Документ подписан простой электронной подписью

Информация о подписи:

ФИО: Выборнова Любовь Алексеевна

Должность: Ректор

Дата подписания: 23.03.2021

Уникальный программный ключ:

c3b3b9c625f6c113afa2a2c42baff9e05a38b76e

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Поволжский государственный университет сервиса» (ФГБОУ ВО «ПВГУС»)

Кафедра «Сервис технических и технологических систем»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.04.2 «Основы теории надежности и диагностики»

Направление подготовки:

43.03.01 «Сервис»

Направленность (профиль):

«Сервис транспортных средств»

Квалификация выпускника: **бакалавр**

Тольятти 2021 г.

Рабочая программа дисциплины «Основы теории надежности и диагностики» разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 43.03.01 «Сервис», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 8 июня 2017 г. № 514

Составители:

к. т. н.

(ученая степень, ученое звание)

А.С. Подгорний

(ФИО)

РПД обсуждена на заседании кафедры «Сервис технических и технологических систем»
«_26_» __06__ 2021_ г., протокол № _10_

Заведующий кафедрой

д. т. н., профессор

(уч.степень, уч.звание)

Б.М. Горшков

(ФИО)

Рабочая программа дисциплины утверждена в составе основной профессиональной образовательной программы решением Ученого совета от 29.06.2021 г. протокол №16 (с изменениями от 27.10.2021 г. Протокол № 4)

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

1.1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является:

- углубление уровня освоения обучающимися профессиональных компетенций, необходимых для решения задач профессиональной деятельности.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Основание (ПС) *для профессиональных компетенций
ПК-2. Способен проводить экспертизу и (или) диагностику объектов сервиса	ИПК-2.1. Проводит экспертизу объектов сервиса ИПК-2.2. Применяет методы диагностики объектов сервиса ИПК-2.3. Выбирает материальные ресурсы, оборудование для осуществления процесса сервиса	Знает: основы теории надежности и диагностики в автосервисе; технические и эксплуатационные характеристики АТС; Умеет: применять методы диагностики АТС; обосновывать мероприятия по улучшению/совершенствованию процесса ТО и ремонта АТС и их компонентов Владет: методами диагностики АТС	31.004 Специалист по мехатронным системам автомобиля
ПК-4. Способен осуществлять контроль технического состояния транспортных средств с использованием средств технического диагностирования	ИПК-4.1. Контролирует готовность к эксплуатации средств технического диагностирования, в том числе средств измерений, дополнительного технологического оборудования ИПК-4.2. Измеряет и проверяет параметры технического состояния транспортных средств ИПК-4.3. Осуществляет сбор и анализ результатов проверок технического состояния транспортных средств	Знает: требования нормативных правовых документов в отношении проведения технического осмотра транспортных средств Умеет: контролировать готовность к эксплуатации оборудования на основе теории надежности и диагностики в автосервисе; пользоваться информацией справочного характера Владет: методами решения вопросов в соответствии теории надежности и диагностики в автосервисе	33.005 Специалист по техническому диагностированию и контролю технического состояния автотранспортных средств при периодическом техническом осмотре

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1. Дисциплины (модули) образовательной программы и является элективной дисциплиной, углубляющей освоение профиля (Дисциплины по выбору).

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет **4 з.е. (144 час.)**, их распределение по видам работ и семестрам представлено в таблице.

Виды учебных занятий и работы обучающихся	Трудоёмкость, час
Общая трудоёмкость дисциплины, час	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего), в т.ч.:	42/12
занятия лекционного типа (лекции)	18/6
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	24/6
лабораторные работы	-/-
Самостоятельная работа всего, в т.ч.:	102/128
Самоподготовка по темам (разделам) дисциплины	102/128
Выполнение курсового проекта /курсовой работы	- / -
Контроль (часы на экзамен, зачет)	- / 4
Промежуточная аттестация	Зачет

Примечание: -/- объем часов соответственно для очной, заочной форм обучения

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

В процессе освоения дисциплины может применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В процессе освоения дисциплины обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде и электронно-библиотечным системам.

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Контактная работа			Самостоятельная работа, час	
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час		
ПК-2. ИПК-2.1. ИПК-2.2. ИПК-2.3. ПК-4. ИПК-4.1. ИПК-4.2. ИПК-4.3.	Тема 1. Надежность как свойство качества продукции. Основные понятия, термины и определения. Содержание лекции: 1.Качество продукции и услуг. 2.Понятия «качество» и «надежность» машин. 3.Проблемы надежности машин. 4.Объекты, рассматриваемые в области надежности. 5.Общие понятия. Классификация технических систем. 6.Основные состояния объекта (технической системы). 7.Переход объекта в различные состояния. 8.Виды и характеристики отказов технических систем. 9.Основные понятия, термины и определения в области надежности. Показатели надежности. Критерии надежности невосстанавливаемых систем. 10.Критерии надежности восстанавливаемых систем. 11.Показатели долговечности. Показатели сохраняемости. 12.Показатели ремонтпригодности. Комплексные показатели надежности.	3/1				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС)
	Практическое занятие №1 Надежность как свойство качества продукции. Основные понятия, термины и определения.			4/1		Устный опрос. Решение практических заданий
	Самостоятельная работа				20/24	Самостоятельное изучение учебных материалов
ПК-2. ИПК-2.1. ИПК-2.2. ИПК-2.3. ПК-4. ИПК-4.1. ИПК-4.2. ИПК-4.3.	Тема 2. Надежности. Средства, методы и технологии работы с эксплуатационными данными о надежности изделий. Содержание лекции: 1.Цели и задачи сбора информации и оценки надежности машин. 2.Принципы сбора и систематизации эксплуатационной информации о надежности изделий. 3.Построение эмпирического	3/1				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС)

Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Контактная работа				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час	Самостоятельная работа, час	
	распределения и статистическая оценка его параметров. 4. Законы распределения времени наработки до отказа. 5. Преобразование Лапласа. 6. Доверительный интервал и доверительная вероятность.					
	Практическое занятие №2. Надежности. Средства, методы и технологии работы с эксплуатационными данными о надежности изделий.			5/1		Семинар-конференция Тестирование Решение практических заданий
	Самостоятельная работа				20/26	Самостоятельное изучение учебных материалов
ПК-2. ИПК-2.1. ИПК-2.2. ИПК-2.3. ПК-4. ИПК-4.1. ИПК-4.2. ИПК-4.3.	Тема 3. Надежность сложных систем. Математические модели надежности. Содержание лекции: 1. Сложная система и ее характеристики. 2. Надежность сборочных систем. 3. Общая модель надежности технического элемента. 4. Общая модель надежности систем в терминах интегральных уравнений. 5. Основные обозначения и допущения. 6. Матрица состояний. 7. Матрица переходов. 8. Модели надежности невосстанавливаемых систем.	4/1				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС)
	Практическое занятие №3 Надежность сложных систем. Математические модели надежности.			5/1		Устные презентации по практическим работам Устный опрос. Тестирование Письменная работа. Решение практических заданий
	Самостоятельная работа				20/26	Самостоятельное изучение учебных материалов
ПК-2. ИПК-2.1. ИПК-2.2. ИПК-2.3.	Тема 4. Жизненный цикл технической системы обеспечению требований ее качества. Содержание лекции:	4/1				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС)

Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Контактная работа			Самостоятельная работа, час	
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час		
ПК-4. ИПК-4.1. ИПК-4.2. ИПК-4.3.	1. Структура жизненного цикла технической системы. 2. Комплексная система обеспечения качества изделия. 3. Оценка уровня качества и управление надежностью. 4. Международные стандарты качества ИСО.					
	Практическое занятие №4 Жизненный цикл технической системы обеспечению требований ее качества			5/1		Устные презентации по практическим работам Устный опрос. Решение практических заданий
	Самостоятельная работа				20/26	Самостоятельное изучение учебных материалов
ПК-2. ИПК-2.1. ИПК-2.2. ИПК-2.3. ПК-4. ИПК-4.1. ИПК-4.2. ИПК-4.3.	Тема 5. Физическая сущность процессов изменения надежности. Диагностирование надежности автомобильного транспорта при эксплуатации Содержание лекции: 1. Причины потери работоспособности и виды повреждений элементов машин. 2. Физико-химические процессы разрушения материалов. 3. Классификация физико-химических процессов. 4. Процессы механического разрушения твердых тел. 5. Старение материалов. 6. Отказы по параметрам прочности. 7. Трибологические отказы. 8. Виды изнашивания деталей автомобиля. 9. Отказы по параметрам коррозии. 10. Методы определения износа деталей машин. 11. Периодическое измерение износа. 12. Непрерывное измерение износа. Влияние остаточных деформаций и старения материалов на износ деталей. 13. Оценка надежности элементов и технических систем автомобилей при их проектировании. 14. Наиболее распространенные способы и методы обеспечения и	4/2				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС)

Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Контактная работа			Самостоятельная работа, час	
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час		
	<p>прогнозирования надежности, используемые при создании машин.</p> <p>15. Общие сведения о диагностике.</p> <p>16. Основные понятия и терминология технической диагностики. Значение диагностики.</p> <p>17. Диагностические параметры, определение предельных и допустимых значений параметров технического состояния. Принципы диагностирования автомобилей.</p> <p>18. Организация диагностирования автомобилей в системе технического обслуживания и ремонта.</p> <p>19. Виды диагностики автомобилей.</p> <p>20. Диагностирование агрегатов автомобилей при ремонте.</p> <p>Диагностирование состояния цилиндропоршневой группы.</p> <p>21. Техническое диагностирование как важный элемент технологической сертификации услуг сервисных предприятий.</p> <p>22. Управление надежностью, техническим состоянием машин по результатам диагностирования.</p> <p>23. Диагностика и безопасность автомобиля. Диагностика тормозной системы. Диагностика фар головного освещения. Диагностика подвески и рулевого управления.</p>					
	<p>Практическое занятие №5. Физическая сущность процессов изменения надежности. Диагностирование надежности автомобильного транспорта при эксплуатации</p>			5/1		Устный опрос. Решение практических заданий
	Самостоятельная работа				22/26	Самостоятельное изучение учебных материалов
	ИТОГО	18/6	-	24/6	102/128	

Примечание: -/- объем часов соответственно для очной, заочной форм обучения

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Общие методические рекомендации по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов **образовательных технологий**:

- балльно-рейтинговая технология оценивания;
- электронное обучение;
- проблемное обучение;
- проектное обучение;
- разбор конкретных ситуаций;
- информационные технологии: Google-документы.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости. Максимальное количество баллов в семестре – 100.

4.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации или в ЭИОС университета.

В ходе лекционных занятий рекомендуется конспектирование учебного материала. Возможно ведение конспекта лекций в виде интеллект-карт.

Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения (конспектируются).

Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

4.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа/ на практических занятиях

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;

- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

Практические занятия организуются, в том числе в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка предусматривает: решение практических заданий при изучении темы 1-5.

4.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

Самостоятельная работа студентов включает:

1. Изучение учебной литературы по курсу.
2. Решение практических задач
3. Работу с ресурсами Интернет, указанными в учебно-методическом и информационном обеспечении дисциплины
4. Подготовка отчетов по практическим занятиям.
5. Подготовку к тестированию по темам курса.
6. Подготовку к промежуточной аттестации по курсу.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используется электронный учебный курс, созданный в ЭИОС университета <http://sdo.tolgas.ru/>

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Вся литература, включенная в данный перечень, представлена в виде электронных ресурсов в электронной библиотеке университета (ЭБС). Литература, используемая в печатном виде, представлена в научной библиотеке университета в объеме не менее 0,25 экземпляров на одного обучающегося.

Основная литература

1. Зорин, В. А. Надежность механических систем [Электронный ресурс] : учеб. для студентов по специальностям "Подъемно-трансп., строит., дор. машины и оборудование", "Средства аэродромно-техн. обеспечения полетов авиации", "Автомобили и автомобил. хоз-во", "Сервис и техн. эксплуатация трансп. и технол. машин и оборудования" / В. А. Зорин. - Документ read. - Москва : ИНФРА-М, 2021. - 380 с. : табл. - Библиогр.: с. 375. - (Высшее образование). - URL: <https://znanium.com/read?id=360295> (дата обращения: 11.11.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Малафеев, С. И. Надежность технических систем. Примеры и задачи [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов по направлению "Приборостроение" и специальности "Авиац. приборы и измерит.-вычисл. комплексы" / С. И. Малафеев, А. И. Копейкин. - Изд. 3-е, стер. - Документ read. - Москва : Лань [и др.], 2021. - 316 с. - Библиогр.: с. 307-310. - Прил.. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - URL: <https://reader.lanbook.com/book/171887> (дата обращения: 10.03.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Теория надежности. Статистические модели [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. 09.03.01 "Информатика и вычисл. техника" / А. В. Антонов [и др.]. - Документ read. - Москва : ИНФРА-М, 2018. - 576 с. : табл. - Библиогр.: с. 560-571. - (Высшее образование - Бакалавриат). - URL: <https://znanium.com/read?id=297459> (дата обращения: 29.04.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей

Дополнительная литература

4. Акимов, С. В. Электрическое и электронное оборудование автомобилей [Текст] / С. В. Акимов. – М. : Машиностроение, 2009. – 280 с.
5. Епифанов, А. П. Основы электропривода [Текст] / А. П. Епифанов. - М. : Лань. 2008. – 192 с.
6. Кубарев, А. И. Надёжность машин, оборудования и приборов бытового назначения [Текст] : учеб. для вузов по специальности "Машины и аппараты лег. пром-сти" / А. И. Кубарев, Е. А. Панфилов, Б. И. Хохлов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Легпромбытиздат, 1987. - 336 с. : ил. - (Для вузов)
7. Решетов, Д. Н. Надежность машин [Текст] / Д. Н. Решетов, А. С. Иванов, В. З. Фадеев. - М. : Высш. шк., 1988. – 238 с.
8. Романович, Ж. А. Надежность бытовых машин и приборов [Текст] / Ж. А. Романович. М. : Фирма-СВ, 2000. - 408 с.
9. Шишмарев, В. Ю. Надежность технических систем [Текст] : учеб. для вузов / В. Ю. Шишмарев. – М. : Академия, 2011. – 304 с.
10. Юркевич, В. В. Надежность и диагностика технологических систем [Текст] : учеб. для вузов по специальности "Металлообрабатывающие станки и комплексы" / В. В. Юркевич, А. Г. Схиртладзе. - Москва : Академия, 2011. - 304 с. : ил. - Библиогр.: с. 293. - (Высшее профессиональное образование. Машиностроение)
11. Ютт, В. Е. Электрооборудование автомобилей и электромобилей [Текст] : учеб. по направлениям подгот. 23.03.02 "Назем. транспорт.-технолог. комплексы" (бакалавриат), 23.03.03 "Эксплуатация транспорт.-технолог. машин и комплексов" (бакалавриат), 23.05.01 "Назем. транспорт.-технолог. средства" (специалитет), 23.05.02 "Транспорт. средства спец. назначения" (специалитет) / В. Е. Ютт. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2020. - 480 с. : ил. - Библиогр.: с. 475-477

12. Яхьяев, Н. Я. Основы теории надежности [Текст] : учеб. для студентов вузов по направлению подгот. бакалавров "Эксплуатация трансп.-технол. машин и комплексов" / Н. Я. Яхьяев, А. В. Кораблин. - 2-е изд., перераб. - Москва : Академия, 2014. - 208 с. : схем. - Библиогр.: с. 205. - (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат. Транспорт)

Периодические издания

1. Автоматика на транспорте.
2. Автомобиль и сервис.
3. Мир транспорта.
4. Транспорт и сервис.

5.2. Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, интернет-ресурсы

1. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: Справочная правовая система. - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>.
2. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru/> - Загл. с экрана.
3. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.
4. Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>. – Загл. с экрана.
5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>. - Загл с экрана.
6. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://openedu.ru/>. - Загл с экрана.
7. Polpred.com. Обзор СМИ. Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://polpred.com/>. – Загл. с экрана.

5.3. Программное обеспечение

Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине осуществляется с использованием следующего программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого), в том числе отечественного производства:

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Microsoft Windows	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
2	Microsoft Office	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
3	КонсультантПлюс	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
4	СДО MOODLE	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (лицензионный договор)

6. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Занятия лекционного типа. Учебные аудитории для занятий лекционного типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия (презентации по темам лекций), обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие данной программе дисциплины.

Занятия семинарского типа. Учебные аудитории для занятий семинарского типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Промежуточная аттестация. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине используются компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета и/или учебные аудитории, укомплектованные мебелью и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета. Для организации самостоятельной работы обучающихся используются:

компьютерные классы университета;

библиотека (медиазал), имеющая места для обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет.

Электронная информационно-образовательная среда университета (ЭИОС). Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) <http://sdo.tolgas.ru/> из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне ее.

ЭИОС университета обеспечивает:

доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик;

формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

В случае реализации образовательной программы с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий ЭИОС дополнительно обеспечивает:

фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательной программы;

проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети "Интернет".

7. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

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

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости. Максимальное количество баллов в семестре – 100.

Шкала оценки результатов освоения дисциплины, сформированности результатов обучения

Форма проведения промежуточной аттестации	Шкалы оценки уровня сформированности результатов обучения		Шкала оценки уровня освоения дисциплины		
	Уровневая шкала оценки компетенций	100 балльная шкала, %	100 балльная шкала, %	5-балльная шкала, дифференцированная оценка/балл	недифференцированная оценка
Зачет	допороговый	ниже 61	ниже 61	«неудовлетворительно» / 2	не зачтено
	пороговый	61-85,9	61-69,9	«удовлетворительно» / 3	зачтено
			70-85,9	«хорошо» / 4	зачтено
повышенный	86-100	86-100	«отлично» / 5	зачтено	

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии с набранными за семестр баллами (по накопительному рейтингу). Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

Результат обучения считается сформированным (повышенный уровень), если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 86 до 100, что соответствует повышенному уровню сформированности результатов обучения.

Результат обучения считается сформированным (пороговый уровень), если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 61 до 85,9, что соответствует пороговому уровню сформированности результатов обучения.

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже 61, что соответствует допороговому уровню.

Формы текущего контроля успеваемости

Формы текущего контроля	Количество контрольных точек	Количество баллов за 1 контр. точку	Макс. возм. кол-во баллов
Тестирование по темам лекционных занятий. Устный опрос	5	5	25
Устные презентации по практическим работам	4	5	20
Семинар-конференция	2	5	10
Решение практических заданий	5	5	25
Письменная работа	3	5	15
Творческий рейтинг (участие в конференциях, олимпиадах и т.п.) Дополнительные баллы за активное изучение дисциплины и др.	1	5	5
Итого по дисциплине			100 баллов

Система оценивания представлена в электронном учебном курсе по дисциплине <http://sdo.tolgas.ru/>.

