

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пономарева Светлана Викторовна
Должность: Проректор по УР и НО
Дата подписания: 20.09.2023 21:04:35
Уникальный программный ключ:
bb52f959411e64617366ef2977b97e87139b1a2d



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

(ДГТУ)

АВИАЦИОННЫЙ КОЛЛЕДЖ

УТВЕРЖДАЮ

Директор колледжа

А.И. Азарова

личная подпись

инициалы, фамилия

«__» _____ 2020 г.

Фонд оценочных средств

**для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
в форме дифференцированного зачета**

**по дисциплине ПМ 05. «Проведение анализа характеристик и
надежности систем автоматизации»**

**в рамках программы подготовки специалистов среднего звена
по специальности СПО**

**15.02.07 Автоматизация технологических процессов
производств(по отраслям)**

Ростов-на-Дону

2020 г

Разработчики:

Преподаватель Авиационного колледжа ДГТУ _____ Ю.А.Бобков



«31» августа 2020г.

Преподаватель Авиационного колледжа ДГТУ _____ В.Н.Панков

«31» августа 2020г.

Комплект оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании цикловой комиссии «Автоматизация технологических процессов производств(по отраслям)»

Протокол № 1 от «31» августа 2020 г

Председатель цикловой комиссии _____ В.Н.Панков

«31» августа 2020г.

Комплект оценочных средств предназначен для обучающихся специальности 15.02.07 Автоматизация технологических процессов производств(по отраслям)

Комплект оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета по дисциплине МДК 05.01 «Теоретические основы обеспечения надежности систем автоматизации и модулей мехатронных систем» разработан на основе ФГОС СПО по специальности 15.02.07 Автоматизация технологических процессов производств(по отраслям) (утвержден приказом Министерства образования и науки РФ от 12 ноября 2009 г. № 582), рабочей программы по дисциплине МДК 05.01 «Теоретические основы обеспечения надежности систем автоматизации и модулей мехатронных систем» (утв. Директором колледжа).

Содержание

1. Паспорт комплекта ФОС
 - 1.1. Область применения
 - 1.2. Система контроля и оценки освоения программы ПМ
 - 1.2.1. Формы промежуточной аттестации по ППСЗ при освоении профессионального модуля
 - 1.2.2. Описание процедуры зачёта по МДК
 - 1.2.3. Критерии оценки на зачете по МДК
 - 1.2.4. Описание процедуры экзамена по ПМ
 - 1.2.5. Критерии оценки на зачете экзамене по ПМ
2. Комплект «Промежуточная аттестация»
 - 2.1. Промежуточный контроль знаний обучающихся по МДК.05.01.
«Теоретические основы обеспечения надежности систем автоматизации и модулей мехатронных систем»
 - 2.2. Промежуточный контроль знаний обучающихся по МДК 05.02.
«Технология контроля соответствия и надежности устройств и функциональных блоков мехатронных и автоматических устройств и систем управления»
3. Контроль знаний обучающихся по ПМ 05 «Проведение анализа характеристик и обеспечение надежности систем автоматизации (по отраслям)»

1. Паспорт фонда оценочных средств (ФОС)

1.1. Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу междисциплинарного курса МДК.05.01. Теоретические основы обеспечения надежности систем автоматизации и модулей мехатронных систем, МДК.05.02. Технология контроля соответствия и надежности устройств и функциональных блоков мехатронных и автоматических устройств и систем управления.

ФОС включают контрольные материалы для промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета и экзамена.

Фонд оценочных средств разработан в соответствии с рабочей программой по профессиональному модулю ПМ 05 «Проведение анализа характеристик и обеспечение надежности систем автоматизации (по отраслям)», которая является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности СПО 15.02.07 «Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)»

В результате освоения междисциплинарного курса обучающийся должен:

иметь практический опыт:

расчета надежности систем управления и отдельных модулей и подсистем мехатронных устройств и систем;

уметь:

рассчитывать надежность систем управления и отдельных модулей и подсистем мехатронных устройств и систем;

определять показатели надежности систем управления;

осуществлять контроль соответствия устройств и функциональных блоков мехатронных и автоматических устройств и систем управления;

проводить различные виды инструктажей по охране труда;

знать:

показатели надежности;

назначение элементов систем автоматизации и элементов мехатронных устройств и систем;

нормативно-правовую документацию по охране труда

В результате контроля и оценки по междисциплинарному курсу осуществляется проверка следующих общих и профессиональных компетенций:

Код	Наименование результата обучения
ПК 5.1.	Осуществлять контроль параметров качества систем автоматизации.
ПК 5.2.	Проводить анализ характеристик надёжности систем автоматизации.
ПК 5.3.	Обеспечивать соответствие состояния средств и систем автоматизации требованиям надёжности.
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6.	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7.	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

1.2. Система контроля и оценки освоения программы ПМ

Контроль и оценка результатов освоения междисциплинарного курса осуществляется в процессе проведения практических занятий и практических работ, выполнения обучающимися индивидуальных заданий, а также при сдаче экзамена по междисциплинарному курсу.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
1	2
Уметь:	
Рассчитывать надежность систем управления и отдельных модулей и подсистем мехатронных устройств и систем;	оценка выполнения практических работ, экзамен
определять показатели надежности систем управления;	оценка выполнения практических работ
осуществлять контроль соответствия устройств и функциональных блоков мехатронных и автоматических устройств и систем управления;	оценка выполнения практических работ
проводить различные виды инструктажей по охране труда;	письменный опрос
Знать:	
показатели надежности;	выполнение заданий по вариантам
назначение элементов систем автоматизации и элементов мехатронных устройств и систем;	выполнение заданий по вариантам
нормативно-правовую документацию по охране труда	письменный, устный опрос , экзамен

1.2.1. Формы промежуточной аттестации по ППССЗ при освоении профессионального модуля

Элементы модуля, профессиональный модуль	Формы промежуточной аттестации
1	2
Раздел 1 МДК.05.01. Теоретические основы обеспечения надежности систем автоматизации и модулей мехатронных систем	Дифференцированный зачет
Раздел 2 МДК.05.02. Технология контроля соответствия и надежности устройств и функциональных блоков мехатронных и автоматических устройств и систем управления	Дифференцированный зачет
УП 05 «Анализ и контроль надежности систем автоматизации»	Дифференцированный зачет
ПМ	Экзамен (квалификационный)

1.2.2. Описание процедуры зачёта по МДК

Описание процедуры зачета устанавливает уровень сформированности следующих умений и усвоения следующих знаний по материалу, изучаемому в семестре.

