

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
Новомосковский институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ



И.о. директора Новомосковского
института РХТУ им. Д.И. Менделеева

Земляков Ю.Д.

2017 г.

Рабочая программа дисциплины

Основы работоспособности транспортных средств

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
43.03.01 Сервис

Направленность (профиль) образовательной программы

"Сервис транспортных средств"

Форма обучения
Заочная

Новомосковск 2017

Разработчик:

Доцент кафедры «Автоматизация производственных процессов»
НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,
к.т.н., доцент

Сидельников С.И.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автоматизация производственных процессов»

Протокол № 1 от 31.08.17.

Зав. кафедрой: д.т.н., профессор

Вент Д.П.

Эксперт:
директор ООО «Спект - Авто»

Митяев А.А.

Рабочая программа согласована с деканом факультета «З и ОЗО»

Декан факультета: к.т.н., доцент

Стекольников А.Ю.

«31» 08 2017 г

Рабочая программа согласована с учебно-методическим управлением НИ РХТУ

Руководитель, д.х.н., профессор

Н.Ф. Кизим

«31» 08 2017 г

Содержание

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	5
Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы.....	5
Область применения программы	5
2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП.....	5
4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	5
5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы	6
6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.....	8
6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок.....	9
6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля	10
6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации.....	10
6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	11
6.5. Оценочные материалы для текущего контроля	11
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	12
7.1. Образовательные технологии	12
7.2. Лекции.....	13
7.3. Лабораторные работы	13
7.4. Самостоятельная работа студента	13
7.5. Методические рекомендации для преподавателей	13
7.6. Методические указания для студентов	15
7.9. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.....	16
8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ. 17	
8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины	17

8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы.....	17
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	17
Приложение 1	20
АННОТАЦИЯ.....	20
Приложение 2	22
Оценочные средства для текущего и итогового контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины	22

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 31.08.2017 N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 43.03.01 Сервис, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1169 от 20.10.2015 (ред. от 13.07.2017 г.) (Зарегистрировано в Минюсте России 12.11.2015 г. № 39702) (далее – стандарт);

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее Институт).

Область применения программы

Программа дисциплины является частью основной образовательной программы по направлению подготовки 43.03.01 Сервис, направленность (профиль) Сервис транспортных средств (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО 43.03.01 Сервис, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20.10.2015 № 1169 (Зарегистрировано в Минюсте России 12.11.2015 г. № 39702).

2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является готовность к проведению экспертизы и (или) диагностики объектов сервиса.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний о причинах изменения работоспособности автотранспортных средств;
- приобретение знаний об общих принципах и методиках анализа надежности систем транспортных средств, а также общих свойствах основных методов ее повышения;
- формирование и развитие умений организовать сбор, обработку и анализ информации по отказам автотранспортных средств;
- формирование и развитие умений проводить системный сравнительный анализ надежностных характеристик различных альтернативных вариантов для обоснования выбора наиболее эффективного решения при разработке и реализации технологии процесса сервиса;
- приобретение и формирование навыков владения прикладным математическим инструментарием статистики для целей оценки качества процесса сервиса, параметров технологических процессов, используемых материальных ресурсов;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Основы работоспособности транспортных средств» относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в А семестре, на 5 курсе.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Математика, Физика, Электротехника, Автотранспортные средства.

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

- готовностью к проведению экспертизы и (или) диагностики объектов сервиса (ПК-10);

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- причины изменения работоспособности автотранспортных средств;
- общие принципы и методы анализа надежности систем транспортных средств, а также общие свойства основных методов ее повышения

Уметь:

- организовать сбор, обработку и анализ информации по отказам автотранспортных средств;
- проводить системный сравнительный анализ надежности характеристик различных альтернативных вариантов для обоснования выбора наиболее эффективного решения при разработке и реализации технологии процесса сервиса

Владеть:

- прикладным математическим инструментарием статистики для целей оценки качества процесса сервиса, параметров технологических процессов, используемых материальных ресурсов.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 ак. час. или 2 зачетных единиц (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам (п.16 Положения «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева».)

Вид учебной работы	Всего часов ак.час/з.е.	Семестры ак. час/з.е.
		А
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	16	16
В том числе:	-	-
Лекции	12	12
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
Самостоятельная работа (всего)	52	52
В том числе:	-	-
Проработка лекционного материала	20	20
Подготовка к лабораторным занятиям и оформление отчетов по лабораторным работам	20	20
Выполнение 1 контрольной работы	22	22
Вид аттестации (<u>зачет</u>)	-	-
Контактная работа – промежуточная аттестация	4	4
Общая трудоемкость	ак.час. з.е.	72 2

5. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Структура дисциплины и виды занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Лекции час.	Практ. занятия час.	Лаб. занятия час.	Семинарские, час.	СРС час.	Всего час.	Код формируемой компетенции
1.	Тема 1. Введение. Предмет и задачи курса	0.5	-	-	-	0.5	1	ПК-10
2.	Тема 2. Изменение технического состояния автотранспортных средств	0.5	-	-	-	4.5	5	ПК-10
3.	Тема 3. Основные показатели надежности автомобилей	2	-	-	-	1	3	ПК-10

4.	Тема 4. Свойства безотказности и долговечности	2	-	1	-	2	5	ПК-10
5.	Тема 5. Свойства ремонтпригодности и сохраняемости автомобилей	1		-	-	4	5	ПК-10
6.	Тема 6. Законы, отражающие изменения и прекращение работоспособности автомобиля	2	-	2	-	10	14	ПК-10
7.	Тема 7. Порядок статистической обработки результатов наблюдений о надежности автотранспортных средств	1	-	1	-	10	12	ПК-10
8.	Тема 8. Характеристики восстановления работоспособности автотранспортных средств	1	-	-	-	6	7	ПК-10
9.	Тема 9. Технические и технико-экономические критерии оценки работы систем массового обслуживания автомобилей	2				6	8	ПК-10
10.	В том числе текущий контроль				-	4	4	ПК-10
11.	Всего	12	-	4	-	52	72	

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение. Предмет и задачи курса	Актуальность, цель и задачи дисциплины. Основные понятия. Связь ее с другими дисциплинами. Рекомендуемые источники информации.
2.	Изменение технического состояния автотранспортных средств	Классификация причин изменения технического состояния и работоспособности автомобилей. Физико-химические изменения в материалах и распределение признаков нарушения работоспособности. Характеристики основных причин изменения работоспособности: видов изнашивания, коррозии, старения, усталостных разрушений и т.д.
3.	Основные показатели надежности автомобилей	Составляющие надежности. Простейший поток отказов. Вероятность безотказной работы и вероятность отказов. Интенсивность отказов. Среднее время безотказной работы. Аналитические зависимости между основными показателями надежности. Долговечность.
4.	Свойства безотказности и долговечности	Свойства безотказности и долговечности. Количественные характеристики безотказности автомобилей и их статистические оценки. Классификация отказов. Характеристики потока отказов для группы машин. Долговечность автотранспортных средств и параметры ее оценки. Оптимальная долговечность по наработке. Виды ресурсов. Прогнозирование остаточного гамма-процентного ресурса по базовым и основным деталям. Прогнозирование безотказной работы в пределах межконтрольного пробега.
5.	Свойства ремонтпригодности и сохраняемости автомобилей	Понятия ремонтпригодности и эксплуатационной технологичности. Статистические показатели оценки эксплуатационной технологичности. Разовая и удельная трудоемкости технических воздействий. Частные показатели оценки. Характеристики оценки сохраняемости. Сохраняемость автомобилей и материалов, шин, масел, красок, аккумуляторных батарей, запасных частей и т.д. Внешние факторы, влияющие на сохраняемость их в целом и на надежность автомобиля.
6.	Законы, отражающие изменения и прекращение работоспособности автомобиля	Изменения параметров технического состояния автомобиля по пробегу (наработке). Вероятностные характеристики надежности автомобиля. Законы распределения: нормальный, логарифмический нормальный, экспоненциальный, законы Вейбула и Пуассона. Характер изменения параметров потока отказов при разных законах распределения.
7.	Порядок статистической обработки результатов наблюдений о надежности автотранспортных средств	Временные характеристики, применяющиеся при статистических исследованиях надежности. Экспериментальное определение характеристик надежности. Ускоренные испытания на надежность. Метод статистического моделирования надежности. Прогнозирование надежности. Методика системы сбора и обработки информации о надежности.
8.	Характеристики восстановления работоспособности автотранспортных средств	Основные понятия и определения теории восстановления. Коэффициенты отказов. Комплексные показатели надежности. Аналитические зависимости между показателями надежности восстанавливаемых технических устройств. Полная вероятность выполнения заданных функций.
9.	Технические и технико-экономические критерии оценки работы систем массового обслуживания автомобилей	Математическое моделирование работы основных постов автосервиса. Универсальные показатели оценки работоспособности систем. Показатели оценки работоспособности постов диагностики, технического обслуживания и ремонта. Показатели оценки экономической эффективности работы постов и автосервиса. Применение теории массового обслуживания для расчета запасных частей и агрегатов

5.4. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1.	3	Определение количественных характеристик надежности систем по эмпирическим данным. Построение графически зависимостей между параметрами и их анализ. Студенты рассчитывают основные характеристики надежности систем по выданным эмпирическим данным. По результатам работы студенты строят и исследуют графические зависимости между параметрами.	1	Отчет. «Защита»	ПК-10
2.	3,6,7	Испытания на надежность. Определение характеристик надежности по экспериментальным данным. Статистическое моделирование надежности Студенты исследуют зависимости характеристик надежности по экспериментальным данным, проводят статистическое моделирование надежности, строят и анализируют графические зависимости между параметрами.	1	Отчет. «Защита»	ПК-10
3.	6	Расчет надежности и сравнительный анализ систем, заданных различными логическими структурами: с постоянно включенным резервом, с мажоритарным резервированием, с резервированием по методу замещения. Студенты рассчитывают характеристики надежности и проводят сравнительный анализ систем, заданных различными логическими структурами: с постоянно включенным резервом, с мажоритарным резервированием, с резервированием по методу замещения.	2	Отчет. «Защита»	ПК-10

5.5. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
		Не предусмотрены			

5.6. Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и других видов СРС

Самостоятельная работа	Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и др.	Код формируемой компетенции
Курсовой проект (работа)	<i>Не предусмотрен</i>	ПК-10
Подготовка к лабораторным работам		ПК-10
Подготовка к тестированию	КР1 (разделы 1-7);	ПК-10

5.7. Образовательные технологии

Реализация компетентного подхода предусматривает использование следующих активных и/или интерактивных форм: чтение лекций, демонстрация выполнения практических работ с использованием презентационной техники, работа в группах.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса, докладов);
- тестирования (бланкового или компьютерного);

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

- проверки письменных заданий (решения простых и/или сложных практико-ориентированных заданий); простые задания используются для оценки умений. Сложные задания используются для оценки навыков. Они представляют собой индивидуальные задания.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов, отчетов к лабораторным работам и письменных домашних заданий.

Критерии для оценивания устного опроса

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине

Промежуточная аттестация осуществляется в форме **зачета**.

Критерии оценивания приведены в разделе 6.3.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева».

6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Перечень компетенций	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
– готовностью к проведению экспертизы и (или) диагностики объектов сервиса ПК-10	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - причины изменения работоспособности автотранспортных средств; - общие принципы и методы анализа надежности систем транспортных средств, а также общие свойства основных методов ее повышения
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - организовать сбор, обработку и анализ информации по отказам автотранспортных средств; - проводить системный сравнительный анализ надежностных характеристик различных альтернативных вариантов для обоснования выбора наиболее эффективного решения при разработке и реализации технологии процесса сервиса
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: прикладным математическим инструментарием статистики для целей оценки качества процесса сервиса, параметров технологических процессов, используемых материальных ресурсов.

Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

– готовностью к проведению экспертизы и (или) диагностики объектов сервиса ПК-10	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - причины изменения работоспособности автотранспортных средств; - общие принципы и методы анализа надежности систем транспортных средств, а также общие свойства основных методов ее повышения
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - организовать сбор, обработку и анализ информации по отказам автотранспортных средств; - проводить системный сравнительный анализ надежностных характеристик различных альтернативных вариантов для обоснования выбора наиболее эффективного решения при разработке и реализации технологии процесса сервиса
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: прикладным математическим инструментарием статистики для целей оценки качества процесса сервиса, параметров технологических процессов, используемых материальных ресурсов.

6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

Цель контроля	Постановка задания	Вид контроля	Условие достижения цели контроля
Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками по дисциплине	Задания ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками	Текущий Оценивание достижения планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы	Цель контроля достигается при выполнении обучающимися соответствующих заданий требующих действий, контрольных задач, упражнений

Пример задания для оценки уровня сформированности части компетенции по дисциплине

1. Как определить вероятность безотказной работы на некотором интервале времени?