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

8.2.1. Типовые задания к практическим (семинарским) занятиям

1. Что является отказом объекта (технической системы).
2. Когда наступает неработоспособное состояние объекта (технической системы).
3. Что характеризует безотказность объекта (технической системы).
4. Что такое наработка до отказа технического средства.
5. Что такое ресурс транспортного средства.
6. Какие виды ресурса определяются для объекта (технической системы).
7. По каким классификационным признакам различают отказы.
8. Как различаются отказы по взаимосвязи между собой.
9. Как различаются отказы по своим последствиям.
10. Какие отказы характерны для транспортных средств.
11. Какими свойствами обладает поток отказов транспортных средств.
12. Какие группы показателей надежности существуют.
13. Какие показатели безотказной работы определяются для транспортных средств.
14. Что такое средняя наработка на отказ транспортных средств.
15. Что называют параметром потока отказов транспортных средств.
16. Что называют интенсивностью отказов технического объекта.
17. Какие существуют показатели долговечности.
18. Какие теоретические законы распределения случайной величины наиболее часто используются для описания распределений показателей надежности.
19. Каким образом производится выбор теоретического закона распределения для описания эмпирического распределения показателей надежности.
20. Какие существуют методы оценки надежности транспортных средств.
21. Каким образом подразделяются испытания в зависимости от их целей.
22. Каким образом подразделяются испытания в зависимости от уровня составных частей, подвергшихся этим испытаниям.
23. Определение по структурным схемам наработки до отказа автомобиля.
24. Виды резервирования в технике.
25. Виды резервирования с переменной структурой.
26. Кратность резервирования.
27. Эффективность раздельного и общего резервирования.
28. Как подразделяются испытания по срокам, по месту и способу их проведения.
29. Как определяется вероятность безотказной работы для технической системы,

элементы которой соединены последовательно в плане их влияния на надежность всей системы в целом.

30. Как определяется вероятность безотказной работы для технической системы, элементы которой соединены последовательно по их влиянию на надежность всей системы в целом.

Типовые расчетные задания

1. Время наблюдения за 10 автомобилями составляет месяц. В течение периода наблюдения отказал 1 автомобиль. Определить вероятность безотказной работы за период наблюдения и вероятность отказа.

2. Проводилось испытание 100 автомобилей. Отказы автомобилей сведены в таблицу. Необходимо вычислить показатели надежности.

3. Параметр $\lambda=0,02 \text{ ч}^{-1}$ характеризует время безотказной работы элемента, который подчинен экспоненциальному распределению. Требуется найти вероятность того, что элемент проработает безотказно в течение 10 ч и в течение 50 ч.

4. Параметры нормального распределения $m=80\text{ч}$ и $\sigma=20\text{ч}$ времени безотказной работы элемента. Найти вероятность того, что элемент проработает безотказно в течение 60 ч.

5. Моделируется надежность трех элементов автомобиля: двигатель, коробку передач и карданный вал. Интенсивность отказов λ и восстановлений μ этих элементов соответственно равна: $\lambda_1=3 \cdot 10^{-4} \text{ 1/ч}$; $\mu_1=2,5 \cdot 10^{-1} \text{ 1/ч}$; $\lambda_2=5 \cdot 10^{-6} \text{ 1/ч}$; $\mu_2=4,5 \cdot 10^{-1} \text{ 1/ч}$; $\lambda_3=6 \cdot 10^{-6} \text{ 1/ч}$; $\mu_3=1 \cdot 10^{-2} \text{ 1/ч}$. Определить показатели надежности системы.

6. Интенсивности отказов и восстановлений циркуляционных насосов смазочной системы двигателя каждого насоса соответственно $\lambda=2 \cdot 10^{-4} \text{ 1/ч}$, $\mu=2 \cdot 10^{-1} \text{ 1/ч}$. Насосы смазочной системы двигателя резервируются по схеме замещения. Определить характеристики надежности резервированной системы.

7. Необходимо получить выражения для параметров потоков отказов и восстановлений, среднего суммарного числа отказов и восстановлений в течение времени $[0; t]$, принимая для расчета, что время безотказной работы и время восстановления элемента имеют экспоненциальные распределения с параметрами λ , и μ соответственно.

8. Необходимо получить выражения функций готовности и простоя, средней суммарной наработки и суммарного времени восстановления элемента в интервале времени $[0; t]$ принимая для расчета, что время безотказной работы и время восстановления элемента имеют экспоненциальные распределения с параметрами λ , и μ соответственно.

9. Необходимо разработать матрицу и граф состояний для основного соединения трех элементов. Предполагаем, что при отказе 1-го или 2-го элемента остальные элементы выключаются, а при отказе 3-го элемента остальные продолжают функционировать. Восстановление отказавших элементов производится одной ремонтной бригадой с обратным приоритетом.

10. Обслуживание отказавших элементов осуществляют два ремонтных органа с прямым приоритетом. Необходимо составить матрицу и граф состояний резервированной системы при общем постоянном резервировании кратности $t=2$.

8.3. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине: зачет (по результатам накопительного рейтинга или в форме компьютерного тестирования).

Устно-письменная форма по экзаменационным билетам предполагается, как правило, для сдачи академической задолженности.

Перечень вопросов и заданий для подготовки к зачету (ПК-2: ИПК-2.1. ИПК-2.2. ИПК-2.3; ПК-4: ИПК-4.1. ИПК-4.2. ИПК-4.3.):

1. Что является отказом объекта (технической системы).
2. Когда наступает неработоспособное состояние объекта (технической системы).
3. Что характеризует безотказность объекта (технической системы).
4. Что такое наработка до отказа технического средства.
5. Что такое ресурс транспортного средства.
6. Какие виды ресурса определяются для объекта (технической системы).
7. По каким классификационным признакам различают отказы.
8. Как различаются отказы по взаимосвязи между собой.
9. Как различаются отказы по своим последствиям.
10. Какие отказы характерны для транспортных средств.
11. Какими свойствами обладает поток отказов транспортных средств.
12. Какие группы показателей надежности существуют.
13. Какие показатели безотказной работы определяются для транспортных средств.
14. Что такое средняя наработка на отказ транспортных средств.
15. Что называют параметром потока отказов транспортных средств.
16. Что называют интенсивностью отказов технического объекта.
17. Какие существуют показатели долговечности.
18. Какие теоретические законы распределения случайной величины наиболее часто используются для описания распределений показателей надежности.
19. Каким образом производится выбор теоретического закона распределения для описания эмпирического распределения показателей надежности.
20. Какие существуют методы оценки надежности транспортных средств.
21. Каким образом подразделяются испытания в зависимости от их целей.
22. Каким образом подразделяются испытания в зависимости от уровня составных частей, подвергшихся этим испытаниям.
23. Как подразделяются испытания по срокам, по месту и способу их проведения.
24. Как определяется вероятность безотказной работы для технической системы, элементы которой соединены последовательно в плане их влияния на надежность всей системы в целом.
25. Как определяется вероятность безотказной работы для технической системы, элементы которой соединены последовательно по их влиянию на надежность всей системы в целом.
26. Как определяется вероятность безотказной работы для технической системы, элементы которой соединены параллельно по их влиянию на надежность всей системы в целом.
27. Как определяется вероятность безотказной работы для технической системы, элементы которой соединены комбинированно (с сочетанием последовательного и параллельного соединения) в плане их влияния на надежность всей системы в целом.
28. Какие основные методы применяются при сборе информации о надежности машин.
29. Какие основные источники используются для сбора информации о надежности машин.
30. В чем заключается сущность инструментального метода сбора информации о надежности транспортных средств.
31. Какие критерии согласия опытных и теоретических распределений наиболее часто применяются в практике определения показателей надежности.
32. Какие существуют основные способы обеспечения надежности транспортных средств.