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

иметь практический опыт:

расчета надежности систем управления и отдельных модулей и подсистем мехатронных устройств и систем;

уметь:

рассчитывать надежность систем управления и отдельных модулей и подсистем мехатронных устройств и систем;

определять показатели надежности систем управления;

осуществлять контроль соответствия устройств и функциональных блоков мехатронных и автоматических устройств и систем управления;

знать:

показатели надежности;

назначение элементов систем автоматизации и элементов мехатронных устройств и систем;

МДК.05.01. Теоретические основы обеспечения надежности систем автоматизации и модулей мехатронных систем

МДК.05.02. Технология контроля соответствия и надежности устройств и функциональных блоков мехатронных и автоматических устройств и систем управления.

Количество заданий для обучающегося: 2 теоретических вопроса, 1 практическое задание.

Время выполнения каждого задания и максимальное время на зачете:

Задание № 1- 15 мин.

Задание № 2- 15 мин.

Задание № 3- 15 мин.

Всего на зачет 45 мин./ 1 час.

Условия выполнения заданий

Задание выполняется в учебной аудитории (лаборатории)

Необходимые материалы, оборудование, инструменты: лист бумаги, ручка, калькулятор, лабораторный стенд, измерительные приборы, отвёртка.

Задание выполняется в модельных условиях профессиональной деятельности

1.2.3 Критерии оценки на зачете по МДК

Каждое задание оценивается по 3-х бальной шкале:

0 баллов – задание не выполнено (ответ отсутствует);

1 балл – задание выполнено частично (ответ частичный (не полный));

2 балла – задание выполнено полностью (ответ полный).

Оценка выставляется в соответствии с набранной суммой баллов по заданиям (вопросам) билета при выполнении всех заданий: 6 баллов – 5 (отлично); 5 баллов – 4 (хорошо); 4 балла – 3 (удовлетворительно); 3 и менее баллов или невыполнение задания – 2 (неудовлетворительно).

1.2.4. Описание процедуры экзамена по ПМ

Итоговый контроль освоения вида профессиональной деятельности «Проведение анализа характеристик и обеспечение надежности систем автоматизации (по отраслям)» осуществляется на экзамене (квалификационном). Условием допуска к экзамену (квалификационному) является положительная аттестация по МДК, учебной практике.

Экзамен (квалификационный) проводится в виде выполнения практических ситуационных заданий. Условием положительной аттестации (вид профессиональной деятельности освоен) на экзамене квалификационном является положительная оценка (70% выполнения задания) освоения всех профессиональных компетенций по всем контролируемым показателям.

При отрицательном заключении хотя бы по одной из профессиональных компетенций принимается решение «вид профессиональной деятельности не освоен».

Промежуточный контроль освоения профессионального модуля осуществляется при проведении дифференцированного зачета и экзамена по МДК.

Предметом оценки освоения МДК являются умения и знания.

Условием допуска к экзамену (квалификационному) является положительная аттестация по МДК.05.01. Теоретические основы обеспечения надежности систем автоматизации и модулей мехатронных систем, МДК.05.02. Технология контроля соответствия и надежности устройств и функциональных блоков мехатронных и автоматических устройств и систем управления, а также наличие оформленного аттестационного листа учебной и производственной практики.

Условия выполнения задания:

Задание выполняется в учебном кабинете (лаборатории) в присутствии экзаменационной комиссии. Ответы предоставляются в письменной и устной форме. Время выполнения задания – 90 минут.

Теоретическая часть экзамена проводится в учебном кабинете, решение практических задач в лаборатории.

1.2.5 Критерии оценки на экзамене по ПМ

Критерии оценивания ответа

1. Каждое задание оценивается по 3-х бальной шкале:

0 баллов – задание не выполнено (ответ отсутствует);

1 балл – задание выполнено частично (ответ частичный (не полный));

2 балла – задание выполнено полностью (ответ полный).

2. Оценка выставляется в соответствии с набранной суммой баллов по заданиям (вопросам) билета при выполнении всех заданий: 6 баллов – 5 (отлично); 5 баллов – 4 (хорошо); 4 балла – 3 (удовлетворительно); 3 и менее баллов или

невыполнение задания – 2 (неудовлетворительно).

2 Комплект «Промежуточная аттестация»

2.1 Промежуточный контроль знаний обучающихся по МДК.05.01.

«Теоретические основы обеспечения надежности систем автоматизации и модулей мехатронных систем»

Вопросы и задания для экзамена

1. Теория надежности как наука и техническая дисциплина.
2. Термины и определения. Объект. Безотказность. Долговечность. Ремонтпригодность. Сохраняемость. Исправность, работоспособность, повреждение, восстановление, предельное состояние. Отказ, характеристика, классификация, причины возникновения. Элемент, система.
3. Случайные величины и их характеристики.
4. Общие сведения. Показатели безотказности. Показатели долговечности. Показатели ремонтпригодности и сохраняемости.
5. Определение показателей безотказности.
6. Определение показателей долговечности.
7. Различные периоды работы технических устройств.
8. Надежность в период нормальной эксплуатации
9. Надежность в период постепенных отказов
10. Законы распределения отказов: экспоненциальный; Вейбулла; нормальный, усеченный нормальный, гамма-распределение и др.
11. Показатели надежности неремонтируемых (невосстанавливаемых) объектов
12. Показатели надежности ремонтируемых (восстанавливаемых) объектов
13. Техническое обслуживание и ремонт
14. Ремонтпригодность объектов, основные показатели.
15. Коэффициент готовности объекта
16. Методы повышения надежности автоматических систем
17. Методы повышения надежности автоматических систем при проектировании (конструировании).
18. Методы повышения надежности автоматических систем при производстве
19. Методы повышения надежности системы при эксплуатации: обратные связи; резервирование.
20. Общее резервирование, поэлементное резервирование, смешанное резервирование
21. Мажоритарное резервирование
22. Расчет надежности при основном соединении элементов без резервирования и восстановления.
23. Расчет надежности систем при последовательном и параллельном соединении элементов
24. Расчет надежности систем с резервированием
25. Общие положения. Классификация методов расчета.
26. Ориентировочный расчет надежности
27. Прикидочный расчет надежности
28. Окончательный расчет надежности

Практические задания.