6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации

Компетенция	Показатели текущего контроля	Уровень сформированности компетенции		
		высокий	пороговый	не сформирована
– готовностью к проведению экспертизы и (или) диагностики объектов сервиса ПК-10	выполнение лабораторных работ	в полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо».	в полном объеме с оценкой «удовлетворительно»	не выполнены в полном объеме ко времени контроля
	тестирование	с оценкой «отлично» или «хорошо».	с оценкой «удовлетворительно»	с оценкой «неудовлетворительно»
	уровень использования дополнительной литературы	использует самостоятельно	по указанию преподавателя	с помощью преподавателя

*Критерии оценивания

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: в ходе контрольных мероприятий студент показывает владение менее 50% приведенных показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений, навыков в соответствии с планируемыми результатами обучения.

6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

	Показатели оценки (дескрипторы) и результаты достижения планируемых результатов обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции			
		высокий		пороговый	не сформирована
		оценка «отлично»	оценка «хорошо»	оценка «удовлетворительно»	оценка «неудовлетворительно»
Компетенция	1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой. 2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой. 3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). 4. Уровень использования справочной литературы. 5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей. 6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность. 7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.	Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены	Демонстрирует понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.	Демонстрирует понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.	Демонстрирует непонимание проблемы. Задания не выполнены
- готовностью к проведению экспертизы и (или) диагностики объектов сервиса ПК-10	Знать: - причины изменения работоспособности автотранспортных средств; общие принципы и методы анализа надежности систем транспортных средств, а также общие свойства основных методов ее повышения Уметь: - организовать сбор, обработку и анализ информации по отказам автотранспортных средств; - проводить системный сравнительный анализ надежностных характеристик различных альтернативных вариантов для обоснования выбора наиболее эффективного решения при разработке и реализации технологии процесса сервиса. Владеть: - прикладным математическим инструментарием статистики для целей оценки качества процесса сервиса, параметров технологических процессов, используемых материальных ресурсов.	<i>Полные ответы на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены в полном объеме. Получены правильные значения всех расчетных (определяемых) величин.</i>	<i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены. Допущена неточность в расчете (определении) расчетной величины.</i>	<i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста, но не имеется доказательств, выводов, обоснований. Намечены схемы решения предложенных практических заданий</i>	<i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов теста. Решение практических заданий не предложено</i>

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Текущий контроль знаний студентов осуществляется при защите лабораторных работ, тестировании. Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины осуществляется в ходе экзамена по дисциплине.

Ниже представлены примеры вопросов, заданий для текущего контроля и оценивания окончательных результатов изучения дисциплины. Полный текст всех контрольных вопросов, заданий, билетов, тестов приведен в Приложении 2.

Пример вопросов для защиты лабораторной работы по теме «Определение количественных характеристик надежности систем по эмпирическим данным. Построение графических зависимостей между параметрами и их анализ»:

1. Какие показатели относятся к составляющим надежности?
2. Какой поток называется простейшим?
3. Свойства простейшего потока и его характеристики.
4. Среднее число событий, наступающих в простейшем потоке.

5. Что такое вероятность безотказной работы?
6. Как определить вероятность безотказной работы на некотором интервале времени?
7. Что такое вероятность отказов?
8. Что такое интенсивность отказов?
9. Плотность вероятности отказов и ее связь с вероятностью отказов.
10. Какие характерные участки имеет кривая интенсивности отказов восстанавливаемых технических устройств?

Пример вопросов теста (Т)

Перечислить основные группы факторов, влияющих на надежность автомобиля

Варианты ответов:

- 1 Конструктивные и производственные.
- 2 Конструктивные и эксплуатационные.
- 3 Производственные и эксплуатационные.
- 4 Конструктивные.
- 5 Эксплуатационные.

Пример вопросов для контрольной работы 1 (КР1):

1. Что такое структурная схема надежности и чем она отличается от принципиальной схемы ТУ?
2. Что такое структурная схема надежности с последовательным соединением элементов?
3. Что такое структурная схема надежности с параллельным соединением элементов?
4. Надежность при структурной схеме с последовательным соединением элементов.
5. Надежность при структурной схеме с параллельным соединением элементов.
6. Что такое сложная произвольная структурная схема надежности?
7. Надежность при произвольной структурной схеме.
8. Основы расчета надежности при постепенных отказах.
9. Основы расчета надежности при внезапных отказах.
10. Вероятность безотказной работы сложного ТУ при внезапных и постепенных отказах.

Пример билета для итогового зачета:

БИЛЕТ ДЛЯ ИТОВОГОВО ЗАЧЕТА № 1

1. Основные понятия и определения теории надежности.
2. Структурные схемы надежности.
3. На испытание поставлено 1000 изделий. За время $t=11000$ час. вышло из строя 410 изделий. Зв последующий интервал времени 11000-12000 час. вышло из строя еще 40 изделий. Необходимо вычислить $p^*(t)$ при $t=11000$ час. и $t=12000$ час., а также $f^*(t)$, $*'(t)$ при $t=11000$ час.

Критерии оценивания и шкала оценок

Поскольку подавляющее число вопросов (заданий) в базе являются вопросами на простое воспроизведение знаний, то тест считается пройденным с положительным результатом, если число правильных ответов 50 или более. В зависимости от контингента обучающихся эта граница может сдвигаться как в нижнюю (45), так и в верхнюю сторону (55) Вопрос о сдвиге границы решает лектор после прохождения тестирования всеми студентами учебной группы.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час. контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ – Порядок и формы зачета результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям) и практикам, освоенным обучающимся, при реализации образовательных программ высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева».

7.1. Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями и лабораторными работами. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий 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 дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

7.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

7.3. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформление отчета, своевременность сдачи.

7.4. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно написать реферат;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Реферат оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

7.5. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

Организация лабораторного практикума

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 3 лабораторных работы, указанных в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока. Маршрутный лист выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструктажа.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

в) имеется более одной несданной ранее выполненной работы.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублирном» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) как составляли алгоритм,

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и проставкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

9. Журнал преподавателя хранится у лаборанта той лаборатории, в которой эта работа выполняется. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.
2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».
3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.
2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.
Студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.
3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.
4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

7.6. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 3 (если специально не оговорено) лабораторные работы, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы, перечень приборов и принадлежностей; перечень заданий и таблицы для записи результатов;

б) знание теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и как он будет проводить работу;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Порядок работы и содержание протокола отражено в методических указаниях. Оформление работы завершается написанием выводов.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего индивидуального задания.

Выполнение индивидуального задания принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся пишет реферат самостоятельно.

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

7.9. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);

- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
1. Экспертиза и диагностика объектов и систем сервиса. Сапронов Ю.Г.: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений/ М., Издательский центр «Академия», 2008. 20 экз	Библиотека НИ РХТУ	Да
2. Техническая эксплуатация автомобилей : теоретические и практические аспекты: учеб. пособ. / В. С. Малкин. - 2-е изд., стереотип. - М. : Академия, 2009. - 288 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
1. Техническая эксплуатация автомобилей: Управление технической готовностью подвижного состава: учеб. пособ. / И. Н. Аринин, С. И. Коновалов, Ю. В. Баженов. - 2-е изд. - Ростов н/Д : Феникс, 2007. - 314 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
2. Основы эксплуатационной надежности и технического обслуживания оборудования: лаб. практи. / Н. Ф. Лобанов, М. Н. Каменский. - Новомосковск : [б. и.], 2010. - 39 с. : рис. - (ГОУ ВПО РХТУ им. Д.И. Менделеева. Новомосковский ин-т). - Библиогр.: с. 39.	Библиотека НИ РХТУ	Да
3. Диагностика и надежность технических систем. Лабораторный практикум / Составители: Сидельников С.И. Киреев П.А. ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал); Новомосковск, 2014. - 18 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 11.12.2018).
2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2018).
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2018).
4. Электронная библиотека <https://e.lanbook.com/book>
5. Научная электронная библиотека. – <http://Elibrary.ru>.
6. Университетская библиотека online. – <http://www.biblioclub.ru>.
7. Электронно-библиотечная система- <http://ibooks.ru>
8. Электронная библиотека ЮРАЙТ. – <http://www.biblio-online.ru>.
9. <http://www.chiptuner.ru>
10. <http://www.zr.ru/>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной

аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
109- Лаборатория механических узлов автомобиля. Лекционная аудитория. Аудитория для практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (109 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебная мебель, доска. Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран (постоянное место хранения: ауд.109а) Двигатель в сборе, детали и узлы автомобиля.	приспособлено
109а -Лаборатория электрических, электронных и микропроцессорных систем автомобиля. Аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебная мебель, доска. ПК (1 шт) Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle.	приспособлено

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук hp 2,2 ГГц, с оперативной памятью 8 Мбайт, жестким диском 1 Тбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор
Доска

Программное обеспечение

1. Операционная система MS Windows XP, 7 [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](#)
<http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>
2. Архиватор Zip ([public domain](#))
3. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](#) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
4. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))
5. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365 A1 бесплатная веб-версия Office <https://products.office.com/ru-ru/academic/compare-office-365-education-plans> для учащихся, преподавателей и сотрудников
6. ПО для инженерных математических расчетов - MathCadExpress 3.0 - Бесплатно в течение неограниченного срока. (<https://www.ptc.com/ru/products/mathcad-express-free-download>)

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса;

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса. Узлы и детали автомобиля.

Современный автомобиль для изучения и демонстрации информационных систем автомобиля. Программы самообучения. Навигатор.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Основы работоспособности транспортных средств

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): 2 /72. Контактная работа 16 час., из них: лекционные 12, лабораторные занятия 4. Самостоятельная работа студента 52 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 5 курсе в А семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы работоспособности транспортных средств» относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули).

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является готовность к проведению экспертизы и (или) диагностики объектов сервиса.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний о причинах изменения работоспособности автотранспортных средств;
- приобретение знаний об общих принципах и методиках анализа надежности систем транспортных средств, а также общих свойствах основных методов ее повышения;
- формирование и развитие умений организовать сбор, обработку и анализ информации по отказам автотранспортных средств;
- формирование и развитие умений проводить системный сравнительный анализ надежностных характеристик различных альтернативных вариантов для обоснования выбора наиболее эффективного решения при разработке и реализации технологии процесса сервиса;
- приобретение и формирование навыков владения прикладным математическим инструментарием статистики для целей оценки качества процесса сервиса, параметров технологических процессов, используемых материальных ресурсов;

1. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение. Предмет и задачи курса	Актуальность, цель и задачи дисциплины. Основные понятия. Связь ее с другими дисциплинами. Рекомендуемые источники информации.
2.	Изменение технического состояния автотранспортных средств	Классификация причин изменения технического состояния и работоспособности автомобилей. Физико-химические изменения в материалах и распределение признаков нарушения работоспособности. Характеристики основных причин изменения работоспособности: видов изнашивания, коррозии, старения, усталостных разрушений и т.д.
3.	Основные показатели надежности автомобилей	Составляющие надежности. Простейший поток отказов. Вероятность безотказной работы и вероятность отказов. Интенсивность отказов. Среднее время безотказной работы. Аналитические зависимости между основными показателями надежности. Долговечность.
4.	Свойства безотказности и долговечности	Свойства безотказности и долговечности. Количественные характеристики безотказности автомобилей и их статистические оценки. Классификация отказов. Характеристики потока отказов для группы машин. Долговечность автотранспортных средств и параметры ее оценки. Оптимальная долговечность по наработке. Виды ресурсов. Прогнозирование остаточного гамма-процентного ресурса по базовым и основным деталям. Прогнозирование безотказной работы в пределах межконтрольного пробега.
5.	Свойства ремонтпригодности и сохраняемости автомобилей	Понятия ремонтпригодности и эксплуатационной технологичности. Статистические показатели оценки эксплуатационной технологичности. Разовая и удельная трудоемкости технических воздействий. Частные показатели оценки. Характеристики оценки сохраняемости. Сохраняемость автомобилей и материалов, шин, масел, красок, аккумуляторных батарей, запасных частей и т.д. Внешние факторы, влияющие на сохраняемость их в целом и на надежность автомобиля.
6.	Законы, отражающие изменения и прекращение работоспособности автомобиля	Изменения параметров технического состояния автомобиля по пробегу (наработке). Вероятностные характеристики надежности автомобиля. Законы распределения: нормальный, логарифмический нормальный, экспоненциальный, законы Вейбула и Пауссона. Характер изменения параметров потока отказов при разных законах распределения.
7.	Порядок статистической обработки результатов наблюдений о надежности автотранспортных средств	Временные характеристики, применяющиеся при статистических исследованиях надежности. Экспериментальное определение характеристик надежности. Ускоренные испытания на надежность. Метод статистического моделирования надежности. Прогнозирование надежности. Методика системы сбора и обработки информации о надежности.
8.	Характеристики восстановления работоспособности автотранспортных средств	Основные понятия и определения теории восстановления. Коэффициенты отказов. Комплексные показатели надежности. Аналитические зависимости между показателями надежности восстанавливаемых технических устройств. Полная вероятность выполнения заданных функций.
9.	Технические и технико-экономические критерии оценки работы систем массового обслуживания автомобилей	Математическое моделирование работы основных постов автосервиса. Универсальные показатели оценки работоспособности систем. Показатели оценки работоспособности постов диагностики, технического обслуживания и ремонта. Показатели оценки экономической эффективности работы постов и автосервиса. Применение теории массового обслуживания для расчета запасных частей и агрегатов

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения по дисциплине:

- готовностью к проведению экспертизы и (или) диагностики объектов сервиса (ПК-10);

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- причины изменения работоспособности автотранспортных средств;
- общие принципы и методы анализа надежности систем транспортных средств, а также общие свойства основных методов ее повышения

Уметь:

- организовать сбор, обработку и анализ информации по отказам автотранспортных средств;
- проводить системный сравнительный анализ надежностных характеристик различных альтернативных вариантов для обоснования выбора наиболее эффективного решения при разработке и реализации технологии процесса сервиса

Владеть:

- прикладным математическим инструментарием статистики для целей оценки качества процесса сервиса, параметров технологических процессов, используемых материальных ресурсов.

