

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Емельянов Иван Павлович

Должность: декан МТФ

Дата подписания: 03.09.2024 11:49:47

Уникальный программный ключ:

bd504ef43b4086c45cd8210436c3dad295d08a8697ed632cc54ab852a9c86121

МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Механико-технологический

(наименование ф-та полностью)



И.П. Емельянов

(подпись, инициалы, фамилия)

« 28 » 02 20 22 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы теории надежности и диагностики автомобилей

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

(код и наименование направления подготовки (специальности))

направленность (профиль)/специализация «Автомобильная техника в транспортных технологиях»

(наименование направленности (профиля)/специализации )

форма обучения очная

( очная, очно-заочная, заочная)

Курс – 2022

0711  
040

2

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС-3++ - специалитет по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства и на основании учебного плана ОПОП ВО 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, специализация «Автомобильная техника в транспортных технологиях», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7, «23» 02 2022 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, специализация «Автомобильная техника в транспортных технологиях» на заседании кафедры технологии материалов и транспорта  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

№ «13» 23 02 2022 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Алтухов А.Ю.  
Разработчик программы \_\_\_\_\_ Кузнецова Л.П.  
доцент, к.х.н. \_\_\_\_\_  
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)  
Директор научной библиотеки \_\_\_\_\_ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, специализация «Автомобильная техника в транспортных технологиях», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «24» 02 2022 г. на заседании кафедры ТМТ №4 28.06.2023  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, специализация «Автомобильная техника в транспортных технологиях», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «27» 02 2023 г. на заседании кафедры ТМТ №1 №22 26.06.24  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, специализация «Автомобильная техника в транспортных технологиях», одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20 г. на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

## 1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

### 1.1 Цели дисциплины

Формирование профессиональной культуры, готовность и способность личности использовать в профессиональной деятельности приобретенную совокупность знаний, умений и навыков в области использования надежности технических систем и диагностики автомобилей для решения важных практических задач автомобильного транспорта.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

- формирование у студентов знаний и навыков определения уровня надежности технических объектов с использованием расчетных и статистических методов;
- изучение основных теоретических положений, необходимыми для самостоятельного решения проблем надежности автомобилей, возникающих на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации;
- изучение методов расчета и прогнозирования надежности автомобилей в процессе их эксплуатации или в ходе специальных испытаний.

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

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
УК - 2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления	<b>Знать:</b> - Стадии жизненного цикла технических систем <b>Уметь:</b> - Формулировать проектную задачу <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> - Методами управления проектами
ОПК-1	Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей	ОПК-1.1 Ставит и решает инженерные задачи, использует естественнонаучные, математические и технологические модели при решении практических задач	<b>Знать:</b> основы математического расчета основных характеристик надежности <b>Уметь:</b> решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> приемами и методами оптимизации в обслуживании систем автомобильного транспорта

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование 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;	ОПК-4.1 Организует самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность	<b>Знать:</b> структуру научного исследования; <b>Уметь:</b> разрабатывать план и программу испытаний; <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> способностью к самоорганизации
ОПК - 5	Способен применять инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов;	ОПК-5.1 Применяет инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач	<b>Знать:</b> - инструментарий формализации инженерных задач; <b>Уметь:</b> - решать научно-технические задачи; <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> - приемами анализа информации, технических данных, результатов работы;

## 2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Основы теории надежности и диагностики» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы специалитета 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, специализация «Автомобильная техника в транспортных технологиях». Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 5 зачетных единиц (з.е.), 216 академических часов.