1. Расчет показателей надежности
2. Определение наработки до отказа
3. Расчет показателей ремонтпригодности

Тесты для МДК.05.01. «Теоретические основы обеспечения надежности систем автоматизации и модулей мехатронных систем»

Вариант 1

<p>1. Научная дисциплина, которая изучает закономерности сохранения во времени техническими системами свойства выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, ремонтов и транспортирования – это ...</p>	<p>А) теория надежности; Б) резервирование; В) безотказность;</p>
<p>2. Соотнесите определение и понятие</p> <p>1. объект, представляющий собой совокупность элементов, связанных между собой определенными отношениями и взаимодействующих таким образом, чтобы обеспечить выполнение системой некоторой достаточно сложной функции -</p> <p>2. объект, представляющий собой совокупность элементов, связанных между собой определенными отношениями и взаимодействующих таким образом, чтобы обеспечить выполнение системой некоторой достаточно сложной функции -</p> <p>3. объект, представляющий отдельную часть системы. Само понятие элемента условно и относительно, так как любой элемент, в свою очередь, всегда можно рассматривать как совокупность других элементов -</p>	<p>А) объект; Б) элемент системы; В) система;</p>
<p>3. Выбрать несколько особенностей теории надежности</p>	<p>А) необходимость применения компьютерных технологий решения практических задач; Б) трудность математического моделирования объектов из-за отсутствия достоверных данных о надежности элементов системы, в частности, данных о законах распределения отказов и восстановлений; В) обеспечение надежности в процессе эксплуатации определяется системой обслуживания; Г) критерии и показатели надежности устанавливаются в зависимости от вида технических систем и их применения; Д) трудность, а во многих случаях невозможность статистических испытаний из-за технических и экономических ограничений</p>
<p>4. Закончить предложение «Надежность технических систем зависит от многих факторов; критерии и показатели надежности устанавливаются в зависимости от вида технических систем и их применения ; обеспечение надежности в процессе эксплуатации</p>	<p>А) сложностью современных систем и, как результат, большие размерности уравнений;</p>

<p>определяется системой обслуживания,,.....»</p>	<p>Б) квалификацией обслуживающего персонала, экономическими соображениями; В) свойством технического объекта сохранять свои характеристики (параметры) в определенных пределах при данных условиях эксплуатации; Г) быть различные системы и их элементы, в частности: сооружения, установки, технические изделия, устройства, машины, аппараты, приборы и их части, агрегаты и отдельные детали;</p>
<p>5. Соотнести определение и понятие 1. объект (материальный, информационный), обладающий рядом свойств, внутреннее строение (содержание) которого значения не имеет , т.е. рассматриваемый в данной задаче как нечто целое, неделимое - 2. совокупность связанных между собой элементов, обладающий свойством, отличным от свойств отдельных ее элементов - 3. взаимосвязи и взаиморасположение составных частей системы, ее устройство -</p>	<p>А) элемент; Б) резервирование; В) система; Г) структура системы;</p>
<p>6. Закончите определение: Объект - техническое изделие определенного целевого назначения, ...</p>	<p>А) рассматриваемое в периоды проектирования, производства, испытаний и эксплуатации; Б) рассматриваемое в периоды моделирования логических систем и производств; В) рассматриваемое в периоды разработки модельных схем;</p>
<p>7. Исправность – это ...</p>	<p>А) состояние объекта, при котором он соответствует всем требованиям, установленным нормативно-технической документацией (НТД); Б) состояние объекта, при котором он не соответствует хотя бы одному из требований, установленных НТД; В) состояние объекта, при котором он способен выполнять заданные функции, сохраняя значения основных параметров в пределах,</p>

	установленных НТД;
8. Работоспособность – это ...	<p>А) состояние объекта, при котором значение хотя бы одного заданного параметра характеризующего способность выполнять заданные функции, не соответствует требованиям, установленным НТД;</p> <p>Б) состояние объекта, при котором он способен выполнять заданные функции, сохраняя значения основных параметров в пределах, установленных НТД;</p> <p>В) состояние объекта, при котором он соответствует всем требованиям, установленным нормативно-технической документацией (НТД);</p> <p>Г) состояние объекта, при котором его дальнейшая эксплуатация недопустима или нецелесообразна либо восстановление его работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно;</p>
9. Событие, заключающееся в нарушении исправности объекта при сохранении его работоспособности – это ...	<p>1 повреждение;</p> <p>2 восстановление;</p> <p>3 исправность;</p> <p>4 отказ;</p>
10. Восстановление – это...	<p>А) состояние объекта, при котором его дальнейшая эксплуатация недопустима или нецелесообразна либо восстановление его работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно;</p> <p>Б) событие, заключающееся в нарушении исправности объекта при сохранении его работоспособности;</p> <p>В) объект, работоспособность которого в случае возникновения отказа подлежит восстановлению в рассматриваемых условиях;</p>

<p>11. Состояние объекта, при котором его дальнейшая эксплуатация недопустима или нецелесообразна либо восстановление его работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно – это ...</p>	<p>А) отказ; Б) повреждение; В) восстановление; Г) предельное состояние;</p>
<p>12. Виды отказов. Выберите правильный вариант ответа.</p>	<p>А) первичные отказы; вторичные отказы; инициированные отказы; Б) нулевые отказы; вторичные отказы; ошибочное управление; В) нулевое управление; первичные отказы;</p>
<p>13. Нарботка объекта от начала его эксплуатации до достижения предельного состояния – это ...</p>	<p>А) технический ресурс; Б) срок службы; В) наработка до отказа; Г) наработка до первого отказа;</p>
<p>14. Безотказность – это ...</p>	<p>А) свойство объекта непрерывно сохранять работоспособность в течение некоторой наработки или в течение некоторого времени; Б) продолжительность или объем работы объекта; В) свойство объекта быть приспособленным к предупреждению и обнаружению отказов и повреждений, к восстановлению работоспособности и исправности в процессе технического обслуживания и ремонта; Г) свойство объекта непрерывно сохранять исправное и работоспособное состояние в течение (и после) хранения и (или) транспортировки;</p>
<p>15. Ремонтпригодность - это ...</p>	<p>А) свойство объекта быть приспособленным к предупреждению и обнаружению отказов и повреждений, к восстановлению работоспособности и исправности в процессе технического обслуживания и ремонта; Б) свойство объекта непрерывно сохранять работоспособность в течение</p>