Разработчик

доцент кафедры «Автоматизация производственных процессов» НИ РХТУ,

к.т.н., доцент Сидельников С.И.

Зав. кафедрой «Автоматизация производственных процессов» НИ РХТУ,

д.т.н., профессор Вент Д.П.

Руководитель направления (ООП)

Декан факультета «З и ОЗ» НИ РХТУ, к.т.н., доцент Стекольников С.И.

Оценочные средства для текущего и итогового контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Текущий контроль знаний студентов

А) Защита лабораторных работ:

Лабораторная работа №1

«Определение количественных характеристик надежности систем по эмпирическим данным. Построение графических зависимостей между параметрами и их анализ»

Вопросы к защите лабораторной работы:

1. Какие показатели относятся к составляющим надежности?
2. Какой поток называется простейшим?
3. Свойства простейшего потока и его характеристики.
4. Среднее число событий, наступающих в простейшем потоке.
5. Что такое вероятность безотказной работы?
6. Как определить вероятность безотказной работы на некотором интервале времени?
7. Что такое вероятность отказов?
8. Что такое интенсивность отказов?
9. Плотность вероятности отказов и ее связь с вероятностью отказов.
10. Какие характерные участки имеет кривая интенсивности отказов невосстанавливаемых технических устройств?
11. Что такое и как определяется среднее время безотказной работы?
12. Что такое среднее статистическое время безотказной работы?
13. Какова зависимость между $f(t)$ и $p(t)$, $p(t)$ и $\lambda(t)$, $f(t)$ и $p(t)$, $f(t)$ и $\lambda(t)$, T и $\lambda(t)$?
14. Как зависят $p(t)$, $f(t)$ и T от $\lambda(t)$, при $\lambda(t) = \lambda = \text{const}$?
15. Основные расчетные соотношения между показателями надежности для случая, когда $t \ll T$.
16. Что такое календарный срок службы?
17. Что такое ресурс и чем он отличается от календарного срока службы?
18. Виды ресурсов .
19. На испытание поставлено 100 однотипных изделий. За 4000 час. отказало 50 изделий. За интервал времени 4000 - 4100 час. отказало ещё 20 изделий. Требуется определить $f^*(t)$, $q^*(t)$ при $t=4000$ час.
20. На испытание поставлено 100 однотипных изделий. За 4000 час. отказало 50 изделий. Требуется определить $p^*(t)$ и $q^*(t)$ при $t=4000$ час.
21. В течение 1000 час из 10 коробок передач отказало 2. За интервал времени 1000 - 1100 час. отказал еще одна. Требуется определить $f^*(t)$, $q^*(t)$ при $t=1000$ час.
22. На испытание поставлено 1000 однотипных ламп накаливания. За первые 3000 час. отказало 80 ламп. За интервал времени 3000 - 4000 час. отказало еще 50 ламп. Требуется определить $p^*(t)$ и $q^*(t)$ при $t=4000$ час.
23. На испытание поставлено 1000 изделий. За время $t=1300$ час. вышло из строя 288 штук изделий. За последующий интервал времени 1300-1400 час. вышло из строя еще 13 изделий. Необходимо вычислить $p^*(t)$ при $t=1300$ час. и $t=1400$ час.; $f^*(t)$, $q^*(t)$ при $t=1300$ час.
24. На испытание поставлено 8 однотипных изделий. Получены следующие значения t_i (t_i - время безотказной работы i -го изделия): $t_1 = 560$ час.; $t_2 = 700$ час.; $t_3 = 800$ час.; $t_4 = 650$ час.; $t_5 = 580$ час.; $t_6 = 760$ час.; $t_7 = 920$ час.; $t_8 = 850$ час. Определить статистическую оценку среднего времени безотказной работы изделия.
25. За наблюдаемый период эксплуатации в аппаратуре было зарегистрировано 6 отказов. Время восстановления составило: $t_1 = 15$ мин.; $t_2 = 20$ мин.; $t_3 = 10$ мин.; $t_4 = 28$ мин.; $t_5 = 22$ мин.; $t_6 = 30$ мин. Требуется определить среднее время восстановления аппаратуры.
26. На испытание поставлено 1000 изделий. За время $t=11000$ час. вышло из строя 410 изделий. За последующий интервал времени 11000-12000 час. вышло из строя еще 40 изделий. Необходимо вычислить $p^*(t)$ при $t=11000$ час. и $t=12000$ час., а также $f^*(t)$, $q^*(t)$ при $t=11000$ час.
27. Вероятность безотказной работы автоматической линии изготовления цилиндров автомобильного двигателя в течении 120 час равна 0.9. Предполагается, что справедлив экспоненциальный закон надежности. Требуется рассчитать интенсивность отказов и частоту отказов линии для момента времени $t = 120$ час., а также среднее время безотказной работы.
28. Среднее время безотказной работы автоматической системы управления двигателем равно 640 час. Предполагается, что справедлив экспоненциальный закон надежности. Необходимо определить вероятность безотказной работы в течение 120 час., частоту отказов для момента времени $t=120$ час и интенсивность отказов.
29. Время работы изделия подчинено нормальному закону с параметрами

$mt = 8000$ час., $t = 1000$ час. Требуется вычислить количественные характеристики надежности $p(t)$, $f(t)$, (t) , mt для $t = 8000$ час.

30. Время безотказной работы прибора подчинено закону Релея с параметром $t = 1860$ час. Требуется вычислить $P(t)$, $f(t)$, (t) для $t = 1000$ час и среднее время безотказной работы прибора.

31. Время исправной работы скоростных шарикоподшипников подчинено закону Вейбулла с параметрами $k = 2,6$; $a = 1,65 \cdot 10^{-7}$ 1/час. Требуется вычислить количественные характеристики надежности $P(t)$, $f(t)$, (t) для $t = 150$ час. и среднее время безотказной работы шарикоподшипников.

32. Вероятность безотказной работы изделия в течение $t = 1000$ час. $P(1000) = 0,95$. Время исправной работы подчинено закону Релея. Требуется определить количественные характеристики надежности $f(t)$, (t) , mt .

33. Среднее время исправной работы изделия равно 1260 час. Время исправной работы подчинено закону Релея. Необходимо найти его количественные характеристики надежности $P(t)$, $f(t)$, (t) для $t = 1000$ час.

34. В результате анализа данных об отказах изделия установлено, что частота отказов имеет вид $f(t) = 2e^{-t} (1 - e^{-t})$. Необходимо найти количественные характеристики надежности $P(t)$, (t) , mt .

35. В результате анализа данных об отказах изделий установлено, что вероятность безотказной работы выражается формулой $P(t) = 3e^{-t} - 3e^{-2t} + e^{-3t}$. Требуется найти количественные характеристики надежности $P(t)$, (t) , mt .

36. Определить вероятность безотказной работы и интенсивность отказов прибора при $t = 1300$ часов работы, если при испытаниях получено значение среднего времени безотказной работы $mt = 1500$ час. и среднее квадратическое отклонение $t = 100$ час.

Лабораторная работа №2

«Испытания на надежность. Определение характеристик надежности по экспериментальным данным. Статистическое моделирование надежности»

Вопросы к защите лабораторной работы:

1. Какие временные характеристики применяются при статистических исследованиях надежности?
2. Что собой представляют основные способы планирования испытаний и испытаний на надежность?
3. В чем состоит методика определения размера выборки при испытаниях на надежность?
4. Особенности ускоренного испытания на надежность.
5. Что такое эффективность резервирования?
6. Сущность метода Монте - Карло.
7. Что такое кумулятивная вероятность?
8. Для чего строится закон распределения кумулятивных вероятностей ?
9. Как определяется величина отклонения оценки среднего значения испытываемого параметра от его математического ожидания?
10. Как определяется оценка вероятности безотказной работы ТУ методом статистического моделирования?
11. В условиях эксплуатации автомобилей в автохозяйстве было установлено 273 случая выхода из строя аккумуляторных батарей из-за осыпания активной массы с пластины (табл.). Пусть выход из строя аккумуляторных батарей подчиняется закону Вейбулла. Требуется вычислить параметры этого закона.

Результаты наблюдений

Интервал пробега, L , тыс. км	Среднее значение пробега, l_i , тыс. км	Количество деталей, отказавших в интервале Δl , n_e , шт.	Количество деталей, отказавших к пробегу l_i , $N_e = \sum n_e$	Вероятность отказа к пробегу l_i , $Q(l) = N_e / N_0$
60–80	70	14	14	0,053
80–100	90	17	31	0,115
100–120	110	24	55	0,201
120–140	130	38	93	0,341
140–160	150	35	128	0,469
160–180	170	36	164	0,601
180–200	190	27	191	0,700
200–220	210	33	224	0,821
220–240	230	27	251	0,919
240–260	250	14	265	0,971
260–280	270	8	273	–

Лабораторная работа №3

«Расчет надежности и сравнительный анализ систем, заданных различными логическими структурами: с постоянно включенным резервом, с мажоритарным резервированием, с резервированием по методу замещения.»

Вопросы к защите лабораторной работы:

1. Что такое структурная схема надежности и чем она отличается от принципиальной схемы ТУ?
2. Что такое структурная схема надежности с последовательным соединением элементов?
3. Что такое структурная схема надежности с параллельным соединением элементов?
4. Надежность при структурной схеме с последовательным соединением элементов.
5. Надежность при структурной схеме с параллельным соединением элементов.
6. Что такое сложная произвольная структурная схема надежности?
7. Надежность при произвольной структурной схеме.
8. Основы расчета надежности при постепенных отказах.
9. Основы расчета надежности при внезапных отказах.
10. Вероятность безотказной работы сложного ТУ при внезапных и постепенных отказах.
11. Автомобиль состоит из 2000 элементов, средняя интенсивность отказов которых $\lambda = 0,33 \cdot 10^{-5}$ 1/час. Необходимо определить вероятность безотказной работы автомобиля в течении $t = 200$ час и среднее время безотказной работы автомобиля.
12. Невосстанавливаемая в процессе работы электронного блока управления состоит из 200000 элементов, средняя интенсивность отказов которых $\lambda = 0,2 \cdot 10^{-6}$ 1/час . Требуется определить вероятность безотказной работы блока в течении $t = 24$ часа и среднее время его безотказной работы.
13. Система управления состоит из 6000 элементов, средняя интенсивность отказов которых $\lambda = 0,16 \cdot 10^{-6}$ 1/час. Необходимо определить вероятность безотказной работы в течении $t = 50$ час и среднее время безотказной работы.
14. Система состоит из $n = 5$ узлов. Надежность узлов характеризуется вероятностью безотказной работы в течение времени t , которая равна: $P_1(t)=0,98$; $P_2(t)=0,99$; $P_3(t)=0,998$; $P_4(t)=0,975$; $P_5(t)=0,985$. Необходимо определить вероятность безотказной работы системы.
15. Система состоит из пяти приборов, среднее время безотказной работы которых равно: $mt_1=83$ час; $mt_2=220$ час; $mt_3=280$ час; $mt_4=400$ час; $mt_5=700$ час . Для приборов справедлив экспоненциальный закон надежности. Требуется найти среднее время безотказной работы системы.
16. Прибор состоит из пяти блоков. Вероятность безотказной работы каждого блока в течение времени $t = 50$ час равна: $P_1(50)=0,98$; $P_2(50)=0,99$; $P_3(50)=0,998$; $P_4(50)=0,975$; $P_5(50)=0,985$. Справедлив экспоненциальный закон надежности. Требуется найти среднее время безотказной работы прибора.
17. Устройство из трех. блоков. Интенсивности отказов этих блоков соответственно равны: $\lambda_1 = 4 \cdot 10^{-4}$ 1/час; $\lambda_2 = 2,5 \cdot 10^{-4}$ 1/час; $\lambda_3 = 3 \cdot 10^{-4}$ 1/час. Требуется рассчитать вероятность безотказной работы устройства при $t=100$ час для следующих случаев: а) резерв отсутствует; б) имеется общее дублирование приемника в целом.
18. В устройстве, состоящем из трех равнонадежных каскадов ($n = 3$) применено общее постоянное дублирование всего устройства. Интенсивность отказов каскада равна $\lambda = 5 \cdot 10^{-4}$ 1/час. Определить $P_c(t)$, m_{tc} , $f_c(t)$, $c(t)$ радиопередатчика с дублированием.
19. Радиоэлектронная аппаратура состоит из трех блоков I,II,III . Интенсивности отказов этих трех блоков соответственно равны: 1, 2, 3. Требуется определить вероятность безотказной работы аппаратуры $P_c(t)$ для следующих случаев: а) резерв отсутствует; б) имеется дублирование радиоэлектронной аппаратуры в целом.
20. Нерезервированная система управления состоит из $n = 4000$ элементов. Известна требуемая вероятность безотказной работы системы $P_c(t) = 0,9$ при $t = 100$ час. Необходимо рассчитать допустимую среднюю интенсивность отказов одного элемента, считая элементы равнонадежными, для того чтобы приблизительно оценить достижение заданной вероятности безотказной работы при отсутствии профилактических осмотров в следующих случаях: а) резервирование отсутствует ; б) применено общее дублирование .
21. Устройство состоит из трех одинаковых блоков. Вероятность безотказной работы устройства $P_y(t_i)$ в течение ($0, t_i$) должна быть не менее 0,9. Определить, какова должна быть вероятность безотказной работы каждого блока в течение ($0, t_i$) для случаев: а) резерв отсутствует; б) имеется пассивное общее резервирование с неизменной нагрузкой всего устройства в целом; в) имеется пассивное раздельное резервирование с неизменной нагрузкой по блокам.
22. Устройство состоит из двух блоков, соединенных последовательно и характеризующихся соответственно интенсивностями отказов $\lambda_1=120,54 \cdot 10^{-6}$ 1/час и $\lambda_2=185,66 \cdot 10^{-6}$ 1/час. Выполнено пассивное общее резервирование с неизменной нагрузкой всей системы (блока 1 и 2). Требуется определить вероятность безотказной работы $P_c(t)$ устройства, среднее время безотказной работы m_{tc} , частоту отказов $f_c(t)$ и интенсивность отказов $c(t)$ устройства. Определить $P_c(t)$ при $t = 20$ час.

