

**Министерство науки и высшего образования РФ**

**ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»**

**Инженерно-технический институт**

*Кафедра автомобильного транспорта и транспортной инфраструктуры*

**Рабочая программа дисциплины**

включая фонд оценочных средств и методические указания  
для самостоятельной работы обучающихся

---

**Б1.О.36 – НАДЕЖНОСТЬ СИСТЕМ В ЖИЗНЕННОМ ЦИКЛЕ  
АВТОМОБИЛЯ**

Специальность 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»

Специализация – «Автомобильная техника в транспортных технологиях»

Квалификация – инженер

Количество зачётных единиц (часов) – 4 (144)

г. Екатеринбург, 2022

Разработчик: к.т.н., доцент  /В.А. Сопига/

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры автомобильного транспорта и транспортной инфраструктуры (протокол № 7 от «02» февраля 2022 года).

Зав. кафедрой АТиТИ  /Б.А. Сидоров/

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией инженерно-технического института (протокол № 6 от «03» февраля 2022 года).

Председатель методической комиссии ИТИ  /А.А. Чижов/

Рабочая программа утверждена директором инженерно-технического института

Директор ИТИ  /Е.Е. Шишкина/  
«03» марта 2022 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 практических (лабораторных) занятий .....	7
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине .....	8
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	9
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы .....	9
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания .....	9
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 .....	10
7.4. Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированных компетенций .....	12
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся .....	13
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине .....	14
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	14

## 1. Общие положения

Дисциплина «Надежность систем в жизненном цикле автомобиля» относится к блоку Б1 учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 23.05.01 – Наземные транспортно-технологические средства (специализация – Автомобильная техника в транспортных технологиях).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Надежность систем в жизненном цикле автомобиля» являются:

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

– Приказ Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

– Приказ Министерства труда и социальной защиты от 23.03.2015 № 187н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по техническому диагностированию и контролю технического состояния автотранспортных средств при периодическом техническом осмотре»;

– Приказ Министерства труда и социальной защиты от 31.10.2014 № 864н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по организации постпродажного обслуживания и сервиса»;

– Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» (уровень специалитет), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 11.08.2020 № 935;

– Учебные планы образовательной программы высшего образования специальности 23.05.01 – Наземные транспортно-технологические средства (специализация – Автомобильная техника в транспортных технологиях), подготовки специалистов по очной и заочной формам обучения, одобренные Ученым советом УГЛТУ (протокол от 24.03.2022 № 3).

Обучение по образовательной программе 23.05.01 – Наземные транспортно-технологические средства (специализация – Автомобильная техника в транспортных технологиях) 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 – формирование системы научных знаний и профессиональных навыков, необходимых для анализа и оценки надежности технических систем.

**Задача** дисциплины: формирование у студентов знаний и навыков по управлению качеством технических средств на основе изучения основных положений теории надежности, изменения количественных характеристик показателей надежности и методов их прогнозирования, обеспечения надежности при эксплуатации.

**Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:**

**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:**

- основные термины, определения, критерии и показатели надежности;
- способы сбора и анализа информации о надежности;
- методы сбора, анализа статистической обработки информации о надежности;
- основные математические методы расчета и анализа надежности, методы и принципы обеспечения и повышения надежности при проектировании, монтаже и эксплуатации систем.

**Уметь:**

- производить обработку и анализ статистических данных о надежности технических систем;
- осуществлять сбор, обработку данных об отказах;
- проводить сбор и статистическую обработку данных об отказах;
- организовывать эксплуатацию, ремонт и техническое обслуживание технических систем на основе данных о показателях их надежности.

**Владеть:**

- методикой построения эмпирических и теоретических функций распределения вероятностей срока службы объектов;
- методологией анализов при исследовании зависимостей факторов, влияющих на надежность;
- методологией корреляционного и регрессионного анализов при исследовании зависимостей факторов, влияющих на надежность;
- методами повышения надежности.