	<p>некоторой наработки или в течение некоторого времени;</p> <p>В) свойство объекта непрерывно сохранять исправное и работоспособное состояние в течение (и после) хранения и (или) транспортировки;</p>
<p>16. Свойство объекта сохранять работоспособность до наступления предельного состояния с необходимым прерыванием для технического обслуживания и ремонтов – это ...</p>	<p>А) долговечность;</p> <p>Б) безотказность;</p> <p>В) отказ;</p> <p>Г) повреждение;</p>
<p>17. Сохраняемость - это свойство объекта непрерывно сохранять ...</p>	<p>А) исправное и работоспособное состояние в течение (и после) хранения и (или) транспортировки;</p> <p>Б) свое состояние при любых изменениях окружающей среды;</p> <p>В) свое качество при эксплуатации;</p> <p>Г) свой технические данные при эксплуатации;</p>
<p>18. Перечислите виды технических систем</p>	<p>А) невозстанавливаемые; восстанавливаемые;</p> <p>Б) повреждённые; неповреждённые;</p> <p>В) управляемые; неуправляемые;</p>
<p>19. Перечислите виды систем</p>	<p>А) нагруженная и ненагруженная;</p> <p>Б) заполненная и опорожненная;</p> <p>В) пустая и полная;</p>
<p>20. Метод повышения надежности объекта введением дополнительных элементов и функциональных возможностей сверх минимально необходимых для нормального выполнения объектом заданных функций – это ...</p>	<p>А) сохраняемость;</p> <p>Б) повреждение;</p> <p>В) резервирование;</p> <p>Г) техническая система;</p>
<p>21. Соотнести критерии надежности:</p> <p>1. вероятность безотказной работы в течение определенного времени -</p> <p>2. средняя наработка до первого отказа -</p> <p>3. наработка на отказ -</p> <p>4. частота отказов $f(t)$ или-</p> <p>5. интенсивность отказов -</p> <p>6. параметр потока отказов -</p> <p>7. функция готовности -</p> <p>8. коэффициент готовности -</p>	<p>А) K_r</p> <p>Б) $K_r(t)$</p> <p>В) $W(t)$</p> <p>Г) $L(t)$</p> <p>Д) $f(t)$ или $a(t)$</p> <p>Е) t_{cp}</p> <p>Ж) T_{cp}</p> <p>З) $P(t)$</p>

22. Что служит количественной характеристикой одного или нескольких свойств надёжности?

- А) единичный и комплексный показатели;
- Б) однозначный и множественный показатели;
- В) количественный и числовой показатели;

Вариант 2

<p>23. Формула надежности элемента. Выберите правильный ответ.</p>	<p>А) $q(t) = 1 - p(t)$.</p> <p>Б) $f(t) = \frac{d}{dt} \left[1 - \sum_{n=0}^{k-1} \frac{(\lambda_0 t)^n}{n!} \exp(-\lambda_0 t) \right]$.</p> <p>В) $f(t) = \frac{\lambda_0^k t^{k-1}}{(k-1)!} \exp(-\lambda_0 t)$.</p>
<p>24. Интенсивность отказа Лямбда(t) - это ...</p>	<p>А) система, которая может продолжать выполнение своих функций после устранения отказа, вызвавшего прекращение ее функционирования. Работа восстанавливаемой системы после отказа быть возобновлена в результате проведения необходимых восстановительных работ;</p> <p>Б) метод повышения надежности объекта введением дополнительных элементов и функциональных возможностей сверх минимально необходимых для нормального выполнения объектом заданных функций;</p> <p>В) отношение плотности вероятности к вероятности безотказной работы;</p>
<p>25. Какими методами определяются численные показатели надежности?</p>	<p>А) расчетным и экспериментальным;</p> <p>Б) функциональным и показательными;</p> <p>В) надежным и равно надёжным;</p>
<p>26. Средняя наработка – это ...</p>	<p>А) продолжительность или объем работы объекта;</p> <p>Б) исправное и работоспособное состояние в течение (и после) хранения и (или) транспортировки;</p> <p>В) продолжительность хранения, в течение которой у объекта сохраняются установленные показатели с заданной вероятностью;</p> <p>Г) математическое ожидание случайной наработки объекта до первого отказа;</p>
<p>27. Выберите формулу определения дисперсии наработки до отказа</p>	<p>А) $D = D\{t\} = \int_0^{\infty} (t - T_0)^2 f(t) dt = 1/\lambda^2$.</p> <p>Б) $f(t) = \begin{cases} \lambda * e^{-\lambda t} & \text{при } t \geq 0 \\ 0 & \text{при } t < 0 \end{cases}; p(t) = e^{-\lambda t}; m_1 = \frac{1}{\lambda}$</p> <p>В) $f(t) = \begin{cases} a \cdot t^{a-1} \cdot e^{-t^a} & \text{для } t \geq 0 \\ 0 & \text{при } t < 0 \end{cases};$</p> <p>Г) $P(t) = e^{-t^a}$.</p>
<p>28. Процентный срок сохраняемости – это ...</p>	<p>А) продолжительность хранения, в течение которой у объекта сохраняются установленные показатели с заданной вероятностью;</p> <p>Б) математическое ожидание случайной наработки объекта до первого отказа;</p> <p>В) продолжительность или объем работы объекта;</p>

<p>29. Перечислите пути вычисления показателей надежности неремонтируемых объектов по данным об отказах</p>	<p>А) вычисление экспериментального распределения наработки до отказа; вычисление параметров теоретического распределения наработки до отказа; Б) однозначное вычисление; множественное вычисление; В) количественное вычисление; вычисление качества;</p>
<p>30. Законы распределения отказов</p>	<p>А) экспоненциальный; Вейбулла; нормальный; усечено нормальный; Б) показательный; неординарный; В) классический; Рэя; комбинированный;</p>
<p>31. Соотнести законы и их характеристики</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. экспоненциальный - 2. нормальный - 3. усеченный нормальный - 4. суперпозиция указанных законов - 	<p>А) применяют для приближения статистических распределений сложного вида известными ("хорошими") теоретическими распределениями, где c_1, c_2 - весовые множители, $c_1 + c_2 = 1$, величина c_1 подбирается наряду с интенсивностями λ_1, λ_2 из условий близости статистической плотности $f(t)$ и нового закона $f_c(t)$; Б) описывает поведение случайных величин в диапазоне $[-\infty, +\infty]$ и обладает функциональными характеристиками; В) можно аппроксимировать время безотказной работы большого числа элементов. Экспоненциальный закон распределения хорошо описывает наработки до внезапного отказа сложных элементов, которые состоят из большого числа M разнородных деталей (частей) с интенсивностями $\lambda_\beta(t)$, $\beta=1, 2, \dots, M$, имеющими экстремумы в разные моменты времени $t_{\beta}=1, 2, \dots, M$; Г) получается из нормального при ограничении интервала изменения случайной величины на промежутке $[0, +\infty)$;</p>
<p>32. Соотнести показатели и формулы показателей надежности</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. \bar{P} - 2. \bar{f} - 3. $\bar{\lambda}$ - 4. \bar{T}_{cp} - 	<p>А) $(t) = [N_0 - n(t)] / N_0$; $\bar{T}_{cp} \approx \left(\sum_{i=1}^m n_i t_{cpi} \right) / N_0$; Б) $(t) = n(t) / N_0 t$; В) $(t) = n(t) / (N_{cp} t)$; Г) $(t) = n(t) / (N_{cp} t)$;</p>
<p>33. Выбрать соответствующие графики к законам распределения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. экспоненциальное - 2. распределение - 3. Вейбулла - 4. нормальное - 5. усеченное нормальное - 6. Рэлея - 	
<p>34. С помощью чего можно повысить надежности автоматических систем при проектировании?</p>	<p>А) резервирования; Б) ремонтпригодности; В) продолжительности ремонта;</p>
<p>35. При помощи чего можно повысить надежность?</p>	<p>А) безотказности; Б) ремонтпригодности; В) долговечности; Г) резервирования;</p>
<p>36. Выбрать методы повышения надежности</p>	<p>А) метод диагностирования; Б) метод эксплуатации;</p>

