7
5.3 Темы и формы занятий семинарского типа .....	9
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине .....	10
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	13
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы .....	13
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	13
7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы .....	14
7.4. Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированных компетенций .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся .....	22
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине .....	24
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	25

## 1. Общие положения

Дисциплина «**Надежность механических систем**» относится к блоку Б1 учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 23.05.01 – «Наземные транспортно – технологические средства» (специализация – «Автомобили и тракторы»).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «**Надежность механических систем**» являются:

- Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации", утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012;

- Приказ Минобрнауки России № 301 от 05.04.2017 г. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» (уровень специалитета) утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2020 г. № 935 и зарегистрированным в Минюст России от 25.08.2020 № 59433.

- Приказ Министерства труда и социальной защиты от Российской Федерации от 23 марта 2015 г. N 187н об утверждении профессионального стандарта «33.005 «Специалист по техническому диагностированию и контролю технического состояния автотранспортных средств при периодическом техническом осмотре».

- Приказ Министерства труда и социальной защиты от Российской Федерации от 13.03.2017 г. № 275н об утверждении профессионального стандарта 31.004 «Специалист по мехатронным системам автомобиля».

- Учебные планы образовательной программы высшего образования специальности 23.05.01 – «Наземные транспортно – технологические средства» (специализация – «Автомобили и тракторы»), подготовки специалистов по очной и заочной форме обучения, одобренный Ученым советом УГЛТУ (протокол №8 от 27.08.2020) и утвержденный ректором УГЛТУ (27.08.2020).

Обучение по образовательной программе 23.05.01 – «Наземные транспортно – технологические средства» (специализация – «Автомобили и тракторы») осуществляется на русском языке.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

**Цель дисциплины** – приобретение студентами знаний об основах обеспечения надежности машин и оборудования.

**Задачи дисциплины:**

- изучение физической природы возникновения дефектов, повреждений и отказов;
- изучение порядка определения количественных показателей надежности при статистической и вероятностной трактовке;
- изучение методов прогнозирования надежности, как отдельных элементов, так и всей системы в целом.

**Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей общепрофессиональной компетенции:**

**ОПК-4** - Способен проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов.

**В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

- **знать:** общие вопросы оценки надежности машин и оборудования, технологические и эксплуатационные мероприятия, направленные на обеспечение и поддержание работоспособного состояния машин и оборудования;
- **уметь:** в каждом конкретном случае обоснованно выбирать количественные оценки надежности машин и оборудования, правильно применять методы получения необходимой для управления работоспособностью информации;
- **владеть:** навыками широкого использования полученных знаний в решении практических задач по обеспечению надежности машин и оборудования на этапах их проектирования, изготовления и эксплуатации.

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к обязательной части, что означает формирование в процессе обучения у обучающихся основных профессиональных знаний и компетенций в рамках выбранной специализации.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и написания выпускной квалификационной работы.

*Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин*

Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
Основы патентных исследований		Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
Учебная практика (ознакомительная практика)		

Указанные связи дисциплины дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

### 4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего академических часов	
	очная форма	заочная форма
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>86,35</b>	<b>18,35</b>
лекции (Л)	34	8
практические занятия (ПЗ)	52	10
лабораторные работы (ЛР)	-	-
иные виды контактной работы	0,35	0,35
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>129,65</b>	<b>197,65</b>

Вид учебной работы	Всего академических часов	
	очная форма	заочная форма
изучение теоретического курса	64	90
подготовка к текущему контролю	30	42
курсовая работа (курсовой проект)	-	-
подготовка к промежуточной аттестации	35,65	65,65
<b>Вид промежуточной аттестации:</b>	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>
Общая трудоемкость	<b>6/216</b>	<b>6/216</b>

\*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) практические занятия, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛТУ от 25 февраля 2020 года.

## 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов

### 5.1. Трудоемкость разделов дисциплины:

#### очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Механические системы.	2	2	-	4	6
2	Надежность и ее критерии.	2	4	-	6	6
3	Процессы, приводящие к потере работоспособности.	2	4	-	6	8
4	Неработоспособные состояния и отказы	4	4	-	8	8
5	Частные свойства надежности.	6	10	-	16	16
6	Законы распределения единичных показателей надежности	2	4	-	6	6
7	Комплексные показатели надежности	2	4	-	6	6
8	Надежность исполнителя как звена механической системы	2	4	-	6	6
9	Структурный анализ надежности систем	2	4	-	6	8
10	Испытания на надежность	4	6	-	10	10
11	Основные направления повышения надежности механических систем	4	4	-	8	8
12	Экономические аспекты проблемы обеспечения надежности механических систем	2	2	-	4	6
<b>Итого по разделам:</b>		<b>34</b>	<b>52</b>	<b>-</b>	<b>86</b>	<b>94</b>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
	Промежуточная аттестация	х	х	х	0,35	35,65
	Курсовая работа (курсовой проект)	-	-	-	-	-
	Итого			-	<b>86,35</b>	<b>129,65</b>
	<b>Всего</b>				<b>216</b>	

### заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Механические системы	0,6	0,6	-	1,2	7
2	Надежность и ее критерии	0,4	0,6	-	1,0	9
3	Процессы, приводящие к потере работоспособности	0,6	0,6	-	1,2	10
4	Неработоспособные состояния и отказы	0,7	0,7	-	1,4	11
5	Частные свойства надежности	2	2	-	4	30
6	Законы распределения единичных показателей надежности	0,4	0,6	-	1	6
7	Комплексные показатели надежности	0,4	0,6	-	1	6
8	Надежность исполнителя как звена механической системы	0,4	0,6	-	1	6
9	Структурный анализ надежности систем	0,4	1,0	-	1,4	9
10	Испытания на надежность	1	1,8	-	2,8	16
11	Основные направления повышения надежности механических систем	0,7	1,0	-	1,7	11
12	Экономические аспекты проблемы обеспечения надежности механических систем	0,4	0,8	-	1,2	7
	<b>Итого по разделам:</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>-</b>	<b>18</b>	<b>128</b>
	Промежуточная аттестация	х	х	х	0,35	65,65
	Курсовая работа (курсовой проект)	-	-	-	-	-
	Итого	-	-	-	<b>18,35</b>	<b>193,65</b>
	<b>Всего</b>				<b>216</b>	

## 5.2 Содержание занятий лекционного типа

### Раздел 1. Механические системы

Понятие и структура технической системы; элементы технической системы: средства технологического оснащения, предмет производства, исполнитель; регламентированные условия производства. Иерархические уровни технологических систем.