Б). Вопросы и задания к контрольным работам:

Контрольная работа 1:

1. Какие показатели относятся к составляющим надежности?
2. Какой поток называется простейшим?
3. Свойства простейшего потока и его характеристики.
4. Среднее число событий, наступающих в простейшем потоке.
5. Что такое вероятность безотказной работы?
6. Как определить вероятность безотказной работы на некотором интервале времени?
7. Что такое вероятность отказов?
8. Что такое интенсивность отказов?
9. Плотность вероятности отказов и ее связь с вероятностью отказов.
10. Какие характерные участки имеет кривая интенсивности отказов невосстанавливаемых технических устройств?
11. Что такое и как определяется среднее время безотказной работы?
12. Что такое среднее статистическое время безотказной работы?
13. Какова зависимость между $f(t)$ и $p(t)$, $p(t)$ и $\lambda(t)$, $f(t)$ и $p(t)$, $f(t)$ и $\lambda(t)$, T и $\lambda(t)$?
14. Как зависят $p(t)$, $f(t)$ и T от $\lambda(t)$, при $\lambda(t) = \lambda = \text{const}$?
15. Основные расчетные соотношения между показателями надежности для случая, когда $t \ll T$.
16. Что такое календарный срок службы?
17. Что такое ресурс и чем он отличается от календарного срока службы?
18. Виды ресурсов .
19. На испытание поставлено 100 однотипных изделий. За 4000 час. отказало 50 изделий. За интервал времени 4000 - 4100 час. отказало ещё 20 изделий. Требуется определить $f^*(t)$, $q^*(t)$ при $t=4000$ час.
20. На испытание поставлено 100 однотипных изделий. За 4000 час. отказало 50 изделий. Требуется определить $p^*(t)$ и $q^*(t)$ при $t=4000$ час.
21. В течение 1000 час из 10 гироскопов отказало 2. За интервал времени 1000 - 1100 час. отказал еще один гироскоп. Требуется определить $f^*(t)$, $q^*(t)$ при $t=1000$ час.
22. На испытание поставлено 1000 однотипных деталей. За первые 3000 час. отказало 80 деталей. За интервал времени 3000 - 4000 час. отказало еще 50 деталей. Требуется определить $p^*(t)$ и $q^*(t)$ при $t=4000$ час.
23. На испытание поставлено 1000 изделий. За время $t=1300$ час. вышло из строя 288 штук изделий. За последующий интервал времени 1300-1400 час. вышло из строя еще 13 изделий. Необходимо вычислить $p^*(t)$ при $t=1300$ час. и $t=1400$ час.; $f^*(t)$, $q^*(t)$ при $t=1300$ час.
24. На испытание поставлено 8 однотипных изделий. Получены следующие значения t_i (t_i - время безотказной работы i -го изделия): $t_1=560$ час.; $t_2=700$ час.; $t_3=800$ час.; $t_4=650$ час.; $t_5=580$ час.; $t_6=760$ час.; $t_7=920$ час.; $t_8=850$ час. Определить статистическую оценку среднего времени безотказной работы изделия.
25. За наблюдаемый период эксплуатации в аппаратуре было зарегистрировано 6 отказов. Время восстановления составило: $t_1=15$ мин.; $t_2=20$ мин.; $t_3=10$ мин.; $t_4=28$ мин.; $t_5=22$ мин.; $t_6=30$ мин. Требуется определить среднее время восстановления аппаратуры .
26. На испытание поставлено 1000 изделий. За время $t=11000$ час. вышло из строя 410 изделий. За последующий интервал времени 11000-12000 час. вышло из строя еще 40 изделий. Необходимо вычислить $p^*(t)$ при $t=11000$ час. и $t=12000$ час., а также $f^*(t)$, $q^*(t)$ при $t=11000$ час.
27. Вероятность безотказной работы автоматической линии изготовления цилиндров автомобильного двигателя в течении 120 час равна 0.9. Предполагается, что справедлив экспоненциальный закон надежности. Требуется рассчитать интенсивность отказов и частоту отказов линии для момента времени $t=120$ час., а также среднее время безотказной работы.
28. Среднее время безотказной работы автоматической системы управления равно 640 час. Предполагается, что справедлив экспоненциальный закон надежности. Необходимо определить вероятность безотказной работы в течение 120 час., частоту отказов для момента времени $t=120$ час и интенсивность отказов.
29. Время работы изделия подчинено нормальному закону с параметрами $mt=8000$ час., $t=1000$ час. Требуется вычислить количественные характеристики надежности $p(t)$, $f(t)$, $q(t)$, mt для $t=8000$ час.
30. Время безотказной работы прибора подчинено закону Релея с параметром $t=1860$ час. Требуется вычислить $P(t)$, $f(t)$, $q(t)$ для $t=1000$ час и среднее время безотказной работы прибора.
31. Время исправной работы скоростных шарикоподшипников подчинено закону Вейбулла с параметрами $k=2,6$; $a=1,65 \cdot 10^{-7}$ 1/час. Требуется вычислить количественные характеристики надежности $P(t)$, $f(t)$, $q(t)$ для $t=150$ час. и среднее время безотказной работы шарикоподшипников.
32. Вероятность безотказной работы изделия в течение $t=1000$ час. $P(1000)=0,95$. Время исправной работы подчинено закону Релея. Требуется определить количественные характеристики надежности $f(t)$, $q(t)$, mt .

33. Среднее время исправной работы изделия равно 1260 час. Время исправной работы подчинено закону Релея. Необходимо найти его количественные характеристики надежности $P(t)$, $f(t)$, (t) для $t=1000$ час.

34. В результате анализа данных об отказах изделия установлено, что частота отказов имеет вид $f(t)=2e^{-t}(1-e^{-t})$. Необходимо найти количественные характеристики надежности $P(t)$, (t) , mt .

35. В результате анализа данных об отказах изделий установлено, что вероятность безотказной работы выражается формулой $P(t)=3e^{-t}-3e^{-2t}+e^{-3t}$. Требуется найти количественные характеристики надежности $P(t)$, (t) , mt .

36. Определить вероятность безотказной работы и интенсивность отказов прибора при $t = 1300$ часов работы, если при испытаниях получено значение среднего времени безотказной работы $mt=1500$ час. и среднее квадратическое отклонение $t = 100$ час.

В) Тестирование

Тематическая структура

Основные понятия и определения теории надежности.

Основные показатели надежности невосстанавливаемых технических устройств.

Надежность программного обеспечения.

Надежность невосстанавливаемых технических устройств в процессе их эксплуатации.

Элементы теории восстановления.

Структурные схемы надежности.

Методы повышения надежности. Резервирование.

Испытания на надежность.

Основы эргономического обеспечения разработки транспортных средств.

Содержание тестовых материалов

2. Итоговый контроль знаний студентов

Тематическая структура

Основные понятия и определения курса.

Факторы, влияющие на надежность аппаратно-программного комплекса.

Надежность элемента.

Надежность последовательных систем.

Способы повышения надежности.

Надежность невосстанавливаемых резервированных систем.

Надежность восстанавливаемых резервированных систем.

Надежность систем с резервом времени.

Надежность систем с ограниченным ЗИП.

Оценка надежности комплекса с учетом характеристик программного и информационного обеспечения.

Практические методы статистической оценки надежности.

Содержание тестовых материалов

Основные понятия и определения курса.

1 вопрос

Дайте определение понятия надежности

Варианты ответов:

1 Надежность есть свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих его способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, хранения и транспортирования

2 Надежность есть свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров

3 Надежность есть внутреннее свойство объекта, заложенное в него при изготовлении и проявляющееся во время эксплуатации

4 Надежность есть свойство, которое проявляется во времени

5 Надежность есть свойство, которое по разному проявляется при различных условиях эксплуатации и различных режимах применения объекта

2 вопрос

Дайте определение понятия отказа.

Варианты ответов:

1 Отказ – это событие, называемое неисправностью, которое приводит к возникновению неисправного состояния.

2 Отказ – это событие, состоящее в нарушении работоспособного состояния объекта.

3 Отказ – это скачкообразное изменение значений одного или нескольких параметров объектов.

4 Отказ – это постепенное изменение значений одного или нескольких параметров объектов.

5 Отказ – это постепенное изменение параметров, которое легко прослеживается, позволяя своевременно предпринимать меры по предупреждению перехода объекта в неработоспособное состояние.

3 вопрос

Дайте определение понятия элемент?

Варианты ответов:

1 Элемент – это изделие, выпускаемое серийно промышленностью и имеющее самостоятельное конструктивное оформление.

2 Элемент – это «структурный элемент», а именно – «черный ящик».

3 Элементом в широком смысле, или структурным элементом, называют любой объект, внутренняя структура которого на данном этапе анализа надежности не учитывается.

4 Элементом, или структурным элементом, называют элементом расчета надежности.

5 Элемент – это резистор, интегральная микросхема, реле, тумблер и т.д.

4 вопрос

Что такое система?

Варианты ответов:

1 Система – это автомобиль, компьютер, вычислительная сеть, электростанция и т.д.

2 Совокупность большого количества аппаратуры называют системой

3 Система – это любое количество элементов со сложным характером связи между ними, с многообразием выполняемых функций и наличием элементов самоорганизации, сложностью поведения при изменяющихся внешних воздействиях.

4 Системой в широком смысле называют совокупность элементов в широком смысле, соединенных между собой тем или иным способом.

5 Система – это такая совокупность элементов, которая может функционировать с пониженным качеством, имеет несколько уровней работоспособности, сложную структуру, элементы адаптивности и самоорганизации

5 вопрос

Дайте определение показателя надежности.

Варианты ответов:

1 Показатель надежности – это качественная характеристика одного или нескольких единичных свойств, определяющих надежность объекта

2 Показатель надежности – это показатель безотказности, ремонтпригодности, долговечности, сохраняемости

3 Показатель надежности – это комплексный показатель, который характеризует несколько единичных свойств, например безотказность и ремонтпригодность

4 Показатель надежности – это нормируемый показатель надежности, используемый в качестве критерия надежности

5 Показатель надежности – это количественная характеристика одного или нескольких единичных свойств, определяющих надежность объекта

6 вопрос

Что такое критерий отказа?

Варианты ответов:

1 Критерий отказа – это признак или совокупность признаков неработоспособного состояния объекта, установленные в нормативно-технической и/или конструкторской документации.

2 Критерий отказа – это признак или совокупность признаков предельного состояния

3 Критерий отказа – это критерий надежности

4 Критерий отказа – это критерий предельного состояния

5 Критерий отказа – это критерий, который выбирают с учетом назначения изделия и условий его эксплуатации

7 вопрос

Что называют вероятностью безотказной работы?

Варианты ответов:

1 Вероятностью безотказной работы называют наработку до первого отказа

2 Вероятностью безотказной работы называют вероятность того, что изделие будет работоспособно в течение заданной наработки при заданных условиях эксплуатации.

3 Вероятностью безотказной работы – это вероятность того, что при заданных условиях эксплуатации в течение заданной наработки произойдет хотя бы один отказ

4 Вероятностью безотказной работы – это плотность распределения времени безотказной работы (наработки) изделия до первого отказа.

5 Вероятностью безотказной работы – это плотность распределения наработки до первого отказа при условии, что отказавшее изделие до рассматриваемого момента времени работало безотказно

8 вопрос

Что такое вероятность отказа?

Варианты ответов:

1 Вероятность отказа есть плотность распределения времени безотказной работы (наработки) изделия до первого отказа

2 Вероятность отказа – это вероятность того, что при заданных условиях эксплуатации в течение заданной наработки произойдет хотя бы один отказ

3 Вероятность отказа есть вероятность того, что при заданных условиях эксплуатации в течение заданной наработки произойдет хотя бы один отказ.