Таблица 3 –Объём дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	216
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	72
в том числе:	
лекции	36
лабораторные занятия	0
практические занятия	36
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	106,85
Контроль (подготовка к экзамену)	36
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	1,15
в том числе:	
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,15

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### 4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Общие сведения по теории надежности	Проблемы надежности современных машин. Экономическая характеристика надежности. Система стандартов по надежности. Основные понятия и критерии теории надежности. Основные понятия теории вероятностей, используемые в теории надежности.
2	Факторы, влияющие на надежность	Влияние конструктивно-технологических факторов. Влияние качества эксплуатационных материалов и условий эксплуатации. Транспортные условия и режим использования автомобиля. Влияние уровня технической эксплуатации. Качество вождения. Техническое обслуживание автомобиля.
3	Надежность сложных систем	Сложная система и ее характеристики. Элементы сложной системы. Расчет схемной надежности сложных систем. Расчет надежности систем по надежности элементов. Расчет параметрической надежности сложных систем. Общая схема расчета сложных систем на надежность.
4	Испытание на надежность	План и программа испытаний. Определение объема испытаний. Требования к информации о результатах испытаний. Цель испытаний на надежность. Виды испытаний на надежность. Объект испытания на надежность.
5	Проведение испытаний	. Испытание стойкости материалов. Стендовые испытания узлов и механизмов машин. Ускоренные испытания на надежность. Сокращенные испытания. Форсированные испытания. Ужесточение факторов внешней среды. Специфика испытания на надежность сложных систем. Дорожные испытания на надежность, долговечность. Стендовые испытания на долговечность
6	Диагностика технической системы	Сущность технической диагностики и ее физические основы. Методы диагностики

Таблица 4.1.2 - Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Общие сведения по теории надежности	4		1,2	У-1-6, МУ-1	РКС, УО 1-2,	УК-2.1; ОПК-1.1; ОПК-4.4; ОПК-5.1
2	Факторы, влияющие на надежность	6		3,4	У-1-6, МУ-1	РКС, УО 3-4	УК-2.1; ОПК-1.1; ОПК-4.4; ОПК-5.1
3	Надежность сложных систем	6		5,6,7	У-1-6, МУ-1	УО 5-6	УК-2.1; ОПК-1.1; ОПК-4.4; ОПК-5.1
4	Испытание на надежность	6		8,9	У-1-6, МУ-1	УО 7-8	УК-2.1; ОПК-1.1; ОПК-4.4; ОПК-5.1
5	Проведение испытаний	8		10,11	У-1-6, МУ-1	УО 9-12	УК-2.1; ОПК-1.1; ОПК-4.4; ОПК-5.1
6	Диагностика технической системы	6		12, 13,14	У-1-6, МУ-1	УО 12-16	УК-2.1; ОПК-1.1; ОПК-4.4; ОПК-5.1

УО – устный опрос , РКС – разбор конкретной ситуации

## 4.2. Лабораторные работы и (или) практические занятия

### 4.2.1 Практические занятия

Таблица 4.2.1 – Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	2	3
1	Характеристики надежности электронных систем автомобиля при внезапных отказах	4
2	Определение единичных и комплексных показателей надежности	2
3	Комплексные показатели надежности	2
4	Причины возникновения проблемы надежности	2
5	Определение закона распределения показателей надежности по результатам испытаний	2
6	Оценка надежности при механическом изнашивании	2
7	Надежность сварных соединений	2
8	Факторы, влияющие на надежность автомобиля	2
9	Расчет надежности деталей машин отдельных групп. Надежность соединений с натягом	2
10	Закономерности увеличения зазора между сопряженными деталями	2
11	Расчет надежности систем по надежности элементов. Последователь-	2

	ное и параллельное соединение элементов	
12	Расчет надежности систем на стадии проектирования	2
13	Расчет надежности систем	6
14	Уровни надежности	4
Итого		36

### 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 - Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	2	3	4
1	Общие сведения по теории надежности	4 неделя	20
2	Факторы, влияющие на надежность	6 неделя	20
3	Надежность сложных систем	8 неделя	20
4	Испытание на надежность	14неделя	20
5	Проведение испытаний	18 неделя	10
6	Диагностика технической системы	4 неделя	16,5
Итого			106,85

### 5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедр в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

*библиотекой университета:*

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

*кафедрой:*

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
- путем разработки:
  - методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
  - методических указаний к выполнению практических работ и т.д.