	<p>В) метод изготовления;</p> <p>Г) метод проектирования;</p>
<p>37. Какие главные меры обеспечения высокой безотказности системы? Выберите не правильный вариант ответа.</p>	<p>А) блочная конструкция системы;</p> <p>Б) применение стандартных и унифицированных узлов и блоков;</p> <p>В) применение средств автоматизации;</p> <p>Г) удобство проверок и обслуживания;</p>
<p>38. Пути повышения надежности механических систем автоматизации при эксплуатации. Выберите правильные варианты ответов.</p>	<p>А) применение материалов с высокой прочностью, износостойкостью, антикоррозийностью, теплостойкостью;</p> <p>Б) применение материалов с высокой прочностью, износостойкостью, антикоррозийностью, теплостойкостью;</p> <p>В) создание системы безопасности от свободного доступа;</p> <p>Г) применение современных технологий при эксплуатации и управлении;</p> <p>Д) Изоляция от вредных воздействий;</p>
<p>39. Соотнесите определения:</p> <p>1. Обратные связи –</p> <p>2. Резервирование –</p>	<p>А) повышение надежности изделий и систем с применением микроминиатюрных и молекулярных элементов;</p> <p>Б) разработка графика технического обслуживания и соответствующей документации с указанием различных интервалов техобслуживания и типов производящихся работ;</p> <p>В) повышение стабильности коэффициента усиления, приводящее к увеличению потенциальной возможности внезапного отказа в схеме;</p>
<p>40. При каком типе резервирования в системе отказ одного или нескольких элементов не приводит к отказу всей системы?</p>	<p>А) поэлементное резервирование;</p> <p>Б) постоянное резервирование;</p> <p>В) резервирование всей цепи основных элементов;</p>
<p>41. Отличительные свойства резервирования с общим замещением мажоритарного резервирования. Выберите верный ответ.</p>	<p>А) неисправный канал автоматически исключается из линии передачи информации;</p> <p>Б) обеспечивает неизменность параметров схемы при отказах элементов, повышает безотказность системы при их использовании для устройств, характеризующихся отказами двух типов, позволяет сохранять ресурс резервных устройств, находящихся в режиме ожидания в ненагруженном состоянии;</p>
<p>42. Какое резервирование называют активным?</p>	<p>А) резервирование с применением логических схем;</p> <p>Б) мажоритарное резервирование;</p> <p>В) поэлементное резервирование;</p> <p>Г) поэлементное резервирование;</p> <p>Д) постоянное резервирование;</p>
<p>43. Выберите верный вариант правильной организации производственного контроля и методов профилактики.</p>	<p>А) проведение тренировочных испытаний системы (приработки) в производственных условиях;</p> <p>Б) соблюдение установленных технологических процессов должно начинаться с входного контроля материалов и изделий, применяемых в системе, обеспечении при необходимости качественной замены материалов;</p> <p>В) своевременное проведение профилактических мероприятий;</p> <p>Г) резервирование;</p> <p>Д) прогнозирование;</p>
<p>44. Свойство системы, заключающееся в ее приспособленности к предупреждению, обнаружению и устранению причин возникновения отказов, а также поддержанию и</p>	<p>А) резервирование;</p> <p>Б) ремонтпригодность;</p> <p>В) готовность;</p> <p>Г) восстанавливаемость;</p>

восстановлению работоспособного состояния путем проведения технического обслуживания и ремонтов.	
--	--

Критерии оценивания:

Заданий выполнено меньше 60% - неудовлетворительно

Заданий выполнено больше или равно 60%-75% - удовлетворительно

Заданий выполнено больше или равно 76%-85% - хорошо

Заданий выполнено больше 86% - отлично

2.2 Промежуточный контроль знаний студентов по МДК 05.02. «Технология контроля соответствия и надежности устройств и функциональных блоков мехатронных и автоматических устройств и систем управления»

Вопросы и задания зачета

1. Общая характеристика условий работы автоматических систем.
2. Особенность автоматических систем.
3. Виды нагрузок: механические, климатические, электрические, радиоактивные.
4. Характер отказов.
5. Показатели надежности по результатам испытаний.
6. Статистические эксперименты.
7. Цели испытаний.
8. Определительные и контрольные, лабораторные и эксплуатационные испытания.
9. Планы испытаний.
10. Точечные оценки.
11. Отказ техники в процессе эксплуатации.
12. Эксплуатационные наблюдения, мониторинг условий работы элементов.
13. Определение нагрузок.
14. Проведение испытаний системы.
15. Составление плана испытаний (NVN) для ТСА.
16. Надежность технических систем.
17. Основные понятия и определения.
18. Техническая система.
19. Работоспособная система.
20. Надежность простых технических систем.
21. Сложная система.
22. Мгновенное восстановление.
23. Функция реализации отказа.
24. Основной элемент.
25. Избыточный или резервный элемент и системы их содержащие.
26. Обрыв.
27. Виды систем.
28. Безыбыточная или нерезервированная система.
29. Избыточная или резервированная система.
30. Принципы обеспечения надежности.
31. Правовые нормы, морально-этические нормы, административно-организационные меры, программно-технические средства.
32. Техническая диагностика.
33. Алгоритмы и методы диагностирования.
34. Тестовое и функциональное диагностирование.
35. Качество алгоритма.
36. Средство диагностирования.
37. Структурная схема.
38. Порядок соединения элементов.