4 Вероятность отказа – это плотность распределения наработки до первого отказа при условии, что отказавшее изделие до рассматриваемого момента времени работало безотказно

5 Вероятность отказа есть вероятность того, что изделие будет работоспособно в течение заданной наработки при заданных условиях эксплуатации

9 вопрос

Что называют частотой отказов?

Варианты ответов:

1 Частота отказов есть вероятность того, что изделие будет работоспособно в течение заданной наработки при заданных условиях эксплуатации

2 Частота отказов – это плотность распределения наработки до первого отказа при условии, что отказавшее изделие до рассматриваемого момента времени работало безотказно

3 Частота отказов – это вероятность того, что при заданных условиях эксплуатации в течение заданной наработки произойдет хотя бы один отказ

4 Частота отказов есть плотность распределения времени безотказной работы (наработки) изделия до первого отказа.

5 Частота отказов есть вероятность того, что при заданных условиях эксплуатации в течение заданной наработки произойдет хотя бы один отказ

10 вопрос

Что понимают под интенсивностью отказов?

Варианты ответов:

1 Интенсивность отказов есть вероятность того, что при заданных условиях эксплуатации в течение заданной наработки произойдет хотя бы один отказ

2 Интенсивность отказов – это вероятность того, что при заданных условиях эксплуатации в течение заданной наработки произойдет хотя бы один отказ

3 Интенсивность отказов – это плотность распределения наработки до первого отказа при условии, что отказавшее изделие до рассматриваемого момента времени работало безотказно

4 Интенсивность отказов есть плотность распределения времени безотказной работы (наработки) изделия до первого отказа

5 Интенсивность отказов есть плотность распределения наработки до первого отказа при условии, что отказавшее изделие до рассматриваемого момента времени работало безотказно.

11 вопрос

Перечислите показатели долговечности

Варианты ответов:

1 При определении долговечности вводятся следующие случайные величины: ресурс – суммарная наработка изделия от начала эксплуатации до перехода в предельное состояние, установленное в технической документации; срок службы – календарная продолжительность службы изделия от начала его эксплуатации до перехода в предельное состояние.

2 Показатели долговечности – это средний и гамма-процентный сроки сохраняемости

3 Для оценки показателя долговечности рассматривают срок сохраняемости, определяемый как календарная продолжительность хранения и/или транспортирования изделия, в течение которой сохраняются в заданных пределах значения параметров, характеризующих способность изделия выполнять заданные функции

4 Показатели долговечности – это суммарная наработка (календарная продолжительность), по достижении которой эксплуатация изделия прекращается независимо от его технического состояния.

5 Показатели долговечности – это суммарная наработка (календарная продолжительность) от момента контроля технического состояния до перехода в предельное состояние.

Факторы, влияющие на надежность аппаратно-программного комплекса.

12 вопрос

Перечислить основные группы факторов, влияющих на надежность аппаратуры

Варианты ответов:

1 Конструктивные и производственные.

2 Конструктивные и эксплуатационные.

3 Производственные и эксплуатационные.

4 Конструктивные.

5 Эксплуатационные.

13 вопрос

Перечислить основные группы климатических факторов.

Варианты ответов:

1 Атмосферное давление, температура, окружающая среда, влажность воздуха

2 Атмосферные осадки, пыль и песок, солнечное излучение, поток воздуха и других газов, среда с коррозионно-активными агентами, в том числе биологическая среда, ледово-грунтовая среда

3 Атмосферное давление, температура, окружающая среда, влажность воздуха или других газов, атмосферные осадки, пыль и песок, солнечное излучение, поток воздуха и других газов, среда с коррозионно-активными агентами, в том числе биологическая среда, ледово-грунтовая среда.

4 Среда с коррозионно-активными агентами, в том числе биологическая среда, ледово-грунтовая среда

5 Атмосферное давление, температура

14 вопрос

Дайте классификацию изделий по механическим условиям эксплуатации.

Варианты ответов:

1 Наземная техника, морская (корабельная) техника, бортовая авиационная техника, ракетная техника, космическая техника.

2 Ударо-вибрационноустойчивая, не обслуживаемая, саморемонтирующаяся

3 Наземная техника, морская (корабельная) техника, авиационная техника, ракетная техника, космическая техника.

4 Наземная техника, морская (корабельная) техника, бортовая авиационная техника, ракетная техника, космическая техника.

5 Наземная техника, морская (корабельная) техника, авиационная техника

15 вопрос

Каковы механизмы влияния профилактики на надежность изделий?

Варианты ответов:

1 Механизм первого типа характеризуется эффектом накопления нарушений, например, накопление усталостных повреждений в конструкции изделия. Механизм второго типа характеризуется отсутствием накопления нарушений.

2 Механизм первого типа характеризуется отсутствием накопления нарушений. В каждый момент времени определенный параметр является функцией текущего состояния изделия и не зависит от предыстории его функционирования. Основным признаком механизма второго типа является существование эффекта накопления нарушений, например, накопление усталостных повреждений в конструкции изделия. Механизм третьего типа характеризуется отсутствием каких либо нарушений.

3 Профилактика не влияет на надежность изделий.

4 Механизм первого типа характеризуется отсутствием накопления нарушений. В каждый момент времени определенный параметр является функцией текущего состояния изделия и не зависит от предыстории его функционирования. Основным признаком механизма второго типа является существование эффекта накопления нарушений, например, накопление усталостных повреждений в конструкции изделия.

5 Наука еще не выявила механизмов влияния профилактики на надежность изделий.

16 вопрос

Перечислите принципы назначения сроков профилактических работ.

Варианты ответов:

- 1 План непосредственного начальника, составленный по приказу вышестоящего начальника
- 2 Регламентный, календарный.
- 3 Регламентный, календарный, планово-предупредительный.
- 4 Регламентный, календарный, обязательный.

5 Регламентный, календарный, комбинированный

17 вопрос

Дайте определение качеству продукции.

Варианты ответов:

1 Качество продукции – это совокупность свойств продукции, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенным потребностям в соответствии с ее назначением.

2 Качество продукции – это свойство нравиться потребителю.

3 Качество продукции – это обработанные результаты опросов потребителей.

4 Качество продукции – это способность удовлетворять потребности в соответствии с назначением.

5 Качество продукции – это совокупность свойств продукции, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности.

18 вопрос

Перечислите основные этапы проектирования (разработки) программного обеспечения.

Варианты ответов:

1 Разработка и отладка алгоритмов; реализация решений на языке программирования, отладка элементов программного обеспечения и функциональных программных комплексов.

2 Разработка и отладка алгоритмов; реализация решений на языке программирования, отладка элементов программного обеспечения и функциональных программных комплексов в целом; документирование.

3 Разработка и отладка алгоритмов; реализация решений на языке программирования.

4 Разработка и отладка алгоритмов; отладка элементов программного обеспечения и функциональных программных комплексов в целом; документирование.

5 Разработка и отладка алгоритмов; отладка элементов программного обеспечения и функциональных программных комплексов.

Надежность элемента.

19 вопрос

Перечислите задачи, решаемые при построении модели безотказности невосстанавливаемого элемента.

Варианты ответов:

1 Формирование признаков отказа, выбор и обоснование подходящей функции распределения наработки до отказа и определение численного значения ее параметров по статистическим данным.

2 Формирование признаков отказа, выбор и обоснование подходящей функции распределения наработки до отказа и определение численного значения ее параметров, полученным при испытаниях надежности или в процессе наблюдений при эксплуатации

3 Формирование признаков отказа, выбор и обоснование подходящей функции распределения наработки до отказа и определение численного значения ее параметров по статистическим данным, полученным при испытаниях надежности или в процессе наблюдений при эксплуатации

4 Формирование признаков отказа и определение численного значения его параметров по статистическим данным, полученным при испытаниях надежности или в процессе наблюдений при эксплуатации

5 Формирование признаков отказа, выбор и обоснование подходящей функции распределения наработки до отказа

20 вопрос

Назовите законы распределения наработки до отказа, наиболее распространенные в теории надежности.

Варианты ответов:

1 Экспоненциальное распределение, равномерное распределение, нормальное распределение.

2 Экспоненциальное распределение, гамма-распределение, равномерное распределение, усеченное нормальное распределение.

3 Экспоненциальное распределение, гамма-распределение, распределение Вейбулла.

4 Экспоненциальное распределение, гамма-распределение, распределение Вейбулла, равномерное распределение, усеченное нормальное распределение, логарифмически нормальное распределение, суперпозиция и композиция распределений

5 Экспоненциальное распределение, гамма-распределение, распределение Вейбулла, равномерное распределение, усеченное нормальное распределение, логарифмически нормальное распределение.

21 вопрос

Перечислите задачи, решаемые при построении модели безотказности восстанавливаемого элемента.

Варианты ответов:

1 Формирование признаков отказа, выбор функции распределения наработки до отказа, построение модели восстанавливаемости.

2 Формирование признаков отказа, выбор и обоснование подходящей функции распределения наработки до отказа и определение численного значения ее параметров по статистическим данным.

3 Формирование признаков отказа, выбор и обоснование подходящей функции распределения наработки до отказа и определение численного значения ее параметров, построение модели восстанавливаемости.

4 Формирование признаков отказа, выбор и обоснование подходящей функции распределения наработки до отказа и определение численного значения ее параметров, построение модели восстанавливаемости, в которой должны быть формализованы процессы обнаружения, локализации отказов, наладки и предпусковой подготовки.

5 Формирование признаков отказа, выбор и обоснование подходящей функции распределения наработки до отказа и определение численного значения ее параметров по статистическим данным, полученным при испытаниях надежности или в процессе наблюдений при эксплуатации, построение модели восстанавливаемости, в которой должны быть формализованы процессы обнаружения, локализации отказов, наладки и предпусковой подготовки.

22 вопрос

Чем отличается модель безотказности восстанавливаемого элемента от модели надежности невосстанавливаемого элемента.

Варианты ответов:

1 Модель безотказности восстанавливаемого элемента отличается от модели надежности невосстанавливаемого элемента тем, что в данном случае надо рассматривать не только наработку до первого отказа, но и наработку между соседними отказами.

2 Модель безотказности восстанавливаемого элемента отличается от модели надежности невосстанавливаемого элемента тем, что в данном случае надо рассматривать не только наработку до первого отказа, но и наработку между соседними отказами.

3 Модель безотказности восстанавливаемого элемента не отличается от модели надежности невосстанавливаемого.

4 Модель безотказности восстанавливаемого элемента отличается от модели надежности невосстанавливаемого элемента тем, что в данном случае не надо рассматривать наработку до первого отказа.

5 Модель безотказности восстанавливаемого элемента отличается от модели надежности невосстанавливаемого элемента тем, что не надо рассматривать наработку до первого отказа, а только наработку между соседними отказами.

23 вопрос

Перечислите классы потоков отказов.

Варианты ответов:

1 Пуассоновский поток, рекуррентный поток.

2 Стационарный пуассоновский поток, нестационарный пуассоновский поток, обобщенный пуассоновский поток, рекуррентный поток, стационарный рекуррентный поток.

3 Стационарный пуассоновский поток, нестационарный пуассоновский поток, обобщенный пуассоновский поток.

4 Рекуррентный поток, стационарный рекуррентный поток.

5 Стационарный пуассоновский поток, рекуррентный поток, стационарный рекуррентный поток.

24 вопрос

Что включает в себя модель надежности восстанавливаемого элемента?

Варианты ответов:

1 Модель безотказности и модель восстанавливаемости.

2 Модель безотказности и модель контроля работоспособности.

3 Модель отказов, модель контроля работоспособности.

4 Модель безотказности, модель восстанавливаемости, модель контроля работоспособности.

5 Модель отказов, модель восстанавливаемости, модель контроля работоспособности.

25 вопрос

Перечислите операции, которые применяют при восстановлении работоспособности изделия.

Варианты ответов:

1 Обнаружение отказа, локализация отказа, устранение отказа.

2 Наладка аппаратуры после устранения отказа, предпусковая проверка аппаратуры.

3 Обнаружение отказа, предпусковая проверка аппаратуры.

4 Обнаружение отказа, устранение отказа, наладка аппаратуры после устранения отказа, предпусковая проверка аппаратуры.

5 Обнаружение отказа, локализация отказа, устранение отказа, наладка аппаратуры после устранения отказа, предпусковая проверка аппаратуры.

Надежность последовательных систем.

26 вопрос

Дайте понятие последовательной системы.

Варианты ответов:

1 Систему называют последовательной, если отказ любого ее элемента приводит к отказу системы, а для работоспособности системы необходима работоспособность всех ее элементов.

2 Систему называют последовательной, если отказ любого ее элемента не приводит к отказу системы, а для работоспособности системы достаточно работоспособности одного ее элемента.

3 Систему называют последовательной, если отказ любого ее элемента приводит к отказу не всей системы, а только ее части.

4 Систему называют последовательной, если отказ любого ее элемента приводит к отказу системы, а для работоспособности системы необходима работоспособность хотя бы одного ее элемента.

5 Систему называют последовательной, если отказ любого ее элемента не приводит к отказу системы.

27 вопрос

Что называют нормированием надежности и нормами надежности.