*типографией университета:*

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

### 6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования профессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с экспертами и специалистами Комитета по труду и занятости населения Курской области.

Таблица 6.1 - Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (лекции, практического и лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час
1	Лекция раздела. Общие сведения по теории надежности Лекция раздела. Определение показателей надежности. Факторы, влияющие на надежность	Разбор конкретных ситуаций	10
2	Практическое занятие. Характеристики надежности электронных систем автомобиля при внезапных отказах Практическое занятие. Определение единичных и комплексных показателей надежности Практическое занятие. Комплексные показатели надежности Практическое занятие. Определение закон распределения показателей надежности по результатам испытаний	Разбор конкретных ситуаций	10
Итого			20

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован современный социокультурный и научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует профессионально-трудовому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли производства, высокого профессионализма представителей производства, их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию производства, а также примеры высокой духовной культуры, гражданственности, творческого мышления;
- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей ( разбор конкретных ситуаций);
- личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

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

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

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Теория механизмов и машин, Сопротивление материалов, Материаловедение и технология конструкционных материалов, Основы научных исследований,	Детали машин и основы конструирования, Основы теории надежности диагностики автомобилей, Конструкция и элементы расчета автомобилей, Конструкция и основы расчета энергетических установок,	Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования, Техническая эксплуатация автомобилей, Основы технологии производства и ремонта автомобилей, Автосервис и фирменное обслуживание автомобилей, Проектирование предприятий автомобильного транспорта, Автомобильные эксплуатационные материалы, Логистика на транспорте, Управление техническими системами, Организация и планирование эксперимента
ОПК-1 Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей	Высшая математика, Физика, Химия, Теоретическая механика, Основы работоспособности технических систем, Материаловедение и технология конструкционных материалов, Учебная практика, Сопротивление материалов, теория массового обслуживания	Экология, Гидравлика и теплотехника, Электротехника и электроника, Современная автомобильная электроника, Основы триботехники, Основы теории надежности диагностики автомобилей, Производственная технологическая (производственно-технологическая) практика,	Гидравлические и пневматические системы автомобилей, Производственно-техническая инфраструктура, Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования, Автомобильные эксплуатационные материалы,
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;	Основы научных исследований	Основы теории надежности диагностики автомобилей	Организация и планирование эксперимента

ОПК – 5 Способен применять инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов;	Начертательная геометрия и инженерная графика, Теоретическая механика, Теория механизмов и машин,	Компьютерная графика, Основы теории надежности диагностики автомобилей, Детали машин и основы конструирования,	Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования,
--	---	--	---

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

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень (удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5
УК-2 основной,	УК-2.1 Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления	<b>Знать:</b> - Стадии жизненного цикла технических систем <b>Уметь:</b> - Формулировать проектную задачу <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> - Методами управления проектами	<b>Знать:</b> - Стадии жизненного цикла технических систем - способы решения проектных задач <b>Уметь:</b> - Формулировать проектную задачу - решать проектные задачи <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> - Методами управления проектами - приемами анализа информации, технических данных,	<b>Знать:</b> - Стадии жизненного цикла технических систем - способы решения проектных задач - методы реализации проектного управления <b>Уметь:</b> - Формулировать проектную задачу - решать проектные задачи автомобильного транспорта <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> - Методами управления проектами - приемами анализа информации, технических данных, результатов работы
ОПК-1 основной,	ОПК-1.1 Ставит и решает инженерные задачи, использует естественнонаучные, математические и технологические модели при решении практических задач	<b>Знать:</b> - основы математического расчета основных характеристик надежности <b>Уметь:</b> - решать инженерные и научно-технические задачи в <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b>	<b>Знать:</b> - основы математического расчета основных характеристик надежности - методы статистической обработки и анализа информации <b>Уметь:</b> - решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> - основы математического расчета основных характеристик надежности - методы статистической обработки и анализа информации - факторы влияющие на надежность <b>Уметь:</b> - решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности - изыскивать возможности сокращения цикла выполнения работ