### ***Раздел 2. Надежность и ее критерии***

Определение понятия надежность. Ключевые атрибуты надежности. Работоспособное и неработоспособное состояние механической системы. Критерии работоспособного состояния технологической системы.

### ***Раздел 3. Процессы, приводящие к потере работоспособности***

Изменение состояния технической системы в течение жизненного цикла. Процессы, приводящие к потере работоспособности: изнашивание, усталость, коррозия, старение. Виды и характеристики изнашивания. Потеря прочности, виды изломов. Виды коррозионного повреждения. Сущность старения материалов.

### ***Раздел 4. Неработоспособные состояния и отказы***

Виды неработоспособных состояний механической системы. Понятие отказа. Типы отказов: функциональный и параметрический. Виды отказов: собственный, вынужденный, постепенный, внезапный, зависимый, независимый, явный, скрытый, сбой, перемежающийся, необратимый, конструктивный, производственный, эксплуатационный, критический, ресурсный. Отказы технологической системы по параметрам продукции, по производительности, по затратам.

### ***Раздел 5. Частные свойства надежности***

Безотказность: определение и показатели - наработка до отказа, наработка на отказ, вероятность безотказной работы, средние и гамма-процентные показатели, плотность вероятности безотказной работы, интенсивность отказов, параметр потока отказов. Установленная безотказная наработка, назначенная наработка технического комплекса, вероятность выполнения технологической системой задания.

Ремонтопригодность: определение и показатели. Восстанавливаемые и невосстанавливаемые объекты, ремонтируемые и неремонтируемые объекты. Показатели ремонтопригодности: время восстановления, вероятность восстановления, интенсивность восстановления, среднее и гамма-процентное время восстановления, трудоемкость восстановления, средняя удельная трудоемкость восстановления.

Долговечность: определение и показатели - срок службы и ресурс, распределение срока службы (ресурса), средние и гамма-процентные показатели, остаточный ресурс, назначенный ресурс.

Сохраняемость: определение и показатели - срок сохраняемости, распределение срока сохраняемости, средние и гамма-процентные сроки сохраняемости, назначенный срок хранения.

### ***Раздел 6. Законы распределения единичных показателей надежности***

Основные виды законов распределения показателей надежности: экспоненциальный, нормальный, Вейбулла. Определение параметров законов распределения, проверка адекватности законов распределения.

### ***Раздел 7. Комплексные показатели надежности***

Коэффициент готовности, коэффициент оперативной готовности, коэффициент использования технической системы, коэффициент выхода годной продукции, коэффициент сохранения производительности, коэффициент расхода  $i$ -того вида материальных (стоимостных) затрат.

### ***Раздел 8. Надежность исполнителя как звена механической системы***



Определение, виды и причины ошибок человека-оператора, показатели надежности работы человека, экспериментальная проверка надежности работы человека. Функция надежности работы человека в непрерывной временной области, прогнозирование ошибок человека.

### **Раздел 9. Структурный анализ надежности систем**

Элементы системы, критерии их определения. Подсистемы сложных систем. Последовательные, параллельные и смешанные системы. Приведение смешанных систем к последовательным. Определение показателей надежности сложных систем.

### **Раздел 10. Испытания на надежность**

Объект и цель испытаний на надежность. Испытания определительные и контрольные, выборочные и полные, стендовые и натурные, нормальные и форсированные. Планирование испытаний на надежность, виды планов.

### **Раздел 11. Основные направления повышения надежности механических систем**

Факторы, повышающие и снижающие надежность. Конструктивные методы повышения надежности. Технологические методы повышения надежности. Обеспечение надежности при эксплуатации. Повышение надежности при ремонте.

### **Раздел 12. Экономические аспекты проблемы обеспечения надежности механических систем**

Система экономических показателей надежности. Содержание и классификация ущерба от отказов. Экономическая оценка оптимальной надежности.

## **5.3 Темы и формы занятий семинарского типа**

Учебным планом по дисциплине предусмотрены практические занятия

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
1	Механические системы	Семинар-обсуждение	2	0,6
2	Надежность и ее критерии	Семинар-обсуждение	4	0,6
3	Процессы, приводящие к потере работоспособности	Семинар-обсуждение	4	0,6
4	Неработоспособные состояния и отказы	Семинар-обсуждение	4	0,7
5	Частные свойства надежности	Практическая работа	10	2
6	Законы распределения единичных показателей надежности	Практическая работа	4	0,6
7	Комплексные показатели надежности	Практическая работа	4	0,6
8	Надежность исполнителя как звена механической системы	Семинар-обсуждение	4	0,6
9	Структурный анализ надежности систем	Практическая работа	4	1,0
10	Испытания на надежность	Практическая работа	6	1,8
11	Основные направления повышения надежности механических систем	Семинар-обсуждение	4	1,0
12	Экономические аспекты проблемы обеспечения надежности механических систем	Работа в малых группах	2	0,8
<b>Итого часов:</b>			<b>52</b>	<b>10</b>