Варианты ответов:

1 Процесс формирования требований к показателям надежности системы в целом называют нормированием надежности, а полученный результат – нормами надежности.

2 Процесс формирования требований к показателям надежности отдельных подсистем называют нормированием надежности, а полученный результат – нормами надежности.

3 Процесс формирования требований к показателям надежности как отдельных подсистем или групп аппаратуры, так и системы в целом называют нормированием надежности, а полученный результат – нормами надежности.

4 Процесс формирования требований к показателям надежности групп аппаратуры называют нормированием надежности, а полученный результат – нормами надежности.

5 Процесс формирования требований к системе в целом называют нормированием надежности, а полученный результат – нормами надежности.

28 вопрос

Каковы основные положения марковской модели надежности?

Варианты ответов:

1 Интенсивности отказов элементов постоянны; отказы различных элементов являются независимыми событиями; в системе существует контроль работоспособности, позволяющий обнаруживать отказы любых элементов практически в момент их возникновения; во время восстановления в отказавшем элементе новых отказов не происходит.

2 Интенсивности отказов элементов постоянны; промежутки времени восстановления работоспособности отказавшего элемента (без учета времени ожидания обслуживания) распределены по экспоненциальному закону; в системе существует контроль работоспособности, позволяющий обнаруживать отказы любых элементов практически в момент их возникновения; во время восстановления в отказавшем элементе новых отказов не происходит.

3 Интенсивности отказов элементов постоянны; промежутки времени восстановления работоспособности отказавшего элемента (без учета времени ожидания обслуживания) распределены по экспоненциальному закону; отказы различных элементов являются независимыми событиями; во время восстановления в отказавшем элементе новых отказов не происходит.

4 Интенсивности отказов элементов постоянны; промежутки времени восстановления работоспособности отказавшего элемента (без учета времени ожидания обслуживания) распределены по экспоненциальному закону; отказы различных элементов являются независимыми событиями; в системе существует контроль работоспособности, позволяющий обнаруживать отказы любых элементов практически в момент их возникновения; во время восстановления в отказавшем элементе новых отказов не происходит.

5 Интенсивности отказов элементов постоянны; промежутки времени восстановления работоспособности отказавшего элемента (без учета времени ожидания обслуживания) распределены по экспоненциальному закону; отказы различных элементов являются независимыми событиями; в системе существует контроль работоспособности, позволяющий обнаруживать отказы любых элементов практически в момент их возникновения.

Способы повышения надежности.

29 вопрос

Каково назначение программы обеспечения надежности?

Варианты ответов:

1 Для повышения надежности на всех этапах жизненного цикла изделия разрабатывается и реализуется программа обеспечения надежности.

2 Для повышения надежности изделия разрабатывается и реализуется программа обеспечения надежности.

3 Для контроля мероприятий по обеспечению надежности на всех этапах жизненного цикла изделия разрабатывается и реализуется программа обеспечения надежности.

4 Для организации мероприятий по обеспечению надежности на всех этапах жизненного цикла изделия разрабатывается и реализуется программа обеспечения надежности.

5 Для планирования, организации и контроля мероприятий по обеспечению надежности на всех этапах жизненного цикла изделия разрабатывается и реализуется программа обеспечения надежности.

30 вопрос

Перечислите способы повышения надежности последовательных систем.

Варианты ответов:

1 Уменьшение наработки, снижение интенсивности отказов, улучшение восстанавливаемости, резервирование.

2 Уменьшение наработки, улучшение восстанавливаемости, резервирование.

3 Уменьшение наработки, снижение интенсивности отказов, резервирование.

4 Уменьшение наработки, снижение интенсивности отказов, улучшение восстанавливаемости.

5 Уменьшение наработки, снижение интенсивности отказов, улучшение восстанавливаемости, резервирование, квалифицированное обслуживание.

31 вопрос

Перечислите виды резервирования (введения избыточности).

Варианты ответов:

1 Структурное, временное, информационное, алгоритмическое.

2 Структурное, функциональное, временное, информационное, алгоритмическое.

3 Структурное, функциональное, информационное, алгоритмическое.

4 Структурное, функциональное, временное, алгоритмическое.

5 Структурное, функциональное, временное, информационное.

32 вопрос

Что такое структурное резервирование?

Варианты ответов:

1 Структурным резервированием называют способ повышения надежности аппаратуры.

2 Структурным резервированием называют способ повышения надежности аппаратуры, состоящий в применении в системе дополнительных (резервных) элементов.

3 Структурным резервированием называют способ повышения надежности аппаратуры, состоящий в применении в системе дополнительных (резервных) элементов, которые не являются необходимыми для выполнения возложенных на систему функций, но используются системой после отказа основных элементов.

4 Структурным резервированием называют способ повышения надежности аппаратуры, состоящий в применении в системе дополнительных (резервных) элементов, которые не являются необходимыми для выполнения возложенных на систему функций.

5 Структурным резервированием называют способ повышения надежности аппаратуры, состоящий в применении в системе элементов, которые используются системой после отказа основных элементов.

33 вопрос

Что такое временное резервирование?

Варианты ответов:

1 Временное резервирование – это способ повышения надежности.

2 Временное резервирование – это способ повышения надежности, при котором системе в процессе функционирования предоставляется возможность израсходовать некоторое время, называемое резервным, для восстановления технических характеристик.

3 Временное резервирование – это способ повышения надежности, при котором резерв времени расходуется на переключение структурного резерва, обнаружение и устранение отказов, повторение работ, обесцененных отказами, ожидание загрузки в работоспособном состоянии.

4 Временное резервирование – это способ повышения надежности, при котором системе в процессе функционирования предоставляется возможность израсходовать некоторое время, называемое резервным, для восстановления технических характеристик. Резерв времени расходуется на переключение структурного резерва, обнаружение и устранение отказов, повторение работ, обесцененных отказами, ожидание загрузки в работоспособном состоянии.

5 Временное резервирование – это способ повышения надежности. Резерв времени расходуется на переключение структурного резерва, обнаружение и устранение отказов, повторение работ, обесцененных отказами, ожидание загрузки в работоспособном состоянии.

34 вопрос

Что такое информационная избыточность и как ее можно вводить?

Варианты ответов:

1 Информационная избыточность существует в виде избыточности внутреннего информационного языка устройств обработки и передачи данных.

2 Информационная избыточность существует в виде избыточности помехоустойчивых кодов. Ее можно вводить и как избыточность массивов данных в составе файла данных, и как избыточность файловой структуры в памяти ПК.

3 Информационная избыточность существует в виде избыточности внутреннего информационного языка устройств обработки и передачи данных. Ее можно вводить и как избыточность массивов данных в составе файла данных, и как избыточность файловой структуры в памяти ПК.

4 Информационная избыточность существует как избыточность массивов данных в составе файла данных, и как избыточность файловой структуры в памяти ПК.

5 Информационная избыточность существует в виде избыточности внутреннего информационного языка устройств обработки и передачи данных, в виде избыточности помехоустойчивых кодов. Ее можно вводить и как избыточность массивов данных в составе файла данных, и как избыточность файловой структуры в памяти ПК.

35 вопрос

Что такое алгоритмическое резервирование и для чего оно вводится?

Варианты ответов:

1 Каждой системе можно сопоставить алгоритм минимальной сложности. Все прочие алгоритмы, содержащие дополнительное количество операторов, по сравнению с минимальным алгоритмом будут избыточными. Алгоритмическое резервирование вводится для преодоления помех и случайных возмущений, вызванных, в частности, отказами элементов аппаратуры.

Алгоритмическое резервирование вводится для преодоления помех и случайных возмущений, вызванных, в частности, отказами элементов аппаратуры.

2 Каждой системе можно сопоставить алгоритм минимальной сложности для преодоления помех и случайных возмущений, вызванных, в частности, отказами элементов аппаратуры.

3 Алгоритм минимальной сложности содержит дополнительное количество операторов, по сравнению с минимальным алгоритмом.

4 Алгоритмы, содержащие дополнительное количество операторов вводится для преодоления помех и случайных возмущений, вызванных, в частности, отказами элементов аппаратуры.

36 вопрос

Каковы основные направления обеспечения надежности аппаратно-программных комплексов?

Варианты ответов:

1 Обеспечение корректности программ и данных; обеспечение отказоустойчивости аппаратно-программных комплексов; принцип параллелизма; повышение квалификации обслуживающего персонала.

2 Обеспечение корректности программ и данных; обеспечение отказоустойчивости аппаратно-программных комплексов; принцип параллелизма.

3 Обеспечение корректности программ и данных; обеспечение отказоустойчивости аппаратно-программных комплексов; принцип параллелизма; проведение организационных собраний с персоналом строго по графику.

4 Обеспечение корректности программ и данных; обеспечение отказоустойчивости аппаратно-программных комплексов.

5 Принцип параллелизма при предоставлении очередных отпусков обслуживающему персоналу.

37 вопрос

Перечислите методы обеспечения сохранности данных.

Варианты ответов:

1 Дублирование дисков и содержание копии в сейфе, зеркальное отображение дисков, использование массивов дисков.

2 Дублирование дисков, зеркальное отображение дисков, использование массивов дисков с их зеркальным отображением.

3 Дублирование дисков, зеркальное отображение дисков, использование массивов дисков.

4 Дублирование дисков, использование массивов дисков.

5 Зеркальное отображение дисков, использование массивов дисков.

Надежность невосстанавливаемых резервированных систем.

38 вопрос

Приведите перечень методов расчета надежности и условий их применения.

Варианты ответов:

1 Исчисление вероятностей случайных событий в схеме независимых событий (схеме Бернулли). 2. Схема, соответствующая марковской модели.

2 Исчисление вероятностей случайных событий в схеме независимых событий (схеме Бернулли) в предположении о независимости отказов элементов. 2. Схема, соответствующая марковской модели при допущении о постоянстве интенсивности отказов элементов.

3 Исчисление вероятностей случайных событий в схеме зависимых событий. 2. Схема, соответствующая модели при допущении о не постоянстве интенсивности отказов элементов.

4 Исчисление вероятностей случайных событий в схеме независимых событий (схеме Бернулли) в предположении о независимости отказов элементов системы используют в том случае, когда все резервные элементы находятся в нагруженном состоянии. 2. Схема, соответствующая марковской модели при допущении о постоянстве интенсивности отказов элементов. Она используется в том случае, если анализируется надежность при нагруженном и облегченном резервах, а также при комбинированном резерве, когда в одной и той же системе различные резервные элементы находятся в нагруженном, облегченном и ненагруженном режимах.

5 Исчисление вероятностей случайных событий в схеме независимых событий (схеме Бернулли) в предположении о зависимости отказов элементов системы используют в том случае, когда все резервные элементы находятся в нагруженном состоянии. 2. Схема, соответствующая марковской модели при допущении о не постоянстве интенсивности отказов элементов. Она используется в том случае, если анализируется надежность при нагруженном и облегченном резервах, а также при комбинированном резерве, когда в одной и той же системе различные резервные элементы находятся в нагруженном, облегченном и ненагруженном режимах.

39 вопрос

В чем заключается принцип декомпозиции?

Варианты ответов:

1 Принцип декомпозиции состоит в создании сложной структуры из ряда более простых структур и сведении последовательности более простых задач к одной сложной.

2 Принцип декомпозиции состоит в расчленении сложной структуры на ряд более простых структур.

3 Принцип декомпозиции состоит в изучении сложной структуры.

4 Принцип декомпозиции состоит в расчленении сложной структуры на ряд более простых структур и сведении одной сложной задачи к последовательности более простых.

5 Принцип декомпозиции состоит в изучении сложной структуры путем сведения одной сложной задачи к последовательности более простых.

40 вопрос

Назовите основное свойство резервирования.

Варианты ответов:

1 Основное свойство резервирования состоит в том, что эффективность резервирования тем выше, чем ненадежней исходная система.

2 Основное свойство резервирования состоит в том, что оно повышает эффективность резервирования.

3 Основное свойство резервирования состоит в том, что эффективность резервирования зависит от надежности исходной система.

4 Основное свойство резервирования состоит в том, что эффективность резервирования тем выше, чем более надежной является исходная система.

41 вопрос

Что представляет собой переключатель резерва и какие функции он выполняет.

Варианты ответов:

1 Переключатель резерва представляет собой логическое устройство, выполняющее функции электронной коммутации и блокировки: на входе он переключает входной сигнал на один из выходов, выбранный из нескольких возможных; на выходе, напротив, он переключает выбранный вход на единственный выход. Функция блокировки состоит в том, что переключатель резерва не допускает поступления сигналов на вход и с выхода отказавшего устройства.

2 Переключатель резерва представляет собой логическое устройство, выполняющее функции электронной коммутации и блокировки.

3 Переключатель резерва представляет собой логическое устройство, выполняющее функции электронной коммутации и блокировки: на входе он переключает входной сигнал на один из выходов, выбранный из нескольких возможных.

4 Переключатель резерва представляет собой логическое устройство, выполняющее функции электронной коммутации и блокировки: на входе он переключает входной сигнал на один из выходов, выбранный из нескольких возможных; на выходе, напротив, он переключает выбранный вход на единственный выход.