33. В чем заключаются конструктивные мероприятия по обеспечению надежности транспортных средств.
34. В чем сущность технических мероприятий по обеспечению надежности транспортных средств.
35. Что относится к эксплуатационным мероприятиям по обеспечению надежности строительных машин.
36. В чем заключается сущность резервирования при обеспечении надежности строительных машин.
37. Что понимается под системой эксплуатации строительных машин.
38. Какие составляющие включает в себя система эксплуатации строительных машин.
39. Каковы организационные, технические и эксплуатационные факторы, определяющие надежность машин при их эксплуатации.
40. Что называется системой управления качеством эксплуатации транспортных средств.
41. Каковы основные требования, предъявляемые к системе качества эксплуатации транспортных средств.
42. По каким группам оценивается качество эксплуатации транспортных средств.
43. Какие основные показатели качества эксплуатации транспортных средств оцениваются в каждой группе показателей.
44. Что включает в себя система ТО и Р транспортных средств.
45. Какие принципы организации систем ТО и Р транспортных средств находят применение в практике эксплуатации.
46. Какие существуют основные методы определения периодичности мероприятий системы ТО и Р, в чем их особенности.
47. Каким образом осуществляется группировка операций ТО в виды мероприятий системы ТО и Р.
48. Какие виды мероприятий предусмотрены в системе ТО и Р, в чем их сущность и содержание.
49. Что такое техническая диагностика.
50. Что включает в себя система технической диагностики.
51. Каким образом определяется номенклатура оборудования, подлежащего диагностированию.
52. Что такое диагностическая модель.
53. Что понимают под алгоритмом диагностирования.
54. Что такое карта диагностирования.
55. Какие методы на практике применяются при диагностировании, в чем их сущность.
56. В чем сущность прогнозирования остаточного ресурса машин.

Примерный тест для итогового тестирования

1. Показатели надежности характеризуют.....
 - а) Удобство обслуживания объекта;
 - б) Простоту изготовления и эксплуатации объекта;
 - в) Информационную выразительность рациональность формы объекта;
 - г) Способность изделия выполнять свои функции в определенных условиях

2. Работоспособное состояние объекта предполагает.....
 - а) Изделие исправно;
 - б) Изделие неисправно;
 - в) Изделие находится в предельном состоянии;
 - г) Изделие повреждено;

3. Предельное состояние изделия предполагает...
 - а) Восстановление исходного состояния;
 - б) Дальнейшее применение после профилактики;
 - в) Прекращение его применения;

г) Ремонт изделия;

4. Отказ изделия характеризуется

- а) Нарушением работоспособного состояния;
- б) Достижением предельного состояния;
- в) Ухудшением внешнего вида;
- г) Наличием повреждений;

5. Ремонт изделия выполняется при.....

- а) При потере работоспособного состояния;
- б) При достижении предельного состояния;
- в) При наличии исправного состояния;
- г) При потере товарного вида

6. Надежность – это свойство объекта

- а) Сохранять работоспособность;
- б) Сохранять внешний вид;
- в) Сохранять габариты;
- г) Улучшать характеристики;

7. Безотказность объекта – это способность изделия

- а) Работать до предельного состояния;
- б) К ремонту;
- в) Непрерывно сохранять работоспособность в течение определенного времени;
- г) К хранению;

8. Долговечность – свойство объекта сохранять работоспособность

- а) До первого отказа;
- б) До наступления предельного состояния;
- в) До ремонта;
- г) До окончания хранения;

9. Ремонтопригодность – это способность объекта.....

- а) К предупреждению, обнаружению и устранению неисправности;
- б) Сохранять работоспособность до предельного состояния;
- в) Сохранять работоспособность до первого отказа;
- г) К техническому обслуживанию;

10. Сохраняемость – это способность объекта сохранять работоспособное состояние.....

- а) Непрерывно в течение хранения и транспортировки;
- б) До предельного состояния;
- в) До первого отказа;
- г) До ремонта;

11. Внезапные отказы характеризуются

- а) Постоянным изменением параметров;
- б) Наличием признаков их приближения;
- в) Возможностью их прогнозирования;
- г) Скачкообразным изменением параметров;

12. Постепенные отказы характеризуются

- а) Отсутствием признаков их приближения;
- б) Постепенным изменением параметров
- в) Случайными процессами;
- г) Невозможностью прогнозирования

13. Отказы функционирования приводят

- а) К выходу основных характеристик за допустимые пределы;
- б) К невозможности выполнения изделием своих функций;
- в) К изменению параметров изделия;
- г) К возможности частичного функционирования;

14. Конструктивные отказы возникают в результате

- а) Несовершенства процесса изготовления изделия;
- б) Нарушение ремонта изделия;
- в) Несовершенства конструкции;
- г) Нарушение условий эксплуатации

15. Производственные отказы возникают в результате

- а) Несовершенства конструкции изделия;
- б) Несовершенства производства изделия;
- в) Нарушения норм конструирования изделия;
- г) Нарушения условий эксплуатации;

16. Отказы изделий происходят в результате действия.....

- а) Механических, электрических, магнитных, радиационных и климатических нагрузок;
- б) Только механических нагрузок;
- в) Только электрических нагрузок;
- г) Только тепловых нагрузок;

17. Механическое изнашивание деталей происходит в результате

- а) Механического взаимодействия материалов;
- б) Коррозии;
- в) Эрозионного разрушения;
- г) Кавитации;

18. Тепловое разрушение металла обусловлено

- а) Только плавлением вещества
- б) Одновременным действием механической нагрузки и нагреванием;
- в) Только действием сублимации;
- г) Наличием примесей;

19. Электрическое разрушение материалов происходит в результате.....