#### 5.4 Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
1	Механические системы	Проработка темы по рекомендованной литературе	2	7
2	Надежность и ее критерии	Проработка темы по рекомендованной литературе	4	9
3	Процессы, приводящие к потере работоспособности	Проработка темы по рекомендованной литературе	4	10
4	Неработоспособные состояния и отказы	Проработка темы по рекомендованной литературе	4	11
5	Частные свойства надежности	Решение индивидуальных задач	10	30
6	Законы распределения единичных показателей надежности	Решение индивидуальных задач	4	6
7	Комплексные показатели надежности	Решение индивидуальных задач	4	6
8	Надежность исполнителя как звена механической системы	Проработка темы по рекомендованной литературе	4	6
9	Структурный анализ надежности систем	Решение индивидуальных задач	4	9
10	Испытания на надежность	Решение индивидуальных задач	6	16
11	Основные направления повышения надежности механических систем	Проработка темы по рекомендованной литературе	4	11
12	Экономические аспекты проблемы обеспечения надежности механических систем	Подготовка к участию в деловой или ролевой игре;	2	7
		Подготовка к промежуточной аттестации	35,65	65,65
<b>Итого:</b>			<b>129,65</b>	<b>193,65</b>

#### 6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине Основная и дополнительная литература

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	<b>Основная литература</b>		
1	Надежность механических систем : учебное пособие / составители С-С. Ш. Саая, О. О. Куулар. — Кызыл : ТувГУ, 2018. — 46 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/156172">https://e.lanbook.com/book/156172</a> (дата обращения: 25.03.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2018	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
2	Морозов, Н. А. Надежность технических систем : учебное пособие / Н. А. Морозов. — Оренбург : ОГУ, 2019. — 105 с. — ISBN 978-5-7410-2321-1. —	2019	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/159992">https://e.lanbook.com/book/159992</a> (дата обращения: 25.03.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.		лю*
3	Фомин, А. И. Основы надежности технических систем : учебное пособие / А. И. Фомин, Е. А. Нуянзин. — Саранск : МГУ им. Н.П. Огарева, 2019. — 124 с. — ISBN 978-5-7103-3764-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/154349">https://e.lanbook.com/book/154349</a> (дата обращения: 25.03.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2019	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
4	Голубев, В. В. Методические указания по дисциплине «Теоретические основы определения показателей надежности технических систем» : методические указания / В. В. Голубев, Д. М. Рула. — Тверь : Тверская ГСХА, [б. г.]. — Часть 1 — 2014. — 58 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/134273">https://e.lanbook.com/book/134273</a> (дата обращения: 25.03.02). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2014	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
5	Голубев, В. В. Методические указания по дисциплине «Теоретические основы определения показателей надежности технических систем» : методические указания / В. В. Голубев, Д. М. Рула. — Тверь : Тверская ГСХА, [б. г.]. — Часть 2 — 2014. — 60 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/134274">https://e.lanbook.com/book/134274</a> (дата обращения: 25.03.02). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2014	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
<i>Дополнительная литература</i>			
6	Исаенко, В. Д. Основы теории надежности технических систем (Автомобильный транспорт) : учебное пособие / В. Д. Исаенко, П. В. Исаенко, А. В. Исаенко. — Томск : ТГАСУ, 2018. — 208 с. — ISBN 978-5-93057-864-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/138987">https://e.lanbook.com/book/138987</a> (дата обращения: 25.03.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.		Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
7	Есюнин Е.Г. Основы надежности машин: учебное пособие / Е. Г. Есюнин, ред. В. Г. Новоселов, А. П. Панычев. - Екатеринбург : УГЛТУ, 2009. - 156 с. - Библиогр.: с. 155. - ISBN 978-5-94984-247-8	2021	Библиотека УГЛТУ – 47 экз.
8	Новоселов В. Г. Теоретические основы надежности	2016	Полнотекстовый

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	технологических систем [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие по расчету показателей надежности / В. Г. Новоселов, Т. В. Полякова. - Электрон. текстовые дан. - Екатеринбург : УГЛТУ, 2016. - 18 с. URL: <a href="https://el.ar.usfeu.ru/handle/123456789/7244">https://el.ar.usfeu.ru/handle/123456789/7244</a> (дата обращения: 25/03/2020).- Режим доступа: для авториз. пользователей.		доступ при входе по логину и паролю*

\*- прежде чем пройти по ссылке, необходимо войти в систему

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

### Электронные библиотечные системы

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронной библиотечной системе УГЛТУ (<http://lib.usfeu.ru/>), ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/>, ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru/>, содержащих издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

### Справочные и информационные системы

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс».
2. Информационно-правовой портал Гарант. Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
3. База данных Scopus компании Elsevier B.V. <https://www.scopus.com/>
4. ГОСТ Эксперт. Единая база ГОСТов РФ (<http://gostexpert.ru/>);
5. ФБУ РФ Центр судебной экспертизы (<http://www.sudexpert.ru/>);
6. Транспортный консалтинг ([http://trans-co.ru/?page\\_id=13](http://trans-co.ru/?page_id=13)).

### Профессиональные базы данных

1. Федеральная служба государственной статистики. Официальная статистика - Режим доступа: <http://www.gks.ru/>
2. Научная электронная библиотека eLibrary. Режим доступа: <http://elibrary.ru/>.
3. Экономический портал (<https://instituciones.com/>);
4. Информационная система РБК (<https://ekb.rbc.ru/>);
5. Государственная система правовой информации (<http://pravo.gov.ru/>);
6. База данных «Оценочная деятельность» Минэкономразвития РФ (<http://economy.gov.ru/>);
7. Базы данных Национального совета по оценочной деятельности (<http://www.ncva.ru/>);
8. Информационные базы данных Росреестра (<https://rosreestr.ru/>).

### Нормативно-правовые акты

1. Гражданский кодекс Российской Федерации от 30 ноября 1994 года N 51-ФЗ
2. Федеральный закон «О государственной регистрации транспортных средств в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 03.08.2018 г. № 283-ФЗ
3. Федеральный закон «Устав автомобильного транспорта и городского наземного электрического транспорта» от 08.11.2007 N 259-ФЗ

4. Постановление Правительства Российской Федерации «Правила проведения технического осмотра транспортных средств» от 15.09.2020 № 1434
5. Постановление Правительства Российской Федерации «Правила перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом» от 01.10.2020 N 1586
6. Постановление Правительства Российской Федерации «Правила перевозок грузов автомобильным транспортом» от 21.12.2020 N 2200
7. Постановление Правительства РФ «Об утверждении Правил перевозок грузов автомобильным транспортом» от 15.04.2011 № 272
8. Приказ Минтранса России «Особенности режима рабочего времени и времени отдыха, условий труда водителей автомобилей» от 16.10.2020 № 424
9. Приказ Минтранса России «Об утверждении Порядка выдачи специального разрешения на движение по автомобильным дорогам транспортного средства, осуществляющего перевозки тяжеловесных и (или) крупногабаритных грузов» от 24.07.2012 № 258
10. Постановление Правительства Российской Федерации «Правила дорожного движения» от 23.10.1993 N 1090
11. Постановление Правительства РФ "О Правилах дорожного движения" (вместе с "Основными положениями по допуску транспортных средств к эксплуатации и обязанности должностных лиц по обеспечению безопасности дорожного движения") от 23.10.1993 N 1090 (ред. от 31.12.2020).