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к обязательной части, что означает формирование в процессе обучения у обучающихся основных общепрофессиональных 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
Безопасность транспортного процесса и экспертиза дорожно-транспортных происшествий		Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

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>84,25</b>	<b>16,25</b>
лекции (Л)	34	4
практические занятия (ПЗ)	34	8
лабораторные работы (ЛР)	16	4
иные виды контактной работы	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>59,75</b>	<b>127,75</b>

Вид учебной работы	Всего академических часов	
	очная форма	заочная форма
изучение теоретического курса	26	64
подготовка к текущему контролю	22	60
подготовка к промежуточной аттестации	11,75	3,75
<b>Вид промежуточной аттестации:</b>	<b>зачет</b>	<b>зачет</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>4/144</b>	<b>4/144</b>

\*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, лабораторные 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	Основные понятия надежности	4	4	-	8	6
2	Показатели надежности	6	6	4	16	8
3	Методы расчета надежности объекта	6	6	4	16	8
4	Надежность систем	6	6	4	16	8
5	Методы оценки надежности при проектировании	4	4	-	8	6
6	Испытания машин на надежность	4	4	-	8	6
7	Методы повышения надежности	4	4	4	12	6
<b>Итого по разделам:</b>		<b>34</b>	<b>34</b>	<b>16</b>	<b>84</b>	<b>48</b>
Промежуточная аттестация		х	х	х	0,25	11,75
<b>Всего</b>		<b>144</b>				

#### заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Основные понятия надежности	-	-	-	-	20
2	Показатели надежности	2	-	2	4	16
3	Методы расчета надежности объекта	-	2	-	2	18
4	Надежность систем	-	2	-	2	18
5	Методы оценки надежности при проектировании	-	2	-	2	18
6	Испытания машин на надежность	-	2	-	2	18
7	Методы повышения надежности	2	-	2	4	16
<b>Итого по разделам:</b>		<b>4</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>16</b>	<b>124</b>
Промежуточная аттестация		х	х	х	0,25	3,75
<b>Всего</b>		<b>144</b>				

## 5.2 Содержание занятий лекционного типа

**Тема 1. Основные понятия надежности.** Предмет, цели и задачи науки о надежности. Основные понятия теории надежности.

**Тема 2. Показатели надежности.** Показатели безотказности невозстанавливаемых объектов. Показатели надежности восстанавливаемых объектов. Показатели долговечности. Показатели сохраняемости. Показатели ремонтпригодности. Комплексные показатели надежности.

**Тема 3. Методы расчета надежности объекта.** Теория надежности и законы распределения. Экспоненциальный закон распределения. Закон нормального распределения. Закон Вейбулла. Применимость законов распределения.

**Тема 4. Надежность систем.** Расчет надежности последовательных систем. Расчет надежности параллельных систем. Расчет надежности сложных систем. Резерв и резервирование.

**Тема 5. Методы оценки надежности при проектировании.** Обеспечение надежности машин при проектировании. Нагрузки в механических системах. Распределение несущей способности элементов. Методы расчета надежности.

**Тема 6. Испытания машин на надежность.** Классификация испытаний. Виды испытаний.

**Тема 7. Методы повышения надежности.** Влияние показателей надежности на гарантийные обязательства. Управление надежностью при разработке, производстве и эксплуатации.

## 5.3 Темы и формы занятий семинарского типа

Учебным планом по дисциплине предусмотрены практические и лабораторные занятия.

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
1	Основные понятия надежности	Семинар-конференция	4	-
2	Показатели надежности	Семинар-конференция	6	-
		Лабораторная работа	4	2
3	Методы расчета надежности объекта	Семинар-конференция	6	2
		Лабораторная работа	4	-
4	Надежность систем	Семинар-конференция	6	2
		Лабораторная работа	4	-
5	Методы оценки надежности при проектировании	Семинар-конференция	4	2
6	Испытания машин на надежность	Семинар-конференция	4	2
7	Методы повышения надежности	Семинар-конференция	4	-
		Лабораторная работа	4	2
<b>Итого часов:</b>			<b>50</b>	<b>12</b>

## 5.4 Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
1	Основные понятия надежности	Повторение лекционного материала, подготовка к опросу	6	20
2	Показатели надежности	Повторение лекционного материала, подготовка к опросу, подготовка к лабораторной работе	8	16
3	Методы расчета надежности объекта	Повторение лекционного материала, подготовка к опросу, подготовка к лабораторной работе	8	18
4	Надежность систем	Повторение лекционного материала, подготовка к опросу, подготовка к лабора-	8	18