- а) Только пробоя диэлектрика;
- б) Только чисто электрического пробоя диэлектрика;
- в) Резкого повышения внешней температуры;
- г) Резкого увеличения влажности;

20. Процессы старения металлов зависят....

- а) Изменения кристаллической структуры;
- б) Только от химического состава;
- в) Только от распада пересыщенных твердых веществ;
- г) Только от аллотропических превращений;

21. Процессы старения полупроводниковых материалов обусловлены.....

- а) Только повышенной и пониженной температурой;
- б) Только резким изменением температуры;
- в) Только наличием примесей и дефектов структуры
- г) Физико – химическими процессами;

22.К конструктивным методам повышения надежности относят....

- а) Выбор обоснованных видов нагрузок;
- б) Контроль качества применяемых материалов;
- в) Применение упрочняющих технологий;
- г) Выбор оптимальных конструктивных схем и материалов;

23.К технологическим методам повышения надежности относят.....

- а) Унификацию и стандартизацию конструктивных решений;
- б) Применение методов резервирования;
- в) Организацию рациональных технологических процессов
- г) Выбор нормируемых показателей надежности;

24.К эксплуатационным методам повышения надежности относят...

- а) Применение упрочняющих технологий;
- б) Снижение уровня нагрузок и воздействий;
- в) Применение контрольных испытаний;
- г) Применение стандартизации и унификации решений;

25.Оценку надежности по критериям износа ведут.....

- а) По изменению линейных размеров сопряженных деталей;
- б) Без учета интенсивности изнашивания
- в) Без учета материала деталей;
- г) Только при наличии смазки трущихся деталей;

26.Расчет надежности по критериям прочности ведут

- а) С учетом предела выносливости;
- б) Только с учетом действующих напряжений;
- в) Без учета концентрации напряжений;
- г) Только с учетом коэффициента прочности;

27.Расчет надежности резьбовых соединений выполняют

- а) Только по критерию нераскрытия стыка;
- б) Только по критерию несдвигаемости;
- в) Только по критерию статической прочности;
- г) По критерию сопротивления усталости;

28.Расчет надежности соединений с натягом ведут

- а) Без учета критерия прочности сцепления;
- б) С поправкой на деформацию посадочных поверхностей;
- в) С учетом только среднего значения давления по посадочной поверхности;
- г) Использованием только прочности охватывающей детали соединения;

29.Разрушение зубчатых колес происходит.....

- а) Преимущественно из-за усталостного выкрашивания;
- б) Преимущественно из-за ударного излома;
- в) В виде износа;
- г) Только из-за коррозии;

30.Разрушение подшипников качения происходит

- а) Преимущественно вследствие погрешности конструкции;
- б) Преимущественно из-за недостаточной смазки
- в) Под действием тел качения (шарики, ролики);
- г) Только из-за неправильной регулировки начального зазора;

31.Разрушение подшипников скольжения происходит

- а) Преимущественно по причине эрозии;
- б) Из-за насыщения поверхностей подшипника абразивными материалами
- в) Преимущественно под воздействием сернистых соединений;
- г) Под действием коррозии металла;

32. Разрушение трубопроводов происходит

- а) Под воздействием динамических нагрузок;
- б) Преимущественно под воздействием коррозии;
- в) Преимущественно под воздействием эрозии;
- г) Только по причине кавитации;

33. Прикидочный расчет надежности электротехнических и электронных устройств проводят

- а) На этапах предварительного и эскизного проектирования;
- б) С учетом знаний структуры системы;
- в) С учетом электрических нагрузок;
- г) С учетом влияния внешней среды

34. При ориентировочном расчете надежности...

- а) Учитывается влияние только количества и типов применяемых элементов;
- б) Учитывается влияние внешней среды;
- в) Учитывают электрическую нагрузку на элементы;
- г) Учитывают интенсивность отказов каждого элемента;

35. Окончательный расчет надежности выполняют

- а) На этапе технического проектирования изделия;
- б) На этапе эскизного проектирования;
- в) С учетом влияния только электрических нагрузок;
- г) Только с учетом влияния среды на каждый элемент;

36. Резервирование элементов изделий выполняют...

- а) В виде общего резервирования;
- б) Только в виде отдельного резервирования;
- в) Только с постоянным включением резерва;
- г) Преимущественно замещением с целой кратностью;

37. Резервирование как метод повышения надежности применяют...

- а) Для любых изделий;
- б) Для изделий ответственного назначения;
- в) Для бытовых машин и приборов;
- г) Для средств мобильной связи;

38. Временное резервирование

- а) Может обеспечить безостановочную работу изделия;
- б) Не может улучшить показатели надежности;
- в) Не может повысить производительность изделия;
- г) Способно улучшить ВБР;

39. Информационное резервирование

- а) Не позволяет обеспечить многократную передачу информации по одному каналу;
- б) Не заменяет полной информации кодированной;
- в) Позволяет обеспечить многократную передачу информации по одному каналу;
- г) Приводит к потере и искажению обрабатываемой информации;

40. Функциональное резервирование...

- а) Позволяет использовать дополнительные способности изделия;
- б) Не позволяет использовать дополнительные способности изделия;
- в) Позволяет улучшать надежность изделия за счет избыточности элементов;
- г) Позволяет улучшать параметры изделия путем замены элементов;

41. Структурное резервирование

- а) Предполагает введение дополнительных элементов в структуру;
- б) Исключает общее резервирование изделия;
- в) Исключает отдельное резервирование элементов;
- г) Требуется замена только наименее надежных элементов;

42. По способу включения резерва применяют

- а) Постоянное резервирование (горячее);
- б) Нагруженное резервирование;
- в) Облегченное (теплое) резервирование;
- г) Ненагруженное (холодное) резервирование;

43. По схеме включения резерва применяют

- а) Общее резервирование;
- б) Однородное резервирование;
- в) Смешанное резервирование;
- г) Фиксированное резервирование;

44. По состоянию резерва применяют

- а) Постоянное резервирование;
- б) Динамическое резервирование;
- в) Нагруженное (горячее) резервирование;
- г) Резервирование замещением;

45. При полном расчете надежности

- а) Не выделяют основные и вспомогательные элементы;
- б) Учитывают значение интенсивности постепенных отказов, используя нормальный закон распределения;
- в) Выделяют основные и вспомогательные элементы;
- г) Показатели не уточняют по результатам испытаний;