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
<b>ОПК-4</b> - Способен проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов.	<b>Промежуточный контроль:</b> контрольные вопросы к экзамену <b>Текущий контроль:</b> практические задания, тестовые задания

### 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы к экзамену (промежуточный контроль формирования компетенций ОПК-4)

**отлично** - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

**хорошо** - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены не-

значительные ошибки или недочеты, исправленные обучающимся с помощью «наводящих» вопросов;

**удовлетворительно** - дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания обучающимся их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

**неудовлетворительно** - обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

**Критерии оценивания практических заданий (текущий контроль формирования компетенций ОПК-4):**

**отлично:** выполнены все задания, обучающийся четко и без ошибок ответил на все вопросы.

**хорошо:** выполнены все задания, обучающийся с небольшими ошибками ответил на все вопросы.

**удовлетворительно:** выполнены все задания с замечаниями, обучающийся ответил на все вопросы с замечаниями.

**неудовлетворительно:** обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания, ответил на вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

**Критерии оценивания выполнения заданий в тестовой форме (текущий контроль формирования компетенций ОПК-4):**

5» (отлично). Даны верные ответы не менее, чем на 86% тестовых заданий;

«4» (хорошо). Даны верные ответы не менее, чем на 71% тестовых заданий;

«3» (удовлетворительно). Даны верные ответы не менее, чем на 51% тестовых заданий;

«2» (неудовлетворительно). Даны верные ответы менее, чем на 51% тестовых заданий.

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

#### **Контрольные вопросы к экзамену (промежуточный контроль)**

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?

### **Практические задания (текущий контроль)**

Проработка тем по рекомендованной литературе:

1. Механические системы
2. Надежность и ее критерии
3. Процессы, приводящие к потере работоспособности
4. Неисправные состояния и отказы
5. Надежность исполнителя как звена механической системы
6. Основные направления повышения надежности механических систем
7. Экономические аспекты проблемы обеспечения надежности механических систем

Решение индивидуальных задач по темам:

8. Структурный анализ надежности систем
9. Испытания на надежность
10. Частные свойства надежности
11. Законы распределения единичных показателей надежности
12. Комплексные показатели надежности
9. Нормативно-правовая база:

- Федеральный закон «О государственной регистрации транспортных средств в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 03.08.2018 г. № 283-ФЗ

- Федеральный закон «Устав автомобильного транспорта и городского наземного электрического транспорта» от 08.11.2007 N 259-ФЗ

- Федеральный закон от 08.11.2007 №257-ФЗ «Об автомобильных дорогах и о дорожной деятельности в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

### **Вопросы и варианты ответов для тестирования (текущий контроль)**

- Совокупность функционально взаимосвязанных средств технологического оснащения, предметов производства и исполнителей для выполнения в регламентированных условиях производства заданных технологических процессов или операций это:

1- ТЕХНИЧЕСКАЯ      2- ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ      3- ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ  
СИСТЕМА                      СИСТЕМА                      СИСТЕМА

- Если значения параметров машины изменяются постепенно, то возникающий при этом отказ называется:

1-ФУНКЦИОНАЛЬНЫМ      2-ПАРАМЕТРИЧЕСКИМ      3-ПОСТЕПЕННЫМ

- Объект, для которого в рассматриваемой ситуации восстановление работоспособного состояния предусмотрено в нормативно-технической документации называется:

1-РАБОТОСПОСОБНЫМ 2-ВОССТАНАВЛИВАЕМЫМ 3-РЕМОНТИРУЕМЫМ

- $F(t) = 1 - e^{-\lambda t}$ -это распределение:

1-НОРМАЛЬНОЕ 2-ЭКСПОНЕНЦИАЛЬНОЕ 3-ВЕЙБУЛЛА

- Вероятность того, что на заданном отрезке времени ни разу не возникнет аварийная ситуация, называется:

1-ВЕРОЯТНОСТЬ БЕЗОТКАЗНОЙ РАБОТЫ 2-ФУНКЦИЯ РИСКА  
3-ФУНКЦИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

- Сложный объект искусственного происхождения, состоящий из совокупности функционально-взаимосвязанных и расположенных в определенном порядке элементов, рассматриваемый как предмет проектирования, исследования, изготовления, применения, хранения, транспортирования, технического обслуживания и ремонта это:

1- ТЕХНИЧЕСКАЯ СИСТЕМА 2- ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СИСТЕМА 3- ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ СИСТЕМА

- Отказ, характеризующийся скачкообразным изменением значений одного или нескольких параметров машины, называется:

1-ПАРАМЕТРИЧЕСКИМ 2- ВНЕЗАПНЫМ 3-СОБСТВЕННЫМ

- Объект, ремонт которого возможен и предусмотрен нормативно-технической документацией, называется:

1-РЕМОНТОПРИГОДНЫМ 2-ВОССТАНАВЛИВАЕМЫМ 3-РЕМОНТИРУЕМЫМ

- $F(t) = 1 - e^{\left(\frac{t}{a}\right)^b}$  -это распределение:

1-НОРМАЛЬНОЕ 2-ЭКСПОНЕНЦИАЛЬНОЕ 3-ВЕЙБУЛЛА

- По сравнению с достигнутым уровнем безопасности в данной отрасли значения риска в расчетах аналогичных конструкций принимают:

1-НА ТОМ ЖЕ УРОВНЕ 2-НА ПОРЯДОК ВЫШЕ 3-НА ПОРЯДОК НИЖЕ

- Материал, заготовка, полуфабрикат и изделие, находящиеся в соответствии с выполняемым технологическим процессом в стадии хранения, транспортирования, формообразования, обработки, сборки, ремонта, контроля и испытаний.