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
		торной работе		
5	Методы оценки надежности при проектировании	Повторение лекционного материала, подготовка к опросу	6	18
6	Испытания машин на надежность	Повторение лекционного материала, подготовка к опросу	6	18
7	Методы повышения надежности	Повторение лекционного материала, подготовка к опросу, подготовка к лабораторной работе	6	16
8	Подготовка к промежуточной аттестации	Подготовка к зачету	11,75	3,75
<b>Итого:</b>			<b>59,75</b>	<b>127,75</b>

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

### Основная и дополнительная литература

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
<i><b>Основная литература</b></i>			
1	Будюкин, А. М. Основы работоспособности технических систем : учебное пособие / А. М. Будюкин. — Санкт-Петербург : ПГУПС, [б. г.]. — Часть 1 : Технические системы: качество, работоспособность, диагностика — 2017. — 104 с. — ISBN 978-5-7641-1029-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/111754">https://e.lanbook.com/book/111754</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2017	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
2	Сапожников, В. В. Основы теории надежности и технической диагностики : учебник / В. В. Сапожников, В. В. Сапожников, Д. В. Ефанов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 588 с. — ISBN 978-5-8114-3453-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/206324">https://e.lanbook.com/book/206324</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2022	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
3	Малкин, В. С. Техническая диагностика : учебное пособие / В. С. Малкин. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 272 с. — ISBN 978-5-8114-1457-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/212021">https://e.lanbook.com/book/212021</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2022	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
<i><b>Дополнительная литература</b></i>			
4	Обеспечение надежности сложных технических систем : учебник / А. Н. Дорохов, В. А. Керножицкий, А. Н. Мионов, О. Л. Шестопалова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-1108-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/209894">https://e.lanbook.com/book/209894</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2022	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
5	Дмитренко, В. М. Основы работоспособности технических систем : учебное пособие / В. М. Дмитренко, А. А. Горбу-	2016	Полнотекстовый до-



№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	нов. — Пермь : ПНИПУ, 2016. — 137 с. — ISBN 978-5-398-01537-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/160369">https://e.lanbook.com/book/160369</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.		ступ 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/>, образовательной платформе «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/info/about>, 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». Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Информационно-правовой портал Гарант. Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
3. База данных Scopus компании Elsevier B.V. <https://www.scopus.com/>

### Профессиональные базы данных

1. ГОСТ Эксперт. Единая база ГОСТов РФ (<http://gostexpert.ru/>);
2. Информационные базы данных Росреестра (<https://rosreestr.ru/>);

### Нормативно-правовые акты

1. ГОСТ Р 27.102-2021 Надежность в технике. Надежность объекта. Термины и определения
2. ГОСТ Р 27.101-2021 Надежность в технике. Надежность выполнения задания и управление непрерывностью деятельности. Термины и определения

## 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 зачету <b>Текущий контроль:</b> опрос, защита лабораторных работ

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

**Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы к зачету (промежуточный контроль формирования компетенции ОПК-4):**

*«зачтено»* – дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки.

*«не зачтено»* – 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 устного ответа на контрольные вопросы опроса (текущий контроль формирования компетенции ОПК-4):**

*«зачтено»* – дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки.

*«не зачтено»* – 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 защиты лабораторных работ (текущий контроль формирования компетенции ОПК-4):**

*«зачтено»* – обучающийся решил поставленные задачи, связанные с функционированием транспортного комплекса, используя прикладную программу.

*«не зачтено»* – обучающийся не решил поставленные задачи, связанные с функционированием транспортного комплекса, используя прикладную программу.