46. Расчет системы с последовательным соединением элементов показывает

- а) Увеличение надежности системы по сравнению с элементом;
- б) Уменьшение надежности системы по сравнению с элементом;
- в) Неизменное значение надежности;
- г) Сумму вероятностей безотказной работы отдельных элементов;

47. Расчет системы с параллельным соединением элементов показывает

- а) Уменьшение надежности системы по сравнению с элементом;
- б) Неизменное значение надежности;
- в) Произведение показателей надежности;
- г) Увеличение надежности системы по сравнению с элементом;

48. Системы со сложной структурой (мажоритарные, мостиковые)

- а) Требуют составления функций алгебры логики (ФАЛ);
- б) Не требуют составления функций алгебры логики (ФАЛ);
- в) Предполагают обязательное построение матрицы работоспособности;
- г) Исключают построение матрицы работоспособности;

49. Показатели безотказности агрегатов

- а) Не учитывают критерий максимума эффекта на единицу затрат;
- б) Основываются на критерии минимума суммарных затрат на разработку, изготовление и эксплуатацию;
- в) Не учитывают фактора конструктивного решения;
- г) Не учитывают последствия отказов;

50. Техническое обслуживание изделий включает.....

- а) Оперативное техническое обслуживание;
- б) Обязательное профилактическое обслуживание;
- в) Обязательный ремонт;
- г) Обязательное нахождение на простое;

51. Эффективность эксплуатации изделия

- а) Не связана с использованием по назначению;
- б) Связана с использованием по назначению;

- в) Не требует мер по снижению предельных режимов нагружения;
- г) Исключает выбор системы обслуживания;

52. Система технического обслуживания и ремонта предусматривает необходимое

- а) Ежемесячное техническое обслуживание;
- б) Периодическое техническое обслуживание;
- в) Обязательный ремонт;
- г) Обязательный капитальный ремонт;

53. При планировании технического обслуживания и ремонта

- а) Учитывают интенсивность отказов системы;
- б) Не учитывают интенсивность отказов системы;
- в) Не учитывают назначенный остаточные ресурсы;
- г) Не прекращают эксплуатацию объекта;

54. Оптимизация систем технического обслуживания

- а) Не зависит от сложности системы технического обслуживания;
- б) Предусматривает аналитическое решение;
- в) Включает обеспечение требуемого уровня надежности при минимальных затратах на техническое обслуживание;
- г) Не использует численные методы;

55. Для технологической базы современных технических систем характерно использование

- а) Одиночного комплекта запасных элементов (ЗИП);
- б) Только группового комплекта ЗИП;
- в) Только ремонтного комплекта ЗИП;
- г) Одиночного, запасного и ремонтного комплекта ЗИП;

56. Расчет норм запасных элементов

- а) Предполагает решение задачи оптимизации номенклатуры и количества элементов;
- б) Не предполагает решение задачи оптимизации номенклатуры и количества элементов;
- в) Ведет к увеличению числа ЗИП;
- г) Ведет к увеличению расходов на эксплуатацию;

57. При определении количества резервных элементов применяют

- а) Метод инженерного анализа;
- б) Расчетный метод при проектировании аналогичных изделий;
- в) Не используют данные по эксплуатации изделия;
- г) Методы восстановления отказавших элементов;

58. Техническое состояние объекта

- а) Не зависит от закона распределения отказов механизма;
- б) Определяется отклонениями параметров от номинальных, определяющих его исправность;
- в) Не связано со структурными параметрами;
- г) Не зависит от технологии и организации диагностирования;

59. Диагностирование бытовой техники заключается

- а) В определении закономерностей изменения технического состояния машины;
- б) В определении области применения методов диагностики;
- в) В определении критериев оптимизации;
- г) В прогнозировании возникновения предельного состояния изделия;

60. Для постановки диагнозов механизмов применяют

- а) Два вида диагнозов;
- б) Один вид диагнозов;
- в) Только общий диагноз;
- г) Только поэлементный диагноз;

61. Для механизмов с непрерывной закономерностью изменения технического состояния возможны

- а) Один вариант диагноза;
- б) Два варианта диагноза;
- в) Три варианта диагноза;
- г) Не требуется диагноза;

62. Для механизмов с дискретными диагностическими параметрами возможны

- а) Один вариант диагноза;
- б) Два варианта диагноза;
- в) Три варианта диагноза;
- г) Не требуется диагноза;

63. Теоретическая постановка диагноза сводится к тому, чтобы

- а) Составить математическую модель диагностики;
- б) Составить уравнение связи между параметрами;
- в) Составить перечень характерных неисправностей;
- г) Составить структурную модель механизма;

64. Общее диагностирование технического состояния бытовой техники включает

- а) Углубленный поиск неисправности;
- б) Тестовое воздействие на объект;
- в) Обработку сигнала;
- г) Построение алгоритма поиска неисправности;

65. Методы диагностирование бытовой техники подразделяются на

- а) Функциональные;
- б) Локальные;
- в) Функциональные и локальные;
- г) Стендовые;

66. Основные требования к достоверности диагностирования включают

- а) Только точность;
- б) Только воспроизводимость
- в) Только чувствительность ;
- г) Точность, воспроизводимость и чувствительность;

67. Основные требования к методам и средствам диагностирования включают

- а) Только достоверность измерений;
- б) Главным образом надежность;
- в) Только технологичность;
- г) Экономичность;

68. В качестве экономического критерия диагностирования принимают

- а) Затраты на плановое диагностирование;
- б) Допустимые затраты на плановое диагностирование;
- в) Предельно допустимые затраты на плановое диагностирование;
- г) Стоимость диагностических средств;

69. Техническое обслуживание

- а) Это комплекс операций по поддержанию работоспособности или исправности изделия;
- б) Это комплекс операций по восстановлению работоспособности и ресурса изделия;
- в) Предусматривает выполнение ремонтных работ;
- г) Не предназначено для поддержания рабочего состояния изделия между ремонтами;

70. Ремонт

- а) Это комплекс мероприятий по восстановлению работоспособности и ресурса изделия;
- б) Это комплекс мероприятий по поддержанию работоспособности или исправности изделия;
- в) Ремонт капитальный состоит в замене или восстановлении отдельных узлов и деталей;

г) Текущий ремонт выполняется для восстановления исправности и полного ресурса объекта с заменой любых его частей, включая базовый;

71. Прямая задача оптимизации параметров системы технического обслуживания предусматривает