1- ПРЕДМЕТ ПРОИЗВОДСТВА 2- ТЕХНИЧЕСКИЙ ОБЪЕКТ 3-ТЕХНИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

- Если при подготовке объекта к применению или в процессе его применения по назначению отказ обнаруживается визуально или штатными методами и средствами контроля и диагностирования, то он называется

1-СОБСТВЕННЫМ 2-ЯВНЫМ 3-ПАРАМЕТРИЧЕСКИМ

- Свойство объекта непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени или наработки называется:

1-СОХРАНЯЕМОСТЬ 2-ДОЛГОВЕЧНОСТЬ 3-БЕЗОТКАЗНОСТЬ



- $F(t) = 1 - \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \int_0^t e^{-\frac{(t-t)^2}{2\sigma^2}} dt$  -это распределение:

1-НОРМАЛЬНОЕ 2-ЭКСПОНЕНЦИАЛЬНОЕ 3-ВЕЙБУЛЛА

- По сравнению с достигнутым в смежных (конкурирующих) отраслях уровнем безопасности при проектировании новых объектов показатели риска принимают:

1-НА ПОРЯДОК ВЫШЕ 2-НА ТОМ ЖЕ УРОВНЕ 3-НА ПОРЯДОК МЕНЬШЕ

- Совокупность свойств и характеристик, придающих объектам способность удовлетворять обусловленные или предполагаемые потребности.

1- ЭФФЕКТИВНОСТЬ 2- КАЧЕСТВО 3-РАБОТОСПОСОБНОСТЬ

- Если отказ не обнаруживается визуально или штатными методами и средствами контроля и диагностирования, но выявляется при проведении технического обслуживания или специальными методами диагностики, то он называется

1-ВЫНУЖДЕННЫМ 2-ПАРАМЕТРИЧЕСКИМ 3-СКРЫТЫМ

- Вероятность того, что в пределах заданной наработки отказ не возникнет, называется:

1-КОЭФФИЦИЕНТ ГОТОВНОСТИ

2-ВЕРОЯТНОСТЬ БЕЗОТКАЗНОЙ РАБОТЫ

3-ВЕРОЯТНОСТЬ ВОССТАНОВЛЕНИЯ

- При снижении нагрузки (интенсивности работы) от среднего уровня вероятность ошибок оператора:

1-СНИЖАЕТСЯ 2-НЕ ИЗМЕНЯЕТСЯ 3-ПОВЫШАЕТСЯ

- Состояние технологической системы, при котором значения параметров и(или) показателей качества изготавливаемой продукции, производительности, материальных и стоимостных затрат на изготовление продукции соответствуют требованиям, установленным в нормативно-технической и(или) конструкторской и технологической документации, называется:

1-ИСПРАВНЫМ 2- РАБОЧИМ 3-РАБОТОСПОСОБНЫМ

- Многократно возникающий самоустраняющийся отказ одного и того же характера называется:

1-ПЕРЕМЕЖАЮЩИМСЯ 2-СОБСТВЕННЫМ ОТКАЗОМ 3-СБОЕМ

- $f(t) = \frac{dF(t)}{d(t)} = -\frac{dP(t)}{dt}$  это:

1-ИНТЕНСИВНОСТЬ ОТКАЗОВ

2-ПЛОТНОСТЬ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ НАРАБОТКИ ДО ОТКАЗА

3-ПАРАМЕТР ПОТОКА ОТКАЗОВ

- Календарная продолжительность эксплуатации объекта от ее начала или возобновления после ремонта до перехода в предельное состояние называется:

1-РЕСУРС 2-СРОК СЛУЖБЫ 3-СУММАРНАЯ НАРАБОТКА

- В качестве экономических показателей оценки надежности технической системы на стадии ее эксплуатации принимаются:

1-ЗАТРАТЫ НА ЗАЩИТУ ПОТРЕБИТЕЛЯ ОТ ПОСЛЕДСТВИЙ ОТКАЗОВ

## 2-ЗАТРАТЫ НА ПОДДЕРЖАНИЕ И ВОССТАНОВЛЕНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ

### 3-ЗАТРАТЫ НА СОЗДАНИЕ РЕЗЕРВА В ТЕХНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ

- Отказ технологической системы, в результате которого наступает прекращение ее функционирования, не предусмотренное регламентированными условиями производства или в конструкторской документации, называется:  
1- ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ 2- ФУНКЦИОНАЛЬНЫМ 3- ВНЕЗАПНЫМ
- Отказ, возникший по причине несовершенства или нарушения установленных правил или норм проектирования и конструирования, называется  
1-СОБСТВЕННЫМ 2- КОНСТРУКТИВНЫМ 3-ПАРАМЕТРИЧЕСКИМ
- Вероятность того, что объект откажет хотя бы один раз в течение заданной наработки, будучи работоспособным в начальный момент времени, - это:  
1-ВЕРОЯТНОСТЬ ОТКАЗА  
2-ВЕРОЯТНОСТЬ ВОССТАНОВЛЕНИЯ  
3-ВЕРОЯТНОСТЬ БЕЗОТКАЗНОЙ РАБОТЫ
- С повышением надежности технической системы уровень эксплуатационных затрат:  
1-УВЕЛИЧИВАЕТСЯ 2-НЕ ИЗМЕНЯЕТСЯ 3-СНИЖАЕТСЯ
- Отказ технологической системы, при котором сохраняется ее функционирование, но происходит выход значений одного или нескольких параметров технологического процесса за пределы, установленные в нормативно-технической и(или)конструкторской и технологической документации, называется  
1- ПОСТЕПЕННЫМ 2- СОБСТВЕННЫМ 3- ПАРАМЕТРИЧЕСКИМ
- Отказ, возникший по причине несовершенства или нарушения установленного процесса изготовления или ремонта, выполняемого на ремонтном предприятии, называется:  
1-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ 2-ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ 3-КОНСТРУКТИВНЫМ
- Условная плотность вероятности возникновения отказа объекта, определяемая при условии, что до рассматриваемого момента времени отказ не возник, называется:  
1-ПЛОТНОСТЬ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ  
2-ИНТЕНСИВНОСТЬ ОТКАЗОВ  
3-ПАРАМЕТР ПОТОКА ОТКАЗОВ
- Свойство объекта, заключающееся в приспособленности к поддержанию и восстановлению работоспособного состояния путем технического обслуживания и ремонта, называется:  
1-СОХРАНЯЕМОСТЬ 2-РЕМОНТОПРИГОДНОСТЬ 3-БЕЗОТКАЗНОСТЬ
- С повышением надежности технической системы уровень капитальных затрат:  
1-УВЕЛИЧИВАЕТСЯ 2-НЕ ИЗМЕНЯЕТСЯ 3-СНИЖАЕТСЯ
- Отказ технологической системы, вызванный нарушением работоспособного состояния ее элементов и (или) функциональных связей между ними, называется:  
1- СОБСТВЕННЫМ 2- ФУНКЦИОНАЛЬНЫМ 3- КОНСТРУКТИВНЫМ