		-приемами и методами оптимизации в обслуживании систем автомобильного транспорта	<b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> -приемами и методами оптимизации в обслуживании систем автомобильного транспорта - приемами анализа информации, технических данных,	<b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> -приемами и методами оптимизации в обслуживании систем автомобильного транспорта - приемами анализа информации, технических данных, навыков математического расчета основных характеристик
ОПК – 4 основной	ОПК-4.1 Организует самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность	<b>Знать:</b> - структуру научного исследования; <b>Уметь:</b> - разрабатывать план и программу испытаний; <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> - способностью к самоорганизации	<b>Знать:</b> - структуру научного исследования; - способы организации самостоятельной работы <b>Уметь:</b> - разрабатывать план и программу испытаний; - проводить анализ количественных характеристик <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> - способностью к самоорганизации - знаниями технических условий	<b>Знать:</b> - структуру научного исследования; - способы организации самостоятельной работы <b>Уметь:</b> - разрабатывать план и программу испытаний; - проводить анализ количественных характеристик надежности технических систем <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> - способностью к самоорганизации - знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации технических систем
ОПК – 5 основной,	ОПК-5.1 Применяет инструментальный формализации инженерных, научно-технических задач	<b>Знать:</b> - инструментальный формализации инженерных задач; <b>Уметь:</b> - решать научно-технические задачи; <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> - приемами анализа информации, технических данных, результатов работы;	<b>Знать:</b> - инструментальный формализации инженерных задач; - основные вероятностные показатели работы технических систем <b>Уметь:</b> - решать научно-технические задачи; - проводить необходимые расчеты, используя современные технические средства <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> - приемами анализа информации, технических данных, результатов работы; - навыками математического расчета	<b>Знать:</b> - инструментальный формализации инженерных задач; - основные вероятностные показатели работы технических систем - методы статистической обработки <b>Уметь:</b> - решать научно-технические задачи; - проводить необходимые расчеты, используя современные технические средства - использовать математический аппарат для решения транспортных задач <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> - приемами анализа информации, технических данных, результатов работы; - навыками математического расчета основных характеристик надежности

**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 основной профессиональной образовательной программы**

Таблица 7.3 Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

N п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивая
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Общие сведения по теории надежности	УК-2.1; ОПК-1.1; ОПК-4.4; ОПК-5.1	Лекция, Практические занятия, СРС	Вопросы УО Описание конкретной ситуации для анализа	1-10 1, 2	Согласно табл.7.2
2	Факторы, влияющие на надежность	УК-2.1; ОПК-1.1; ОПК-4.4; ОПК-5.1	Лекция, Практические занятия, СРС	Вопросы УО Описание конкретной ситуации для анализа	11-16 3,4	Согласно табл.7.2
3	Надежность сложных систем	УК-2.1; ОПК-1.1; ОПК-4.4; ОПК-5.1	Лекция, Практические занятия, СРС	Вопросы УО Отчет	17-19 5,6,7	Согласно табл.7.2
4	Испытание на надежность	УК-2.1; ОПК-1.1; ОПК-4.4; ОПК-5.1	Лекция, Практические занятия, СРС	Вопросы УО Отчет	20-23 8,9	Согласно табл.7.2
5	Проведение испытаний	УК-2.1; ОПК-1.1; ОПК-4.4; ОПК-5.1	Лекция, Практические занятия, СРС	Вопросы УО Отчет	24-29 10,11	Согласно табл.7.2
6	Диагностика технической системы	УК-2.1; ОПК-1.1; ОПК-4.4; ОПК-5.1	Лекция, Практические занятия, СРС	Вопросы УО Отчет	30-34 12,13,14	Согласно табл.7.2

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Вопросы для устного опроса по разделу (теме) 1 " Общие сведения по теории надежности."