5 Переключатель резерва представляет собой логическое устройство, выполняющее функции электронной коммутации и блокировки: на входе он переключает входной сигнал на один из выходов, выбранный из нескольких возможных; на выходе, напротив, он переключает выбранный вход на единственный выход. Функция блокировки состоит в том, что переключатель резерва обеспечивает поступление сигналов на вход и с выхода отказавшего устройства.

42 вопрос

В чем состоит противоречие между достоверностью контроля системой контроля и диагностирования (СКД) и безотказностью системы?

Варианты ответов:

1 Необнаруженный отказ системой контроля и диагностирования (СКД) не позволяет отключить отказавший основной элемент и заменить его на работоспособный резервный

2 Необнаруженный отказ системой контроля и диагностирования (СКД) не позволяет отключить отказавший основной элемент и заменить его на работоспособным резервным. С другой стороны на создание СКД необходимо затрачивать ресурсы: аппаратуру для аппаратного контроля и оперативное время для программного контроля. Увеличение количества аппаратуры и оперативного времени снижает безотказность системы.

3 Необнаруженный отказ системой контроля и диагностирования (СКД) не позволяет отключить отказавший основной элемент и заменить его на работоспособный резервный. С другой стороны на создание СКД необходимо затрачивать ресурсы.

4 Необнаруженный отказ системой контроля и диагностирования (СКД) не позволяет отключить отказавший основной элемент и заменить его на работоспособный резервный. С другой стороны на создание СКД необходимо затрачивать ресурсы: аппаратуру для аппаратного контроля и оперативное время для программного контроля.

5 Необнаруженный отказ системой контроля и диагностирования (СКД) не позволяет отключить отказавший основной элемент и заменить его на не работоспособный резервный. С другой стороны на создание СКД необходимо затрачивать ресурсы: аппаратуру для аппаратного контроля и оперативное время для программного контроля. Увеличение количества аппаратуры и оперативного времени снижает безотказность системы.

43 вопрос

Дайте понятие сложной структуры и ее признаков.

Варианты ответов:

1 Если структурную схему системы не удастся отнести к последовательно-параллельной структуре, то ее называют сложной.

2 Если структурную схему системы удастся отнести к последовательно-параллельной структуре, то ее называют сложной.

3 Если структурную схему системы не удастся отнести к последовательно-параллельной структуре, то ее называют сложной. Система с последовательно-параллельной структурой может быть путем декомпозиции расчленена на совокупность схем только с последовательным или только с параллельным соединением элементов.

4 Если структурную схему системы удастся отнести к последовательно-параллельной структуре, то ее называют сложной. Система с последовательно-параллельной структурой не может быть путем декомпозиции расчленена на совокупность схем только с последовательным или только с параллельным соединением элементов.

5 Структурную схему системы называют сложной, если она является не очень простой.

44 вопрос

Приведите перечень методов расчета надежности систем со сложной структурой.

Варианты ответов:

1 Метод перебора гипотез и метод эквивалентных схем.

2 Метод перебора гипотез и логико-вероятностный метод.

3 Метод эквивалентных схем и логико-вероятностный метод.

4 Метод перебора гипотез, метод эквивалентных схем, логико-вероятностный метод.

5 Метод эквивалентных схем и логико-невероятный метод.

Надежность восстанавливаемых резервированных систем.

45 вопрос

Каково содержание модели надежности восстанавливаемой резервированной системы?

Варианты ответов:

1 Вид и характеристики потоков отказов; порядок восстановления и характеристики процесса восстановления (распределение времени восстановления, количество бригад в ремонтном органе, обеспеченность запасными элементами, организация при ожидании восстановления).

2 Вид и характеристики потоков отказов; порядок восстановления и характеристики процесса восстановления (распределение времени восстановления, количество бригад в ремонтном органе, обеспеченность запасными элементами, организация при ожидании восстановления); метод контроля работоспособности системы и ее элементов и характеристики системы контроля и диагностирования.

3 Вид и характеристики потоков отказов; порядок восстановления и характеристики процесса восстановления (распределение времени восстановления, количество бригад в ремонтном органе, обеспеченность запасными элементами, организация при ожидании восстановления); метод контроля работоспособности системы и ее элементов и характеристики системы контроля и диагностирования; метод резервирования.

Вид и характеристики потоков отказов; порядок восстановления и характеристики процесса восстановления (распределение времени восстановления, количество бригад в ремонтном органе, обеспеченность запасными элементами, организация при ожидании восстановления); метод контроля работоспособности системы и ее элементов и характеристики системы контроля и диагностирования; метод резервирования; способ и время переключения резерва.

4 Вид и характеристики потоков отказов; порядок восстановления и характеристики процесса восстановления (распределение времени восстановления, количество бригад в ремонтном органе, обеспеченность запасными элементами, организация при ожидании восстановления); метод контроля работоспособности системы и ее элементов и характеристики системы контроля и диагностирования; метод резервирования; способ и время переключения резерва; график работы системы и ее отдельных элементов.

46 вопрос

Приведите перечень методов расчета надежности восстанавливаемых резервированных систем.

Варианты ответов:

1 Метод исчисления вероятностей; метод анализа сложных структур; метод, основанный на использовании обыкновенных дифференциальных уравнений Колмогорова; метод, основанный на использовании интегральных уравнений.

2 Метод исчисления вероятностей; метод анализа сложных структур; метод, основанный на использовании обыкновенных дифференциальных уравнений Колмогорова.

3 Метод исчисления вероятностей; метод анализа сложных структур; метод, основанный на использовании интегральных уравнений.

4 Метод анализа сложных структур; метод, основанный на использовании обыкновенных дифференциальных уравнений Колмогорова; метод, основанный на использовании интегральных уравнений.

5 Метод анализа сложных структур; метод, основанный на использовании обыкновенных дифференциальных уравнений Колмогорова.

47 вопрос

Как влияет конечное время подключения резерва на надежность сложной системы?

Варианты ответов:

1 Резервирование имеет смысл только в том случае, если резервное оборудование удастся своевременно подключить вместо отказавшего основного. В противном случае возможны отказы по причине несвоевременного подключения резерва.

2 Резервирование имеет смысл только в том случае, если резервное оборудование удастся своевременно подключить вместо отказавшего основного, не допустив срыва задания или падения качества функционирования всей системы ниже установленного уровня, потери или искажения

информации, задержки в обработке информации и т.д., т.е. время подключения резерва не должно превышать допустимое время перерыва в работе. В противном случае возможны отказы по причине несвоевременного подключения резерва.

3 Резервирование имеет смысл только в том случае, если резервное оборудование удастся своевременно подключить вместо отказавшего основного, не допустив срыва задания или падения качества функционирования всей системы. В противном случае возможны отказы по причине несвоевременного подключения резерва.

4 Резервирование имеет смысл только в том случае, если резервное оборудование удастся своевременно подключить вместо отказавшего основного, не допустив срыва задания или падения качества функционирования всей системы ниже установленного уровня. В противном случае возможны отказы по причине несвоевременного подключения резерва.

5 Резервирование имеет смысл только в том случае, если время подключения резерва не превышает допустимое время перерыва в работе. В противном случае возможны отказы по причине несвоевременного подключения резерва.

48 вопрос

Какие системы управления называют иерархическими?

Варианты ответов:

1 Это системы, в которых создается несколько уровней (рангов) управления.

2 Это системы, в которых создается несколько уровней (рангов) управления и каждому органу (звену) управления некоторого уровня непосредственно подчинено несколько органов управления более низкого уровня.

3 Это системы, в которых создается несколько уровней (рангов) управления и каждому органу (звену) управления некоторого уровня непосредственно подчинено несколько органов управления более низкого уровня или исполнительных органов, а сам он находится в подчинении и управляется органом управления более высокого уровня.

4 Это системы, в которых создается несколько уровней (рангов) управления и каждому органу (звену) управления некоторого уровня непосредственно подчинено несколько органов управления более низкого уровня или исполнительных органов.

5 Это системы, в которых создается несколько уровней (рангов) управления и каждому органу (звену) управления некоторого уровня непосредственно подчинено несколько органов управления более низкого уровня или исполнительных органов, а сам он не находится в подчинении органа управления более высокого уровня.

49 вопрос

Структура какой системы управления называется многоуровневой или ветвящейся?

Варианты ответов:

1 Так называют структуру системы управления с последовательно-параллельной схемой.

2 Так называют структуру системы управления со сложной схемой управления.

3 Так называют структуру надежной системы управления.

4 Так называют структуру иерархической системы управления.

5 Так называют структуру многосвязанной системы управления.

Надежность систем с резервом времени.

50 вопрос

Дайте определение непроизводительным потерям рабочего времени для систем с резервом времени.

Варианты ответов:

1 Непроизводительные потери рабочего времени (суммарное непроизводительное время) - это время пребывания системы в неработоспособном состоянии.

2 Непроизводительные потери рабочего времени (суммарное непроизводительное время) - это время пребывания системы в неработоспособном состоянии, а также время, затраченное на обязательные процедуры контроля.

3 Непроизводительные потери рабочего времени (суммарное непроизводительное время) - это время пребывания системы в неработоспособном состоянии, а также время, затраченное на обязательные процедуры контроля и диагностирования.

4 Непроизводительные потери рабочего времени (суммарное непроизводительное время) - это время пребывания системы в неработоспособном состоянии, а также время, затраченное на обязательные процедуры контроля и диагностирования, на повторное выполнение работ.

5 Непроизводительные потери рабочего времени (суммарное непроизводительное время) - это время пребывания системы в неработоспособном состоянии, а также время, затраченное на обязательные процедуры контроля и диагностирования, на повторное выполнение работ, обесцененных отказом или сбоем.

51 вопрос

Когда отказ элемента не становится отказом резервированной системы?

Варианты ответов:

1 Отказ элемента не становится отказом системы с резервом времени, если время восстановления элемента не превышает резервное время.

2 Отказ элемента не становится отказом системы с резервом времени, если время восстановления элемента превышает резервное время.

3 Отказ элемента не становится отказом системы с резервом времени, если в системе нет отказавших элементов.

4 Отказ элемента не становится отказом системы с резервом времени, если элемент не требует восстановления.

5 Отказ элемента не становится отказом системы с резервом времени, если время восстановления элемента не предусмотрено.

52 вопрос

Приведите примеры многофазных систем.

Варианты ответов:

1 Это системы, в которых между входными и выходными устройствами непрерывно движутся потоки материальных или информационных объектов.

2 Системы передачи данных, вычислительные системы, трубопроводные транспортные системы и др., в которых между входными и выходными устройствами непрерывно движутся потоки материальных или информационных объектов.

3 Это системы, в которых между входными и выходными устройствами непрерывно движутся потоки материальных объектов.

4 Это системы, в которых между входными и выходными устройствами непрерывно движутся потоки информационных объектов.

5 Системы передачи данных, вычислительные системы и др., в которых между входными и выходными устройствами непрерывно движутся потоки информационных объектов.

Надежность систем с ограниченным ЗИП.

53 вопрос

Как осуществляется восстановление работоспособности в системах с ограниченным ЗИП?

Варианты ответов:

1 Восстановление работоспособности в системах с ограниченным ЗИП сводится к замене работоспособного модуля (сменной части) неработоспособной запасной частью.

2 Такие системы вообще не подлежат восстановлению.

3 Восстановление работоспособности в системах с ограниченным ЗИП сводится к замене отказавшего модуля (сменной части) работоспособной запасной частью.

4 Восстановление работоспособности в системах с ограниченным ЗИП сводится к замене ЗИП на неограниченный.

5 Восстановление работоспособности в системах с ограниченным ЗИП сводится к пополнению ЗИП.

54 вопрос

Назовите показатели достаточности комплекта ЗИП.

Варианты ответов:

1 Коэффициент готовности комплекта ЗИП, вероятность достаточности комплекта ЗИП.

2 Коэффициент готовности комплекта ЗИП, среднее время задержки в выполнении заявки на работоспособную запасную часть.

3 Коэффициент готовности комплекта ЗИП.

4 Коэффициент готовности комплекта ЗИП, вероятность достаточности комплекта ЗИП, среднее время задержки в выполнении заявки на работоспособную запасную часть.

5 Вероятность достаточности комплекта ЗИП, среднее время задержки в выполнении заявки на работоспособную запасную часть.

55 вопрос

Перечислите показатели достаточности комплекта ЗИП и укажите особенности их применения.

Варианты ответов:

1 Вероятность достаточности комплекта ЗИП используют при периодическом пополнении запасов или пополнении с экстренными доставками при одинаковом для всех типов запасов периоде. Коэффициент готовности комплекта ЗИП применяют при любых способах пополнения запасов.

2 Вероятность достаточности комплекта ЗИП используют при периодическом пополнении запасов или пополнении с экстренными доставками при одинаковом для всех типов запасов периодом. Среднее время задержки в выполнении заявки на работоспособную запасную часть применяют только для структурно резервированных систем.

3 Коэффициент готовности комплекта ЗИП применяют при любых способах пополнения запасов. Среднее время задержки в выполнении заявки на работоспособную запасную часть применяют только для структурно резервированных систем.

4 Среднее время задержки в выполнении заявки на работоспособную запасную часть применяют только для структурно резервированных систем.

5 Вероятность достаточности комплекта ЗИП используют при периодическом пополнении запасов или пополнении с экстренными доставками при одинаковом для всех типов запасов периодом.