- Отказ, возникший по причине нарушения установленных правил или условий эксплуатации, называется:  
1-ВЫНУЖДЕННЫМ 2-ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ 3-ЭКСПЛУАТАЦИОННЫМ
- Математическое ожидание наработки объекта до первого отказа это:  
1-НАРАБОТКА НА ОТКАЗ  
2-СРЕДНЯЯ НАРАБОТКА ДО ОТКАЗА  
3-СУММАРНАЯ НАРАБОТКА
- Условная плотность вероятности восстановления работоспособного состояния объекта, определенная для рассматриваемого момента времени при условии, что до этого момента восстановление не было завершено:  
1-ВЕРЯТНОСТЬ ВОССТАНОВЛЕНИЯ  
2-СРЕДНЕЕ ВРЕМЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ  
3-ИНТЕНСИВНОСТЬ ВОССТАНОВЛЕНИЯ
- Оптимальному уровню надежности технической системы соответствует:  
1-МИНИМУМ КАПИТАЛЬНЫХ ЗАТРАТ  
2-МИНИМУМ ТЕКУЩИХ ЗАТРАТ  
3-МИНИМУМ СУММЫ ПРИВЕДЕННЫХ ЗАТРАТ
- Отказ технологической системы, вызванный нарушением регламентированных для этой системы условий производства, называется:  
1- ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ 2- ВЫНУЖДЕННЫМ 3- СОБСТВЕННЫМ
- Отказ, обусловленный естественными процессами старения, изнашивания, коррозии и усталости при соблюдении всех установленных правил или норм проектирования, изготовления и эксплуатации называется:  
1-ЕСТЕСТВЕННЫМ 2-ДЕГРАДАЦИОННЫМ 3-ПОСТЕПЕННЫМ
- $\lambda(t) = -\frac{1}{P(t)} \frac{dP(t)}{dt}$  это:  
1-ПАРАМЕТР ПОТОКА ОТКАЗОВ  
2-ИНТЕНСИВНОСТЬ ОТКАЗОВ  
3-ПЛОТНОСТЬ ВЕРОЯТНОСТИ ОТКАЗОВ
- Свойство объекта сохранять в заданных пределах значения параметров, характеризующих способности объекта выполнять требуемые функции, в течение и после хранения или транспортирования, называется:  
1-БЕЗОТКАЗНОСТЬ 2-ТРАНСПОРТИРУЕМОСТЬ 3-СОХРАНЯЕМОСТЬ
- Отказ технологической системы, в результате которого значение хотя бы одного параметра или показателя качества изготавливаемой продукции не соответствует требованиям, установленным в нормативно-технической и(или) конструкторской и технологической документации, называется:  
1- ФУНКЦИОНАЛЬНЫМ ОТКАЗОМ  
2- ОТКАЗОМ ПО ПАРАМЕТРАМ ПРОДУКЦИИ  
3- КАЧЕСТВЕННЫМ ОТКАЗОМ

- Отказ, обусловленный отказами других элементов или отказом другого вида того же элемента, называется:
  - 1-ВЫНУЖДЕННЫМ
  - 2-КОНСТРУКТИВНЫМ
  - 3-ЗАВИСИМЫМ
- $T = 1 - \int_0^{\infty} F(t)dt$  - это:
  - 1-СРЕДНЯЯ НАРАБОТКА ДО ОТКАЗА
  - 2-ГАММА-ПРОЦЕНТНАЯ НАРАБОТКА ДО ОТКАЗА
  - 3-ИНТЕНСИВНОСТЬ ВОССТАНОВЛЕНИЯ
- Календарная продолжительность хранения или транспортирования объекта, в течение которой сохраняются в заданных пределах значения параметров, характеризующих способность объекта выполнять заданные функции, называется:
  - 1-СРОК СЛУЖБЫ
  - 2-СРОК СОХРАНЯЕМОСТИ
  - 3-РЕСУРС
- Отказ технологической системы, в результате которого значение хотя бы одного параметра производительности технологической системы не соответствует значениям, установленным в нормативно-технической и (или) конструкторско-технологической документации, называется:
  - 1- ФУНКЦИОНАЛЬНЫМ ОТКАЗОМ
  - 2- ОТКАЗОМ ПО ПАРАМЕТРАМ ПРОДУКЦИИ
  - 3- ОТКАЗОМ ПО ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ
- Если значения параметров машины изменяются постепенно, то возникающий при этом отказ называется:
  - 1-ФУНКЦИОНАЛЬНЫМ
  - 2-ПАРАМЕТРИЧЕСКИМ
  - 3-ПОСТЕПЕННЫМ
- Нарботка, в течение которой отказ объекта не возникнет с вероятностью «гамма», выраженной в процентах, называется:
  - 1-ГАММА-ПРОЦЕНТНЫЙ РЕСУРС
  - 2-ГАММА-ПРОЦЕНТНАЯ НАРАБОТКА ДО ОТКАЗА
  - 3-СРЕДНЯЯ НАРАБОТКА ДО ОТКАЗА
- Вероятность того, что объект окажется в работоспособном состоянии в произвольный момент времени, кроме планируемых периодов, в течение которых применение объекта по назначению не предусматривается, называется:
  - 1-КОЭФФИЦИЕНТ ОПЕРАТИВНОЙ ГОТОВНОСТИ
  - 2-КОЭФФИЦИЕНТ ГОТОВНОСТИ
  - 3-КОЭФФИЦИЕНТ ТЕХНИЧЕСКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
- Отказ технологической системы, в результате которого значение хотя бы одного параметра материальных или стоимостных затрат не соответствует значениям, установленным в технической документации, называется:
  - 1-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ОТКАЗОМ
  - 2-ОТКАЗОМ ПО ЗАТРАТАМ
  - 3- ОТКАЗОМ ПО ПАРАМЕТРАМ
- Отказ, характеризующийся скачкообразным изменением значений одного или нескольких параметров машины, называется:
  - 1-ПАРАМЕТРИЧЕСКИМ
  - 2- ВНЕЗАПНЫМ
  - 3-СОБСТВЕННЫМ