Тема № 1. Общие сведения по теории надежности

1. Проблемы надежности современных машин.
2. Система стандартов по надежности.
3. Экономическая характеристика по надежности.
4. Уровни надежности и их обеспечение.
5. Общие понятия, применяемые в теории надежности: надежность, работоспособность, безотказность, ремонтпригодность, долговечность, сохраняемость, исправное и неисправное состояние, предельное состояние, отказ.
6. Классификация показателей надежности.
7. Критерии надежности.

8. Охарактеризуйте основные понятия теории вероятности: событие, случайная величина, вероятность отказа, вероятность безотказной работы, плотность распределения, интенсивность событий.

9. Физика отказов.

10. Методы количественной оценки износа деталей автомобиля.

Описание конкретной ситуации для анализа по разделу (темы) 1 " Общие сведения по теории надежности."

#### Практическая работа №1

Характеристики надежности электронных систем автомобиля при внезапных отказах

Определить характеристики надежности электронных систем автомобиля при внезапных отказах.

Интенсивность отказов  $\lambda(t)$  – это условная плотность вероятности отказа изделия в некоторый момент времени  $t$  наработки, с условием того, что отказов до этого момента  $t$  не было:

$$\lambda(t) = f(t)/P(t),$$

где  $f(t)$  - плотность распределения наработки до отказа,  $P(t)$  - вероятность безотказной работы.

Статистически определяется как доля изделий, которая отказала в единицу времени после момента времени  $t$ , причем эта доля относится к числу изделий, исправных в момент времени  $t$ :

$$\lambda(t) = (n(t+\Delta t) - n(t)) / n(t) \cdot \Delta t = \Delta n(t) / n(t) \cdot \Delta t,$$

где  $n$  – количество отказавших изделий

На рисунке 1 представлен график зависимости интенсивности отказов от времени (наработки) или кривая жизни системы.

По графику можно определить 3 периода эксплуатации изделия.

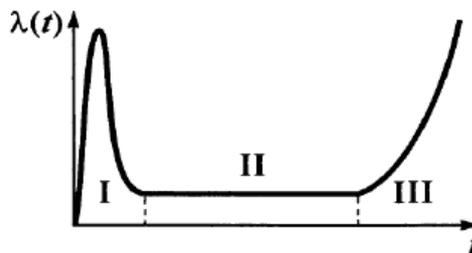


Рисунок 1 – Кривая жизни системы

I - период приработки. Во время приработки наблюдается приработочные отказы, обусловленные наличием бракованных изделий со скрытыми дефектами. Этот период продолжается от нескольких часов до сотен часов.

II – период нормальной эксплуатации. Характеризуется минимальным количеством отказов, которые имеют постоянное значение до времени  $t_3$ . В этот период наблюдается, в основном, внезапные отказы, предупредить которые не предоставляется возможным.

III – период износа и старения. Характеризуется наступлением отказов вследствие износа и старения материалов и компонентов. В течении этого периода интенсивность отказов растет. Завершается этот период, и вместе с этим эксплуатация приборов, когда интенсивность отказов приближается к максимально допустимой.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме Экзамена. экзамен проводится в виде бланкового и компьютерного тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

*Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции* проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов.

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

#### Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

- 1 Одним из эффективных методов повышения надежности систем при конструировании является
- а) организация технического контроля при сборке
  - б) резервирование
  - в) использование качественных эксплуатационных материалов

Задание в открытой форме:

- 2 Если вероятность безотказной работы машины в течение некоторого времени равняется 85%, какова вероятность того, что машины данной модели потеряют свою работоспособность раньше заданного времени.