***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 зачету (промежуточный контроль)**

1. Наука о надежности. Понятия качества и надежности.
2. Понятия работоспособное и исправное состояния, предельное состояние, повреждение и отказ.
3. Виды отказов.
4. Свойства надежности.
5. Генеральная совокупность и выборка.
6. Средняя наработка до первого отказа.
7. Частота и оценка плотности вероятности наступления отказа.
8. Гистограмма распределения числа, частоты и плотности отказов в зависимости от наработки.
9. Накопленная частота безотказной работы и накопленная частота отказов.
10. Функции распределения безотказной работы и отказов. Вероятности безотказной работы и наступления отказа.
11. Связь между плотностью вероятности наступления отказа, вероятностью наступления отказа и вероятностью безотказной работы.
12. Интенсивность отказов невосстанавливаемых изделий.
13. Типичное изменение интенсивности отказов.
14. Показатели долговечности и сохраняемости.
15. Показатели ремонтпригодности.
16. Комплексные показатели надежности.
17. Стратегии обеспечения работоспособности.
18. Система сбора информации о надежности.
19. Обработка информации о надежности.
20. Экспоненциальный закон распределения случайных величин.

21. Нормальный закон распределения случайной величины.
22. Закон Вейбулла.
23. Понятие диагностики. Основные задачи технической диагностики.
24. Основные этапы технического диагностирования.
25. Объект диагностирования как система.
26. Основные варианты организации ТО и ремонта машин с применением технического диагностирования.
27. Основные требования к процессу технического диагностирования. Понятие диагностических признаков.
28. Понятие структурных параметров, параметров технического состояния и диагностических параметров.
29. Классификация диагностических параметров.
30. Основные формы связи диагностических параметров с параметрами технического состояния.

### **Контрольные вопросы к опросу (текущий контроль)**

1. Какими показателями характеризуется безотказность технических объектов?
2. Как определяется вероятность безотказной работы?
3. В чем сущность показателя наработки на отказ и как он определяется?
4. Как определяется параметр «среднее время восстановления»?
5. Основные направления работ по повышению ремонтпригодности.
6. Как определяются количественные показатели долговечности?
7. Как определяется количество интервалов?
8. Назовите порядок определения протяженности интервала.
9. Назовите комплексные показатели надежности.
10. Какие из комплексных показателей относятся к показателям безотказности и ремонтпригодности?
11. Что характеризует коэффициент готовности системы?
12. Дайте понятие коэффициента технического использования.
13. Дайте определение коэффициента оперативной готовности.
14. Что понимается под работоспособностью?
15. Основные критерии работоспособности.
16. Этапы формирования работоспособности.
17. Причины снижения работоспособности.
18. В чем сущность абразивного изнашивания?
19. На основе каких принципов осуществляется классификация видов изнашивания?
20. В результате чего происходят усталостное и кавитационное изнашивание и в чем их сущность?

### **Лабораторные работы (текущий контроль)**

1. Определение комплексных показателей надежности.
2. Определение вероятности безотказной работы системы (резервирование).
3. Анализ причин отказов по виду разрушения деталей.
4. Определение методов снижения интенсивности изнашивания и пути повышения надежности.

**Цель работы:** изучить условия, режимы работы и механизм изнашивания элемента автомобиля, предложить методы снижения интенсивности изнашивания и повышения надежности этого элемента.

#### **Порядок выполнения работы**

1. По варианту выбрать объект исследования.
2. Дать краткую характеристику объекта исследования (назначение; представить сборочный узел, в котором работает объект; физико - механические свойства материала объекта, условия и режимы работы данного объекта).
3. Определить виды изнашивания данного объекта.
4. Описать параметры, влияющие на ресурс работы объекта.

5. Представить методы и способы снижения интенсивности изнашивания и повышения надежности.