56 вопрос

Из каких частей состоит алгоритм оптимизации комплекта ЗИП по показателю надежности?

Варианты ответов:

1 Алгоритм состоит из трех укрупненных составных частей: расчет базового комплекта; оптимизация комплекта; оценка запасов в комплекте ЗИП.

2 Алгоритм состоит из следующих составных частей: расчет базового комплекта и оптимизация комплекта.

3 Алгоритм состоит из следующих составных частей: расчет базового комплекта и оценка запасов в комплекте ЗИП.

4 Алгоритм состоит из следующих составных частей: оптимизация комплекта и оценка запасов в комплекте ЗИП.

5 Алгоритм оптимизации комплекта ЗИП не подлежит разделению на части – это неделимое целое.

Оценка надежности комплекса с учетом характеристик программного и информационного обеспечения.

57 вопрос

Является ли при оценке надежности аппаратно-программного комплекса (АПК) надежность математического, программного и информационного обеспечения самостоятельным свойством?

Варианты ответов:

1 При оценке надежности аппаратно-программного комплекса надежность математического, программного и информационного обеспечения является самостоятельным свойством.

2 При оценке надежности аппаратно-программного комплекса надежность математического, программного и информационного обеспечения не является самостоятельным свойством, так как может проявиться только в процессе функционирования АПК.

3 При оценке надежности аппаратно-программного комплекса надежность математического, программного и информационного обеспечения не является самостоятельным свойством.

4 При оценке надежности аппаратно-программного комплекса надежность математического, программного и информационного обеспечения не является самостоятельным свойством, так как не влияет на надежность функционирования АПК.

5 При оценке надежности аппаратно-программного комплекса надежность математического, программного и информационного обеспечения является самостоятельным свойством, так как не влияет на надежность функционирования АПК.

58 вопрос

Являются ли отказы технического (ТК) и программного (ПК) комплексов взаимозависимыми событиями?

Варианты ответов:

1 Отказы технического (ТК) и программного (ПК) комплексов не являются взаимозависимыми событиями по многим причинам, в том числе из-за влияния режимов применения, влияния отказов друг на друга.

2 Отказы технического (ТК) и программного (ПК) комплексов являются взаимозависимыми событиями.

3 Отказы технического (ТК) и программного (ПК) комплексов являются взаимозависимыми событиями по многим причинам, в том числе из-за влияния режимов применения, влияния отказов друг на друга.

4 Отказы технического (ТК) и программного (ПК) комплексов не являются взаимозависимыми событиями по многим причинам.

5 Отказы технического (ТК) и программного (ПК) комплексов ни когда не рассматриваются как взаимозависимые события.

59 вопрос

Перечислите особенности программного обеспечения (ПО) с точки зрения его надежности.

Варианты ответов:

1 ПО не подвержено износу.

2 ПО не подвержено износу; если обнаруженные в процессе отладки и эксплуатации дефекты устраняются, а новые не вносятся, то интенсивность отказов программного комплекса уменьшается.

3 Если обнаруженные в процессе отладки и эксплуатации дефекты устраняются, а новые не вносятся, то интенсивность отказов программного комплекса уменьшается; надежность программ зависит от входной информации; надежность ПО зависит от области его применения.

4 ПО не подвержено износу; если обнаруженные в процессе отладки и эксплуатации дефекты устраняются, а новые не вносятся, то интенсивность отказов программного комплекса уменьшается; надежность программ зависит от входной информации; надежность ПО зависит от области его применения.

5 ПО не подвержено износу; если обнаруженные в процессе отладки и эксплуатации дефекты устраняются, а новые не вносятся, то интенсивность отказов программного комплекса уменьшается; надежность программ зависит от входной информации.

60 вопрос

Какие исходные данные используют при проектной оценке надежности программного комплекса?

Варианты ответов:

1 На ранних стадиях проектирования используют структуру алгоритма как совокупность структурных элементов и описание каждого структурного элемента по входам и выходам(описание «белого ящика»). Когда разработаны тексты программ, можно использовать параметры программ: словарь языка программирования, количество операций, операндов, используемых подпрограмм и др.

2 На ранних стадиях проектирования используют параметры программ: словарь языка программирования, количество операций, операндов, используемых подпрограмм и др.

3 На ранних стадиях проектирования используют описание алгоритмов по входам и выходам (описание «черного ящика») или параметры программ: словарь языка программирования, количество операций, операндов, используемых подпрограмм и др.

4 На ранних стадиях проектирования используют структуру алгоритма как совокупность структурных элементов и описание каждого структурного элемента по входам и выходам(описание «белого ящика»).

5 На ранних стадиях проектирования используют описание алгоритмов по входам и выходам (описание «черного ящика») или структуру алгоритма как совокупность структурных элементов и описание каждого структурного элемента по входам и выходам(описание «белого ящика»). Когда разработаны тексты программ, можно использовать параметры программ: словарь языка программирования, количество операций, операндов, используемых подпрограмм и др.

Практические методы статистической оценки надежности.

61 вопрос

Как получают статистические данные об отказах изделий?

Варианты ответов:

1 Статистические данные об отказах изделий можно получить в результате наблюдений за изделиями в нормальной или опытной (подконтрольной) эксплуатации либо в результате стендовых испытаний.

2 Статистические данные об отказах изделий можно получить в результате наблюдений за изделиями в нормальной эксплуатации.

3 Статистические данные об отказах изделий можно получить в результате наблюдений за изделиями в опытной (подконтрольной) эксплуатации.

4 Статистические данные об отказах изделий можно получить в результате наблюдений за изделиями в результате стендовых испытаний.

5 Статистические данные об отказах изделий можно получить в результате наблюдений за изделиями в нормальной или опытной (подконтрольной) эксплуатации.

62 вопрос

Дайте классификацию испытаний по типу отказов.

Варианты ответов:

1 По типу отказов различают испытания на внезапные отказы.

2 По типу отказов различают испытания на внезапные отказы, на постепенные отказы и комплексные испытания.

3 По типу отказов различают испытания на внезапные отказы и на постепенные отказы.

4 По типу отказов различают испытания на постепенные отказы и комплексные испытания.

5 По типу отказов различают испытания на комплексные испытания.

63 вопрос

Перечислите задачи определенных испытаний, которые решают на стадии обработки данных.

Варианты ответов:

1 На стадии обработки данных решают задачу, при которой вид функции распределения наработки до первого отказа известен, требуется по результатам испытаний определить параметры этого распределения.

2 На стадии обработки данных решают задачу, при которой вид функции распределения заранее не известен, но если статистика однородна, то определяют вид функции распределения и ее параметры.

3 На стадии обработки данных решают три задачи: вид функции распределения наработки до первого отказа известен, требуется по результатам испытаний определить параметры этого распределения; вид функции распределения заранее не известен, но если статистика однородна, то определяют вид функции распределения и ее параметры; вид функции распределения заранее не известен, статистика неоднородна, то выясняют и устраняют причины неоднородности, а потом определяют вид функции распределения и ее параметры.

4 На стадии обработки данных решают задачу, при которой вид функции распределения заранее не известен, статистика неоднородна, то выясняют и устраняют причины неоднородности, а потом определяют вид функции распределения и ее параметры.

5 На стадии обработки данных не принято решать каких-либо задач.

Вопросы к зачету по курсу «Основы работоспособности транспортных средств»

1. Понятие надежности. Термины и определения.
2. Надежность как свойство технических устройств. Понятие состояния и события. Определение понятия отказа.
3. Классификация отказов технических устройств.
4. Факторы, влияющие на снижения надежности технических устройств.
5. Факторы, определяющие надежность информационных систем.
6. Влияние человека-оператора на функционирование информационных систем.
7. Составляющие надежности технических устройств.
8. Простейший поток отказов технических устройств.
9. Вероятность безотказной работы и вероятность отказов.
10. Интенсивность отказов.
11. Среднее время безотказной работы.
12. Аналитические зависимости между основными показателями надежности.
13. Долговечность технических устройств.
14. Надежность программного обеспечения. Основные понятия.
15. Основные причины отказов программного обеспечения.
16. Основные показатели надежности программного обеспечения.
17. Характеристики надежности на различных этапах эксплуатации технических устройств
18. Надежность в период износа и старения технических устройств.
19. Надежность технических устройств в период хранения.
20. Характеристики надежности информационной системы при хранении информации.
21. Основные понятия и определения теории восстановления технических устройств.
22. Коэффициенты отказов технических устройств.
23. Комплексные показатели надежности технических устройств.
24. Аналитические зависимости между показателями надежности восстанавливаемых технических устройств.
25. Полная вероятность выполнения заданных функций техническим устройством.
26. Структурные схемы надежности технического устройства с последовательным соединением элементов.
27. Структурные схемы надежности технического устройства с параллельным соединением элементов.
28. Структурные схемы надежности технического устройства со смешанным соединением элементов.
29. Сложная произвольная структура надежности технического устройства.
30. Расчет надежности по внезапным отказам технического устройства.
31. Расчет надежности по постепенным отказам технического устройства.
32. Классификация методов резервирования для повышения надежности технического устройства.
33. Общее резервирование технического устройства для повышения его надежности.
34. Раздельное резервирование технического устройства для повышения его надежности.
35. Определение необходимого количества резервных элементов технического устройства для повышения его надежности.
36. Особенности резервирования электрических схем для повышения их надежности.
37. Особенности резервирования информационных систем.

38. Временные характеристики, применяющиеся при статистических исследованиях надежности технического устройства.
39. Экспериментальное определение характеристик надежности технического устройства.
40. Ускоренные испытания на надежность технического устройства.
41. Метод статистического моделирования надежности технического устройства.
42. Прогнозирование надежности технического устройства.
43. Методика системы сбора и обработки информации о надежности технического устройства.
44. Основы эргономического обеспечения разработки транспортных средств.
45. Представьте в виде случайной последовательности зависимость возможных состояний автомобиля от времени. Указать, какие случайные события переводят автомобиль из состояния в состояние. Записать математическую формулировку в виде матрицы перехода дискретной марковской цепи.
46. Что такое безотказность? Какими показателями характеризуется безотказность? Показать математически и графически, как по известному закону распределения переработки до отказа в дифференциальной форме найти вероятность безотказной работы и среднюю наработку до отказа.
47. Что такое интенсивность отказов? Изобразить график зависимости $\lambda(t)$. При каких допущения можно легко найти среднее время между отказами? Чему оно равно?
48. Что такое долговечность? Какими показателями характеризуется долговечность? Как определить $\gamma\%$ -й ресурс. Чем отличается ресурс от срока службы?
49. Что такое комплексные показатели надежности? Зависит ли коэффициент готовности от времени? Если не зависит, то при каком условии?
50. Какими зависимостями описывается процесс изнашивания? Для каких деталей характерен тот или иной вид процесса изнашивания?
51. Какими параметрами описывается процесс изнашивания? Как по имеющейся интенсивности изнашивания и связи между путем изнашивания и временем работы детали определить скорость изнашивания?
52. Как по имеющимся параметрам процесса изнашивания и значению предельно допустимого износа в подшипнике скольжения определить ресурс (показать графически и математически)?
53. Описать виды изнашивания. Привести конкретные примеры.
54. Какие эксплуатационные и технологические факторы влияют на процесс изнашивания? Меры борьбы с изнашиванием.
55. Когда может наблюдаться потеря статической прочности детали? Какие эксплуатационные и технологические факторы влияют на вероятность безотказной работы (ВБР)?
56. Как изменится ВБР, если прочность применяемого материала увеличена в два раза?
57. Как изменится ВБР, если в результате термообработки среднеквадратичное отклонение допускаемых напряжений уменьшилось в три раза?
58. Что влияет сильнее на ВБР: изменение математического ожидания и допускаемых напряжений или их разброс (среднеквадратичное отклонение)? (показать графически).
59. Что влияет сильнее на ВБР: неправильно рассчитанное значение математического ожидания средних эксплуатационных напряжений или их разброс по причине плохой работы водителя (показать графически)?
60. Что такое усталостная прочность? От каких факторов она зависит?
61. Опишите виды коррозии. Какими показателями характеризуется коррозия?
62. От каких факторов зависит коррозия? Приведите примеры борьбы с коррозией.
63. Какими типами мероприятий обеспечивается надежность на стадии проектирования? Что такое программа обеспечения надежности?
64. Что такое функциональная и структурная схемы надежности? Какие типы структурных схем надежности Вы знаете? Приведите примеры.
65. Как определить ВБР для последовательной структурной схемы надежности? От каких факторов и как зависит ВБР?
66. Как определить ВБР для параллельной структурной схемы надежности? От каких факторов и как зависит ВБР?
67. Как повысить надежность агрегата схемным путем?
68. Что такое нормирование надежности? Как назначаются нормы надежности?
69. Какими мероприятиями обеспечивается надежность на стадии изготовления?
70. Как влияют технологические параметры на эксплуатационные характеристики машин? Приведите примеры.
71. Типы и виды испытаний.
72. Как определяется объем испытаний?
73. Планы испытаний.
74. Какими методами определяется оптимальный период профилактики?
75. Перечислить основные характеристики систем массового обслуживания. Какие эксплуатационные характеристики и при каких условиях можно с их помощью определить?
76. Как определяется необходимое количество запасных частей?