Ответ \_\_\_\_\_

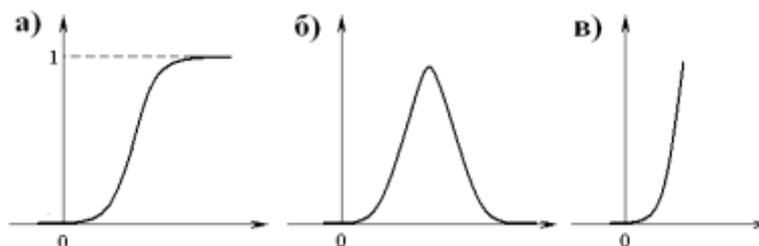
Задание на установление правильной последовательности,

- 3 Вероятность безотказной работы сложной системы с параллельным соединением элементов.

а)  $P(t) = P_1 \cdot P_2 \cdot \dots \cdot P_n = \prod P_i$ ; б)  $P(t) = (P_1)^{n+1}$ . в)  $P(t) = 1 - \prod F_i = 1 - \prod (1 - P_i)$ ;

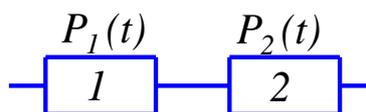
Задание на установление соответствия:

4. Кривая плотности распределения имеет вид...



Компетентностно-ориентированная задача:

- 5 Определить Схема сложной системы  $P_1(t)=0,4$ ,  $P_2(t)=0,5$ .



Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

#### 7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- положение П 02.016 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;
- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
Формы текущего контроля, указанные в графе 7 таблицы 4.1.2 для 1-3 недель <i>первой</i> контрольной точки БРС	6	При выполнении заданий текущего контроля обучающийся продемонстрировал знания, умения и опыт деятельности по ОПК на <i>пороговом</i> уровне	12	При выполнении заданий текущего контроля обучающийся продемонстрировал знания, умения и опыт деятельности по ОПК на <i>продвинутом или высоком</i> уровне
Формы текущего контроля, указанные в графе 7 таблицы 4.1.2 для 4-6 недель <i>второй</i> контрольной точки БРС	6	При выполнении заданий текущего контроля обучающийся продемонстрировал знания, умения и опыт деятельности по ОПК на <i>пороговом</i>	12	При выполнении заданий текущего контроля обучающийся продемонстрировал знания, умения и опыт деятельности по ОПК на <i>продвинутом или высоком</i> уровне
Формы текущего контроля, указанные в графе 7 таблицы 4.1.2 для 7-9 недель <i>третьей</i> контрольной точки БРС	6	При выполнении заданий текущего контроля обучающийся продемонстрировал знания, умения и опыт деятельности по ОПК на <i>пороговом</i>	12	При выполнении заданий текущего контроля обучающийся продемонстрировал знания, умения и опыт деятельности по ОПК на <i>продвинутом или высоком</i> уровне
Формы текущего контроля, указанные в графе 7 таблицы 4.1.2 для 10-12 недель <i>четвертой</i> контрольной точки БРС	6	При выполнении заданий текущего контроля обучающийся продемонстрировал знания, умения и опыт деятельности по ОПК на <i>пороговом</i>	12	При выполнении заданий текущего контроля обучающийся продемонстрировал знания, умения и опыт деятельности по ОПК на <i>продвинутом или высоком</i> уровне
Итого	24	-	48	-
Посещаемость	0	-	16	Оценивается согласно требо-

				ваниям положения П 02.016
Экзамен	0	-	36	Порядок начисления баллов приведен ниже
Итого	24	-	100	-

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме –2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование –36 баллов.