- а) Обеспечение требуемого уровня надежности при минимальных затратах на техническое обслуживание;
- б) Обеспечение требуемого уровня надежности при максимальных затратах;
- в) Обеспечение максимального уровня надежности при ограниченных затратах;
- г) Обеспечение максимального уровня надежности при минимальных затратах

72. Обратная задача оптимизации параметров системы технического обслуживания предусматривает

- а) Обеспечение требуемого уровня надежности при минимальных затратах на техническое обслуживание;
- б) Обеспечение максимального уровня надежности при ограниченных затратах;
- в) Обеспечение максимального уровня надежности при минимальных затратах;
- г) Обеспечение требуемого уровня надежности независимо от затрат;

73. Для определения ежегодной потребности в запасных частях необходимо учитывать

- а) Закон распределения срока замены деталей;
- б) Экспоненциальный закон распределения срока замены;
- в) Биноминальное распределение срока замены;
- г) Распределение Пуассона срока замены;

74. Расчет норм запасных элементов предполагает решение задачи

- а) Увеличение надежности за счет увеличения числа запасных частей;
- б) Увеличение надежности в наиболее короткие сроки;
- в) Снижение вероятности возникновения отказов при наименьших затратах ресурсов;
- г) Снижение вероятности возникновения отказов в наиболее короткие сроки при наименьших затратах;

75. Расчет объемов производства запчастей при увеличении ресурса заменяемых деталей предполагает

- а) Увеличение производства запчастей;
- б) Уменьшение производства запчастей;
- в) Неизменный уровень производства запчастей;
- г) Снижение расходов на их изготовление;

76. Испытания технических объектов проводятся

- а) Только испытания на надежность;
- б) Только функциональные испытания;
- в) Функциональные испытания и испытания на надежность;
- г) На надежность с другими видами испытаний;

77. Определительные испытания надежности проводятся

- а) С целью установки численных параметров надежности;
- б) С целью проверки соответствия надежности требованиям, установленным в НТД;
- в) На отдельных образцах техники;
- г) На забракованных изделиях;

78. Контрольные испытания надежности проводятся

- а) С целью установления численных значений параметров надежности;
- б) С целью проверки соответствия надежности требованиям НТД;
- в) На отдельных образцах изделий;
- г) На забракованных изделиях;

79. Испытания надежности носят

- а) Стопроцентный характер;
- б) Выборочный характер;

- в) Кратковременный характер;
- г) Являются обязательно разрушающими;

80. Наиболее полную информацию для оценки и контроля надежности дают

- а) Контрольные испытания;
- б) Испытания на долговечность;
- в) Испытания на безотказность;
- г) Определительные (исследовательские) испытания;

81. Испытания на долговечность

- а) Обязательно стендовые испытания;
- б) Ресурсные испытания;
- в) Обязательно эксплуатационные;
- г) Преимущественно полигонные;

82. Планы испытаний устанавливают

- а) 10 разновидностей планов;
- б) 12 разновидностей планов;
- в) 14 разновидностей планов;
- г) 16 разновидностей планов;

83. Изделия, входящие в выборку

- а) Должны отражать структуру и характер генеральной совокупности;
- б) Не должны отражать характер генеральной совокупности;
- в) Образуют только случайную выборку;
- г) Образуют только преднамеренную выборку;

84. При планировании испытаний учитывают интересы

- а) Только изготовителя;
- б) Только заказчика;
- в) Изготовителя и заказчика;
- г) Ни поставщика, ни заказчика;

85. Для оценки статистических параметров партии изделий

- а) Выборка должна быть репрезентативной;
- б) Выборка должна быть смещенной;
- в) Выборка должна быть состоятельной;
- г) Выборка должна иметь незначительное смещение;

86. Уровень надежности испытываемых технических объектов

- а) Должен попадать в доверительный интервал;
- б) Не должен попадать в доверительный интервал;
- в) Должен быть больше нижней границы одностороннего доверительного интервала;
- г) Должен быть меньше верхней границы одностороннего доверительного интервала;

87. Критерий Стьюдента служит

- а) Для выбора теоретического закона распределения;
- б) Для построения статистической функции распределения;
- в) Для сравнения среднего арифметического значения случайной величины t_{cp} с математическим ожиданием распределения;
- г) Для построения планов испытаний;

88. Критерий Пирсона χ^2 служит

- а) Для определения отклонения истинного распределения от гипотетического и соответствия экспериментальных данных предполагаемой функции;
- б) Для сравнения среднего арифметического случайной величины с математическим ожиданием распределения;
- в) Для построения статистической функции распределения;
- г) Для интервального оценивания показателей надежности;

89. Критерий Колмогорова служит

- а) Для оценки отклонения истинного распределения от гипотетического;
- б) Для оценки допустимости максимального отклонения гипотетической функции распределения $F(t)$ от значений, полученных по экспериментальным данным;
- в) Для построения статистической функции распределения
- г) Для интервального оценивания показателей надежности;

90. При планировании определительных испытаний необходимо

- а) Определить цели, задачи, объекты испытаний, последовательность и методы испытаний;
- б) Найти объем выборки, соответствующей высокой доверительной вероятности;
- в) Определить закон распределения контролируемого показателя надежности;
- г) Выбирать приемочное число исходя из плана испытаний на надежность;

91. Метод однократной выборки

- а) Позволяет решать вопрос о приемке партии изделий на основании единственной выборки;
- б) Требуется обязательного знания закона распределения контролируемого показателя надежности;
- в) Требуется обязательного использования биномиального закона распределения;
- г) Требуется обязательного использования закона Пуассона;

92. При экспоненциальном законе распределения контролируемого показателя надежности

- а) Можно сократить время испытаний без увеличения объема выборки;
- б) Можно уменьшить объем выборки при сохранении времени испытаний;
- в) Можно сократить время испытаний, соответственно увеличив объем выборки;
- г) Нельзя менять время испытаний и объем выборки;

93. При использовании закона Вейбулла распределения контролируемого показателя надежности

- а) Можно сократить объем выборки при сокращении времени испытаний;
- б) Требуется больший объем выборки по сравнению с экспоненциальным законом;
- в) Требуется большее время испытаний по сравнению с экспоненциальным законом;
- г) Нет выигрыша в объеме работ по испытаниям надежности;

Полный фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации размещен в банке вопросов электронного учебного курса дисциплины в ЭИОС университета <http://sdo.tolgas.ru/>, а также хранится в бумажном и (или) электронном виде на кафедре-разработчике.