- Отношение суммарной наработки к математическому ожиданию числа отказов объекта в течение этой наработки называется:
  - 1-ИНТЕНСИВНОСТЬ ОТКАЗОВ
  - 2-ПАРАМЕТР ПОТОКА ОТКАЗОВ
  - 3-СРЕДНЯЯ НАРАБОТКА НА ОТКАЗ
- Вероятность того, что объект окажется работоспособным в произвольный момент времени, кроме планируемых периодов, в течение которых применение объекта по назначению не предусматривается, и, начиная с этого момента, будет работать безотказно в течение заданного интервала времени, называется:
  - 1-КОЭФФИЦИЕНТ ГОТОВНОСТИ
  - 2-КОЭФФИЦИЕНТ ОПЕРАТИВНОЙ ГОТОВНОСТИ
  - 3-КОЭФФИЦИЕНТ ТЕХНИЧЕСКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
- В качестве экономических показателей оценки надежности технической системы на стадии ее создания принимаются:
  - 1-ЗАТРАТЫ НА ЗАЩИТУ ПОТРЕБИТЕЛЯ ОТ ПОСЛЕДСТВИЙ ОТКАЗОВ
  - 2-ЗАТРАТЫ НА ПОДДЕРЖАНИЕ И ВОССТАНОВЛЕНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ
  - 3-ЗАТРАТЫ НА СОЗДАНИЕ РЕЗЕРВА В ТЕХНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ
- Состояние, при котором объект соответствует всем требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации, это:
  - 1-РАБОТОСПОСОБНОСТЬ
  - 2-ИСПРАВНОСТЬ
  - 3-РЕМОНТОПРИГОДНОСТЬ
- Если при подготовке объекта к применению или в процессе его применения по назначению отказ обнаруживается визуально или штатными методами и средствами контроля и диагностирования, то он называется:
  - 1-СОБСТВЕННЫМ 2-ЯВНЫМ 3-ПАРАМЕТРИЧЕСКИМ
- Отношение математического ожидания числа отказов восстанавливаемого объекта за достаточно малую его наработку к значению этой наработки называется:
  - 1-ИНТЕНСИВНОСТЬ ОТКАЗОВ
  - 2-НАРАБОТКА НА ОТКАЗ
  - 3-ПАРАМЕТР ПОТОКА ОТКАЗОВ
- Отношение математического ожидания суммарного времени пребывания объекта в работоспособном состоянии за некоторый период эксплуатации к математическому ожиданию суммарного времени пребывания объекта в работоспособном состоянии и простоев, обусловленных техническим обслуживанием и ремонтом за тот же период, называется:
  - 1-КОЭФФИЦИЕНТ ГОТОВНОСТИ
  - 2-КОЭФФИЦИЕНТ ОПЕРАТИВНОЙ ГОТОВНОСТИ
  - 3-КОЭФФИЦИЕНТ ТЕХНИЧЕСКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
- В качестве экономических показателей оценки надежности технической системы на стадии ее эксплуатации принимаются:

1-ЗАТРАТЫ НА ЗАЩИТУ ПОТРЕБИТЕЛЯ ОТ ПОСЛЕДСТВИЙ ОТКАЗОВ

2-ЗАТРАТЫ НА ПОДДЕРЖАНИЕ И ВОССТАНОВЛЕНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ

3-ЗАТРАТЫ НА СОЗДАНИЕ РЕЗЕРВА В ТЕХНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ

- Состояние объекта, при котором его параметры, характеризующие способность выполнять заданные функции, соответствуют требованиям нормативно-технической и(или) конструкторской (проектной) документации, называется:

1-ИСПРАВНОСТЬ 2-РАБОТОСПОСОБНОСТЬ 3-СОХРАНЯЕМОСТЬ

- Если отказ не обнаруживается визуально или штатными методами и средствами контроля и диагностирования, но выявляется при проведении технического обслуживания или специальными методами диагностики, то он является:

1-ВЫНУЖДЕННЫМ 2-ПАРАМЕТРИЧЕСКИМ 3-СКРЫТЫМ

- Свойство объекта сохранять работоспособное состояние до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонта называется:

1-БЕЗОТКАЗНОСТЬ 2-РЕМОНТОПРИГОДНОСТЬ 3-ДОЛГОВЕЧНОСТЬ

- Отношение значения показателя эффективности использования объекта по назначению за определенную продолжительность эксплуатации к номинальному значению этого показателя, вычисленному при условии, что отказы объекта в течение того же периода не возникают, называется:

1-КОЭФФИЦИЕНТ СОХРАНЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ

2-КОЭФФИЦИЕНТ СОХРАНЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ

3-КОЭФФИЦИЕНТ ТЕХНИЧЕСКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

- С повышением надежности технической системы уровень эксплуатационных затрат:

1-УВЕЛИЧИВАЕТСЯ 2-НЕ ИЗМЕНЯЕТСЯ 3-СНИЖАЕТСЯ

- Совокупность свойств и характеристик, придающих объектам способность удовлетворять обусловленные или предполагаемые потребности.