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **8.1 Основная учебная литература**

1. Пояркова, Е. В. Диагностика повреждений металлических материалов и конструкций [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. В. Пояркова, С. Н. Горелов. - Оренбург : ОГУ, 2014. - 202 с. – Режим доступа : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330566>
2. Бржозовский, Борис Максович. Диагностика и надежность автоматизированных систем [Текст] : учебник / под ред. проф. Б. М. Бржозовского. - Старый Оскол : ТНТ, 2014. - 352 с.
3. Ефремов, И. В. Надежность технических систем и техногенный риск [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. В. Ефремов, Н. Н. Рахимова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2013. - 163 с. - Режим доступа : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259179>

### **8.2 Дополнительная учебная литература**

3. Куприянова, И. Ю. Основы теории надежности и диагностики [Текст] : конспект лекций. / Курск. гос. техн. ун-т. - Курск : КГТУ, 2001 - .Ч. 1. - 98 с.
4. Куприянова, И. Ю. Основы теории надежности и диагностики [Текст] : конспект лекций: В 2 ч. / И. В. Поветкин. - Курск : КГТУ, 2002 - .Ч. 2 : Диагностика и испытания. - 72 с.
5. Острейковский, В. А. Теория надежности [Текст] : учебник / В. А. Острейковский. - М. : Высшая школа, 2003. - 463 с.
6. Надежность технических систем и техногенный риск [Текст] : учебное пособие / под общ. ред. М. И. Фалеева. - М. : Деловой экспресс, 2002. - 368 с.

### **8.3 Перечень методических указаний**

- 1 Основы теории надежности и диагностики автомобилей : методические указания к выполнению практических и самостоятельных работ для студентов специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, специализация «Автомобильная техника в транспортных технологиях» очной и заочной форм обучения / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Л. П. Кузнецова. – Курск : ЮЗГУ, 2021. - 55 с. – Текст : электронный.

### **8.4 Другие учебно-методические материалы**

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета

1. Журнал. Автомобильная промышленность.
2. Журнал. Автотранспортное предприятие.
3. Журнал. Мир транспорта и технологических машин

## **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Ин-тернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. <http://biblioclub.ru> - Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн».
2. <http://www.consultant.ru> - Официальный сайт компании «Консультант Плюс».
3. <http://rostransnadzor.ru> - Официальный сайт Федеральной службы по надзору в сфере

транспорта

### **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины " Основы теории надежности и диагностики автомобилей " являются лекции и практические занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

В лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают практические занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретения опыта.

Практическому занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных по-

собиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, выполненных практических и самостоятельных работ. Преподаватель уже на первом занятии объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных лекции, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепление освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Основы теории надежности и диагностики автомобилей» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

Отчеты по практическим занятиям оформляются в соответствии с требованиями, изложенными в методических указаниях.

### **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Операционная система Windows 7/8/8.1/10, подписка Azure Dev Tools for Teaching ИД подписки 58b2e8a1-2dd1-40b7-8a24-b2c9c266b027;

Libreoffice ([ru.libreoffice.org/download/](http://ru.libreoffice.org/download/)) бесплатная, GNU General Public License, (бессрочно);

Программный продукт Компас – 3D V15 лицензионное соглашение № МЦ-15-00401 от 15.10.2015 г. (бессрочно);

Программный продукт PTC Mathcad Express, <https://www.ptc.com/en/products/mathcad/comparison-ch...>, бесплатная, Freeware, (бессрочно);

Договор о предоставлении доступа к Справочно-правовой системе «КонсультантПлюс» № 459747 от 01 марта 2013 г. (бессрочно);

Лицензионный договор на предоставление простой неисключительной лицензии на право пользования программой TRANSNET, регистрационный номер 5565 в Едином реестре российских программ № 10-ЕП/ГД от 22 ноября 2021г. (бессрочно).

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

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры технологии материалов и транспорта, оснащенные учебной мебелью: столы стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска. Проекционный экран. Мультимедиа центр: ноутбук ASUS X50VL PMD-T2330/14"/1024Mb/160Gb/сумка/проектор inFocus IN24+ (39945,45).

### **13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

*Для лиц с нарушением слуха* возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

*Для лиц с нарушением зрения* допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

*Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата,* на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочесть задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

**14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины**

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	измененных	замененных	аннулированных	новых			