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

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	Зачтено	<p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены.</p> <p>Обучающийся умеет производить обработку и анализ статистических данных о надежности технических систем; умеет осуществлять сбор, обработку данных об отказах; умеет проводить сбор и статистическую обработку данных об отказах; умеет организовывать эксплуатацию, ремонт и техническое обслуживание технических систем на основе данных о показателях их надежности; владеет методикой построения эмпирических и теоретических функций распределения вероятностей срока службы объектов; владеет методологией анализов при исследовании зависимостей факторов, влияющих на надежность; владеет методологией корреляционного и регрессионного анализов при исследовании зависимостей факторов, влияющих на надежность; владеет методами повышения надежности.</p>
Базовый	Зачтено	<p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями.</p> <p>Обучающийся умеет производить обработку и анализ статистических данных о надежности технических систем; умеет осуществлять сбор, обработку данных об отказах; умеет проводить сбор и статистическую обработку данных об отказах; умеет организовывать эксплуатацию, ремонт и техническое обслуживание технических систем на основе данных о показателях их надежности; частично владеет методикой построения эмпирических и теоретических функций распределения вероятностей срока службы объектов; частично владеет методологией анализов при исследовании зависимостей факторов, влияющих на надежность; частично владеет методологией корреляционного и регрессионного анализов при исследовании зависимостей факторов, влияющих на надежность; владеет основными методами повышения надежности.</p>
Пороговый	Зачтено	<p>Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки.</p> <p>Обучающийся не умеет самостоятельно производить обработку и анализ статистических данных о надежности технических систем; не умеет самостоятельно осуществлять сбор, обработку данных об отказах; не умеет самостоятельно проводить сбор и статистическую обработку данных об отказах; не умеет самостоятельно организовывать эксплуатацию, ремонт и техническое обслуживание технических систем на основе данных о показателях их надежности; частично владеет</p>

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
		методикой построения эмпирических и теоретических функций распределения вероятностей срока службы объектов; частично владеет методологией анализов при исследовании зависимостей факторов, влияющих на надежность; частично владеет методологией корреляционного и регрессионного анализов при исследовании зависимостей факторов, влияющих на надежность; частично владеет методами повышения надежности.
Низкий	Не зачтено	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 умеет производить обработку и анализ статистических данных о надежности технических систем; не умеет осуществлять сбор, обработку данных об отказах; не умеет проводить сбор и статистическую обработку данных об отказах; не умеет организовывать эксплуатацию, ремонт и техническое обслуживание технических систем на основе данных о показателях их надежности; не владеет методикой построения эмпирических и теоретических функций распределения вероятностей срока службы объектов; не владеет методологией анализов при исследовании зависимостей факторов, влияющих на надежность; не владеет методологией корреляционного и регрессионного анализов при исследовании зависимостей факторов, влияющих на надежность; не владеет методами повышения надежности.

## 8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская, 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 обучающихся).

Самостоятельная работа обучающихся в вузе является важным видом их учебной и научной деятельности. Самостоятельная работа играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. 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;
- участие в работе конференций, комплексных научных исследованиях;
- написание научных статей.

В процессе изучения дисциплины «Надежность систем в жизненном цикле автомобиля» обучающимися специальности 23.05.01 основными видами самостоятельной работы являются:

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

### **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».

В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации о теоретических основах и принципах работы с документами (карты, планы, схемы, регламенты), 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 лабораторно-практических методов обучения (выполнение расчетно-графических работ).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- Windows 7 Licence 49013351УГЛТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309;
- Office Professional Plus 2010;
- Справочно-правовая система «Система ГАРАНТ»;
- Справочная Правовая Система Консультант Плюс;
- «Антиплагиат. ВУЗ»;

### **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 УГЛТУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

### Требования к аудиториям

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
<p>Помещение для лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.</p>	<p>Учебная мебель.                      Переносное оборудование:                      - демонстрационное мультимедийное оборудование (ноутбук, экран, проектор);                      - комплект электронных учебно-наглядных материалов (презентаций) на флеш-носителях, обеспечивающих тематические иллюстрации.                      Лаборатория информационных технологий: автоматизированный обучающий комплекс «ОТКВ»; Комплекс интерактивный Проектор ультракороткофокусный; Ноутбук Toshiba Satellite; Стенд «Схема населенного пункта, расположение дорожных знаков и средств»; Стенд «Схема населенного пункта, расположение дорожных знаков и средств»; Компьютеры (10 ед.)</p>
<p>Помещения для самостоятельной работы</p>	<p>Столы, стулья, видеокамера, диктофон, панель плазменная, твердомер ультразвуковой, твердомер динамический, толщиномер покрытый «Константа К5», уклономер, дальномер лазерный, угломер электронный. Компьютеры (2 ед.), принтер офисный. Рабочие места студентов оснащены компьютерами с выходом в сеть Интернет и электронную информационную образовательную среду.</p>
<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</p>	<p>Стеллажи. Раздаточный материал. Переносная мультимедийная установка (проектор, экран). Расходные материалы для ремонта и обслуживания техники. Места для хранения оборудования.</p>