1- ЭФФЕКТИВНОСТЬ 2- КАЧЕСТВО 3-РАБОТОСПОСОБНОСТЬ

- Если отказ не обнаруживается визуально или штатными методами и средствами контроля и диагностирования, но выявляется при проведении технического обслуживания или специальными методами диагностики, то он называется

1-ВЫНУЖДЕННЫМ 2-ПАРАМЕТРИЧЕСКИМ 3-СКРЫТЫМ

- Вероятность того, что в пределах заданной наработки отказ не возникнет, называется:

1-КОЭФФИЦИЕНТ ГОТОВНОСТИ

2-ВЕРОЯТНОСТЬ БЕЗОТКАЗНОЙ РАБОТЫ

3-ВЕРОЯТНОСТЬ ВОССТАНОВЛЕНИЯ

#### **7.4. Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированных компетенций**

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	отлично	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены. Обучающийся демонстрирует способность проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач
Базовый	хорошо	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями. Обучающийся способен проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач
Пороговый	удовлетворительно	Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки. Обучающийся может под руководством проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач
Низкий	неудовлетворительно	Теоретическое содержание курса не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий. Обучающийся не демонстрирует способность проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач

## 8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа – планируемая учебная, научно-исследовательская работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль в контроле за работой студентов).

Самостоятельная работа обучающихся в вузе является важным видом их учебной и научной деятельности. Самостоятельная работа играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Государственным стандартом предусматривается, как правило, 50% часов из общей трудоемкости дисциплины на самостоятельную работу обучающихся. В связи с этим, обучение в вузе включает в себя две, практически одинаковые по объему и

взаимовлиянию части – процесса обучения и процесса самообучения. Поэтому самостоятельная работа должна стать эффективной и целенаправленной работой обучающихся.

*Формы самостоятельной работы обучающихся разнообразны.*

Они включают в себя:

- изучение и систематизацию официальных государственных документов: законов, постановлений, указов, нормативно-инструкционных и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем «Консультант Плюс», «Гарант», глобальной сети «Интернет»;
- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;
- решение практических и тестовых заданий.

В процессе изучения дисциплины **«Надежность механических систем»** обучающимися направления 23.05.01 *основными видами самостоятельной работы* являются:

- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям) и выполнение соответствующих заданий;
- самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом;
- подготовка тестовых заданий;
- подготовка практических заданий;
- подготовка к экзамену.

Самостоятельное выполнение *тестовых заданий* по всем разделам дисциплины сформированы в фонде оценочных средств (ФОС)

Данные тесты могут использоваться:

- обучающимся при подготовке к экзамену в форме самопроверки знаний;
- преподавателями для проверки знаний в качестве формы промежуточного контроля на практических занятиях;

Тестовые задания рассчитаны на самостоятельную работу без использования вспомогательных материалов. То есть при их выполнении не следует пользоваться учебной и другими видами литературы.

Для выполнения тестового задания, прежде всего, следует внимательно прочитать поставленный вопрос. После ознакомления с вопросом следует приступить к прочтению предлагаемых вариантов ответа. Необходимо прочитать все варианты и в качестве ответа следует выбрать индекс (цифровое обозначение), соответствующий правильному ответу.

На выполнение теста отводится ограниченное время. Оно может варьироваться в зависимости от уровня тестируемых, сложности и объема теста. Как правило, время выполнения тестового задания определяется из расчета 45-60 секунд на один вопрос.

Содержание тестов по дисциплине ориентировано на подготовку обучающихся по основным вопросам курса. Уровень выполнения теста позволяет преподавателям судить о ходе самостоятельной работы обучающихся в межсессионный период и о степени их подготовки к экзамену.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

- При проведении лекций используются презентации материала в программе Microsoft Office (PowerPoint), выход на профессиональные сайты, использование видеоматериалов различных интернет-ресурсов.



• Практические занятия по дисциплине проводятся с использованием платформы MOODLE, Справочной правовой системы «Консультант Плюс», с использованием видеоматериалов с интернет-ресурсов.

Практические занятия по дисциплине проводятся с использованием демонстрационного мультимедийного оборудования, ПЭВМ, интерактивной доски, комплекта электронных учебно-наглядных материалов (презентаций) на флеш-носителях, тематические иллюстрации, стендов-тренажеров, плакатов, различных установок узлов и агрегатов и специализированных приборов.

В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации о теоретических основах и принципах работы с документами, ее усвоение, запоминание, а также структурирование полученных знаний и развитие интеллектуальных умений, ориентированных на способы деятельности репродуктивного характера. Посредством использования этих интеллектуальных умений достигаются узнавание ранее усвоенного материала в новых ситуациях, применение абстрактного знания в конкретных ситуациях.

Для достижения этих целей используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания пассивных форм (лекция, практическое занятие, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение) и практических методов обучения (выполнение расчетно-графических работ).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- семейство коммерческих операционных систем семейства Microsoft Windows;
- офисный пакет приложений Microsoft Office;
- программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах "Антиплагиат.ВУЗ";
- геоинформационная система ГИС MapInfo;
- свободная кроссплатформенная геоинформационная система QGIS;
- двух- и трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения AutoCAD, КОМПАС-3D.

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. При необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

### **Требования к аудиториям**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
--	--

<p>Помещение для лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.</p>	<p>Переносная мультимедийная установка (проектор, экран). Учебная мебель. Стенды-тренажеры, плакаты, установки, узлы и агрегаты, специализированные приборы.</p>
<p>Помещения для самостоятельной работы</p>	<p>Стол компьютерный, стулья. Персональные компьютеры. Выход в Интернет, ЭИОС университета</p>
<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</p>	<p>Стеллажи. Оборудование. Учебный раздаточный материал.</p>