39. Достоинства и недостатки структурной схемы надежности системы.
40. Графическое представление функций и взаимосвязь элементов.
41. Примеры структурных надежностных схем безизбыточных систем.
42. Типовые функциональные (структурные) схемы в автоматике.
43. Функциональная схема ПИД – регулятора.
44. Структурная схема надежности безизбыточного ПИД – регулятора.
45. Общая процедура построения структурных надежностных схем технических систем.
46. Надежность нерезервированных систем.
47. Резервирование.
48. Понятие, классификация.
49. Функциональное, временное, информационное, структурное.
50. Три метода резервирования способами включения резервных устройств.
51. Три режима работы.
52. Надежность систем с нагруженным резервом.
53. Надежность локальных технических систем.
54. Локальные системы.
55. Показатели безотказности систем
56. Надежность системы с групповым нагруженным резервом.
57. Надежность системы с индивидуальным резервом.
58. Анализ эффективности.
59. Надежность мостиковой схемы.
60. Способы определения надежности.
61. Функции алгебры логики.
62. Граф состояний.
63. Дифференциальные и алгебраические уравнения.
64. Интегральные уравнения.
65. Построение структурной схемы надежности.
66. Анализ эффективности функционирования систем.
67. Расчет надежности локальных технических систем.
68. Надежность системы с двумя нагруженными элементами
69. Анализ формулы для равнонадежных элементов со средней наработкой
70. Определение показателей безотказности систем, содержащих резервированные невозстанавливаемые элементы.
71. Понятие мостиковой схемы.
72. Виды схем.
73. Равнонадежность элементов схем.

Тест для проведения зачета по МДК.05.02. Технология контроля соответствия и надежности устройств и функциональных блоков мехатронных и автоматических устройств и систем управления

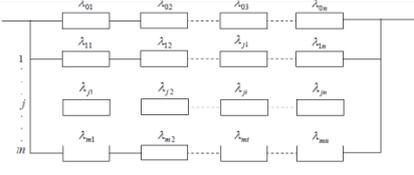
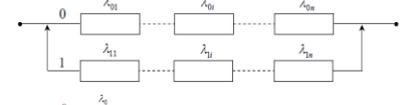
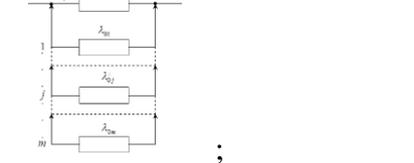
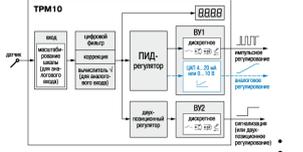
<p>64. Соотнесите понятия</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Перемежающийся отказ - 2. Явный отказ - 3. Скрытый отказ - 4. Конструктивный отказ - 5. Производственный отказ - 6. Эксплуатационный отказ - 7. Дegrадационный отказ - 	<p>А) Многократно возникающий самоустраняющийся отказ одного и того же характера;</p> <p>Б) Отказ, обнаруживаемый визуально ила штатными методами и средствами контроля и диагностирования при подготовке объекта к применению или в процессе его применения по назначению;</p> <p>В) Отказ, не обнаруживаемый визуально или штатными методами и средствами контроля и диагностирования, но выявляемый при проведении технического обслуживания или специальными методами диагностики;</p> <p>Г) Отказ, возникший по причине, связанной с несовершенством или нарушением установленных правил и (или) норм проектирования и конструирования;</p> <p>Д) Отказ, возникший по причине, связанной с несовершенством или нарушением установленного процесса изготовления или ремонта, выполняемого на ремонтном предприятии;</p> <p>Е) Отказ, возникший по причине, связанной с нарушением установленных правил и (или) условий эксплуатации;</p> <p>Ж) Отказ, обусловленный естественными процессами старения, изнашивания, коррозии и усталости при соблюдении всех установленных правил и (или) норм проектирования, изготовления в эксплуатации;</p>
<p>65. Соотнесите понятия</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Показатель надежности - 2. Единичный показатель надежности - 3. Комплексный показатель надежности - 4. Расчетный показатель надежности - 5. Экспериментальный показатель надежности - 6. Эксплуатационный показатель надежности - 7. Экстраполированный показатель надежности - 	<p>А) Количественная характеристика одного или нескольких свойств, составляющих надежность объекта;</p> <p>Б) Показатель надежности, характеризующий одно из свойств, составляющих надежность объекта;</p> <p>В) Показатель надежности, характеризующий несколько свойств, составляющих надежность объекта;</p> <p>Г) Показатель надежности, значения которого определяются расчетным методом;</p> <p>Д) Показатель надежности, точечная или интервальная оценка которого определяется по данным испытаний;</p> <p>Е) Показатель надежности, точечная или интервальная оценка которого определяется по данным эксплуатации;</p> <p>Ж) Показатель надежности, точечная или интервальная оценка которого определяется на основании результатов расчетов, испытаний и (или) эксплуатационных данных путем экстраполирования на другую продолжительность эксплуатации и другие условия эксплуатации;</p>

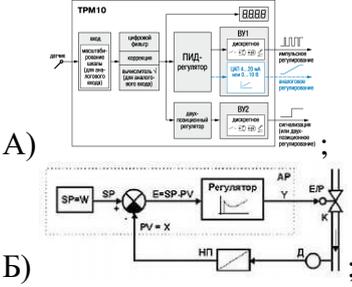
66. Каким основным требованиям должна соответствовать специальная имитационная модель?	А) не отражать логику функционирования исследуемой системы во времени и обеспечивать возможность проведения статистического эксперимента; Б) отражать логику функционирования исследуемой системы во времени, но не обеспечивать возможность проведения статистического эксперимента; В) отражать логику функционирования исследуемой системы во времени и обеспечивать возможность проведения статистического эксперимента;
67. Что является целью испытаний?	А) продукция, подлежащая испытанию; Б) оценка продукции благодаря выявлению количественных и качественных характеристик; В) нахождение значения величины при заданных режимах и влияющих факторах;
68. Соотнесите понятия 1. определительные испытания – 2. контрольные испытания – 3. лабораторные испытания – 4. эксплуатационные испытания –	А) испытания, которые заключаются в сборе и обработке информации о поведении системы при опытной и промышленной эксплуатации системы; Б) испытания, целью которых является – нахождение фактических значений показателей надежности и при необходимости определение параметров законов распределения случайных величин; В) испытания, целью которых являются проверка соответствия фактических значений показателей надежности требованиям стандартов, технических заданий и технических условий, – принятие решения; Г) испытания, которые обычно выполняются на заводах-изготовителях или в организациях-разработчиках технических средств, могут быть как определительными, так и контрольными;
69. Планы испытаний. Выберите правильный вариант ответов.	А) комбинированный и смешанный планы испытаний; Б) комбинированный, последовательный план, одноступенчатый планы испытаний; В) одноступенчатый и многоступенчатый планы испытаний;
70. Формула точечной оценки надежности систем P_i . Выберите правильный вариант ответа.	А) $P_i = 1 - \frac{M_i}{N_i}$; Б) $P_i = 2 - \frac{M_i}{N_i}$; В) $P_i = 1 + \frac{M_i}{N_i}$;
71. Основные виды испытаний. Выберите правильный вариант ответа.	А) предварительные, опытная эксплуатация, приемочные; Б) опытная эксплуатация, комбинированные, проверочные; В) комбинированные, приемочные, предварительные;
72. Что проверяют при испытаниях АС?	А) качество выполнения комплексом программных и технических средств автоматических функций во всех режимах функционирования АС согласно ТЗ на создание АС; Б) полноту содержащихся в эксплуатационной документации указаний персоналу по выполнению им

	<p>функций во всех режимах функционирования АС согласно ТЗ на создание АС;</p> <p>В) все вышеперечисленные варианты ответов;</p>
73. Надежность технической системы - это ...	<p>А) свойство объекта непрерывно сохранять работоспособность в течение некоторой наработки или в течение некоторого времени;</p> <p>Б) свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, ремонтов, хранения и транспортировки;</p> <p>В) свойство объекта быть приспособленным к предупреждению и обнаружению отказов и повреждений, к восстановлению работоспособности и исправности в процессе технического обслуживания и ремонта;</p>
74. Соотнесите понятие и определение 1. Безотказность - 2. Долговечность - 3. Ремонтопригодность - 4. Сохраняемость -	<p>А) свойство объекта сохранять работоспособность до наступления предельного состояния с необходимым прерыванием для технического обслуживания и ремонтов;</p> <p>Б) свойство объекта быть приспособленным к предупреждению и обнаружению отказов и повреждений, к восстановлению работоспособности и исправности в процессе технического обслуживания и ремонта;</p> <p>В) свойство объекта непрерывно сохранять исправное и работоспособное состояние в течение (и после) хранения и (или) транспортировки;</p> <p>Г) свойство объекта непрерывно сохранять работоспособность в течение некоторой наработки или в течение некоторого времени;</p>
75. Техническая система – это ...	<p>А) сложное свойство, включающее в свой состав несколько единичных свойств: безотказность, готовность, сохраняемость, ремонтопригодность, а также безопасность и живучесть;</p> <p>Б) искусственно созданные объекты, предназначенные для удовлетворения определенной потребности, которым присущи возможность выполнения не менее одной функции, многоэлементность, иерархичность строения, множественность связей между элементами, многократность изменения состояний и многообразие потребительских качеств;</p> <p>В) метод повышения надежности объекта, предусматривающий использование избыточных элементов, входящих в физическую структуру объекта. Обеспечивается подключением к основной аппаратуре резервной таким образом, чтобы при отказе основной аппаратуры резервная продолжала выполнять ее функции;</p>

76. Работоспособное состояние – это..	<p>А) это совокупность упорядоченно взаимодействующих элементов, обладающая свойствами, не сводящимися к свойствам отдельных элементов, и предназначенная для выполнения определенных полезных функций;</p> <p>Б) состояние системы (элемента), при котором значения параметров, характеризующих способность системы выполнять заданные функции, находятся в пределах, установленных нормативно-технической или конструкторской документацией;</p> <p>В) сложное свойство, включающее в свой состав несколько единичных свойств: безотказность, готовность, сохраняемость, ремонтпригодность, а также безопасность и живучесть;</p>
77. Надежность – это ...	<p>А) свойство объекта непрерывно сохранять исправное и работоспособное состояние в течение (и после) хранения и (или) транспортировки;</p> <p>Б) сложное свойство, включающее в свой состав несколько единичных свойств: безотказность, готовность, сохраняемость, ремонтпригодность, а также безопасность и живучесть;</p> <p>В) свойство объекта быть приспособленным к предупреждению и обнаружению отказов и повреждений, к восстановлению работоспособности и исправности в процессе технического обслуживания и ремонта;</p>
78. Система, состоящая из двух или более элементов – это ...	<p>А) сложная система;</p> <p>Б) комбинированная система;</p> <p>В) простая система;</p>
79. Что характеризует вероятность отказа детали до данного момента времени?	<p>А) абсцисса интегральной функции распределения;</p> <p>Б) ордината интегральной функции распределения;</p> <p>В) угол α;</p>
80. Элемент основной физической структуры объекта, минимально необходимой для нормального выполнения объектом его задач – это ...	<p>А) сложный элемент;</p> <p>Б) основной элемент;</p> <p>В) резервный элемент;</p>
81. Элемент, предназначенный для обеспечения работоспособности объекта в случае отказа основного элемента – это ...	<p>А) резервный элемент;</p> <p>Б) сложный элемент;</p> <p>В) основной элемент;</p>
82. Вероятность отказа детали до данного момента времени характеризуют Выберите правильный вариант ответа.	<p>А) Ординаты интегральной функции распределения $F(t)$;</p> <p>Б) Абсциссы интегральной функции распределения $F(t)$;</p> <p>В) Оба варианта ответов верны;</p>

<p>83. Соотнесите понятие и определение</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Организационное обеспечение - 2. Техническое обеспечение - 3. Информационное обеспечение - 4. Методологическое обеспечение - 	<p>А) обеспечение, которое, включает в себя теоретическую базу и инженерные методы анализа надежности систем на различных стадиях разработки, а также методы и алгоритмы, используемые при реализации и анализе результатов внедрения программ обеспечения надежности;</p> <p>Б) это средства и способы сбора, накопления, обработки и использования данных о процессах разработки и эксплуатации систем, результатов анализа отказов и дефектов, данных о изменении документации, нарушении стабильности производства, срывах сроков и других факторах отклонений от запланированного хода разработки и применения техники, а также данных по принятым мерам предупреждения, контроля и защиты от последствий этих отклонений;</p> <p>В) обеспечение, которое определяется оснащением отраслей вычислительной техникой, экспериментальной и производственной базой, уровнем технологии и метрологии;</p> <p>Г) обеспечение, которое включает в себя порядок планирования и реализации работ по обеспечению надежности, организацию служб надежности, экономические, административные и правовые отношения между заказчиком, разработчиком и изготовителем продукции;</p>
<p>84. Какое понятие представляет теорию, методы и средства обнаружения и поиска дефектов объектов технической природы?</p>	<p>А) Техническая диагностика;</p> <p>Б) Диагностика поиска;</p> <p>В) Диагностика хранения;</p>
<p>85. Виды алгоритмов диагностирования</p>	<p>А) прямые;</p> <p>Б) безусловные и условные;</p> <p>В) косвенные;</p>
<p>86. Что позволяет определить техническое состояние системы (или ее элементов) по рабочему воздействию на нее?</p>	<p>А) техническое диагностирование;</p> <p>Б) косвенное диагностирование;</p> <p>В) функциональное диагностирование;</p>
<p>87. При помощи, какой формулы можно определить качество алгоритма?</p>	<p>А) $P(\alpha) = \int (\omega - F(x, \alpha^*))^2 dP(x, \omega)$;</p> <p>Б) $P(x, \omega)$;</p> <p>В) $F(x, \alpha^*)$;</p>
<p>88. Средства технического диагностирования (СТД) – это ...</p>	<p>А) совокупность элементарных звеньев объекта и связей между ними, один из видов графической <u>модели</u>;</p> <p>Б) технические устройства, предназначенные для измерения текущих значений диагностических параметров;</p> <p>В) низкая чувствительность и избирательность из-за отсутствия усиления до детектора и простоты фильтра;</p>

<p>89. Совокупность элементарных звеньев объекта и связей между ними, один из видов графической <u>модели</u> – это ...</p>	<p>А) структурная схема; Б) функциональная диагностика; В) принципиальная схема;</p>
<p>90. какой порядок соединения элементов различают в структурной схеме?</p>	<p>А) комбинированный; Б) последовательный; В) параллельный; Г) все выше перечисленные пункты;</p>
<p>91. Недостатками структурной схемы надежности системы являются ...</p>	<p>А) простота; Б) малое число элементов; В) низкая чувствительность и избирательность;</p>
<p>92. Чтобы представить функцию $y = f(x)$ в виде графика, нужно ...</p>	<p>А) перенести координаты точек функции из таблицы в систему координат, отметив в соответствии с выбранным масштабом значения абсцисс на оси X и значения ординат на оси Y ; Б) соединяя точки А, В, С, F плавной кривой, получаем график заданной функциональной зависимости; В) записать ряд значений функции и её аргумента в таблицу; Г) все выше перечисленные пункты;</p>
<p>93. Структурная схема с общим нагруженным резервированием. Выберите правильный вариант ответа.</p>	<p>А)  ; Б)  ; В)  ;</p>
<p>94. Для чего предназначена функциональная схема автоматического контроля и управления?</p>	<p>А) изменения прочности конструктивных элементов; Б) отображения основных технических решений, принимаемых при проектировании систем автоматизации технологических процессов; В) повышения надежности объекта введением дополнительных элементов и функциональных возможностей сверх минимально необходимых для нормального выполнения объектом заданных функций;</p>
<p>95. Определить функциональную схему ПИД – регулятора</p>	<p>А)  ; Б)  ; В) обе схемы верны;</p>

<p>96. Определить структурную схему надежности безызбыточного ПИД – регулятора</p>	 <p>А) Б) В) обе схемы верны;</p>
<p>97. На какой схеме изображают все основные функциональные части изделия (элементы, устройства и функциональные группы) и основные взаимосвязи между ними?</p>	<p>А) принципиальной; Б) структурной; В) функциональной;</p>
<p>98. Резервированная система – это ...</p>	<p>А) совокупность основных и резервных элементов, замещающих друг друга при отказе одного из элементов; Б) система, отказ в которой приводит к неустранимым последствиям и систему нельзя больше использовать по назначению; В) совокупность элементарных звеньев объекта и связей между ними, один из видов графической модели;</p>
<p>99. Резервирование – это ...</p>	<p>А) это совокупность упорядоченно взаимодействующих элементов, обладающая свойствами, не сводящимися к свойствам отдельных элементов, и предназначенная для выполнения определенных полезных функций; Б) свойство объекта быть приспособленным к предупреждению и обнаружению отказов и повреждений, к восстановлению работоспособности и исправности в процессе технического обслуживания и ремонта; В) метод повышения надежности объекта введением дополнительных элементов и функциональных возможностей сверх минимально необходимых для нормального выполнения объектом заданных функций. В этом случае отказ наступает только после отказа основного элемента и всех резервных элементов;</p>
<p>100. Соотнесите понятие и определение 1. Структурное (элементное) резервирование - 2. Резервирование функциональное - 3. Временное резервирование - 4. Информационное резервирование -</p>	<p>А) метод повышения надежности объекта, предусматривающий использование избыточной информации сверх минимально необходимой для выполнения задач; Б) метод повышения надежности объекта, предусматривающий использование избыточных элементов, входящих в физическую структуру объекта. Обеспечивается подключение к основной аппаратуре резервной таким образом, чтобы при отказе основной аппаратуры резервная продолжала выполнять ее функции; В) метод повышения надежности объекта, предусматривающий использование избыточного</p>

	<p>времени, выделенного для выполнения задач. Другими словами, временное резервирование - такое планирование работы системы, при котором создается резерв рабочего времени для выполнения заданных функций. Резервное время может быть использовано для повторения операции, либо для устранения неисправности объекта;</p> <p>Г) метод повышения надежности объекта, предусматривающий использование способности элементов выполнять дополнительные функции вместо основных и наряду с ними;</p>
<p>101. Соотнесите понятие и определение</p> <p>1. метод повышения надежности объекта, предусматривающий использование избыточных элементов, входящих в физическую структуру объекта. Обеспечивается подключением к основной аппаратуре резервной таким образом, чтобы при отказе основной аппаратуры резервная продолжала выполнять ее функции -</p> <p>2. метод повышения надежности объекта, предусматривающий использование избыточного времени, выделенного для выполнения задач. Другими словами, временное резервирование - такое планирование работы системы, при котором создается резерв рабочего времени для выполнения заданных функций. Резервное время может быть использовано для повторения операции, либо для устранения неисправности объекта -</p> <p>3. метод повышения надежности объекта, предусматривающий использование способности элементов выполнять дополнительные функции вместо основных и наряду с ними -</p> <p>4. метод повышения надежности объекта, предусматривающий использование избыточной информации сверх минимально необходимой для выполнения задач -</p>	<p>А) структурное (элементное) резервирование;</p> <p>Б) временное резервирование;</p> <p>В) резервирование функциональное;</p> <p>Г) информационное резервирование ;</p>

<p>102. Три метода резервирования способами включения резервных устройств. Выберите правильные варианты ответов.</p>	<p>А) общее, называется такое резервирование системы, при котором параллельно включаются идентичные системы; Б) постоянное, при котором резервные объекты соединены с основными в течение всего времени работы; В) раздельное, называется резервирование системы путем использования отдельных резервных устройств; Г) комбинированное, при котором резервирование в одной и той же системе применяется общее и раздельное резервирование;</p>
<p>103. Три режима работы резервирования. Выберите правильный вариант ответа.</p>	<p>А) нагруженном, при котором резервные объекты находятся в тех же условиях, что и основные; Б) - ненагруженном , при котором резервные объекты не включены и не могут отказывать; В)нагруженном, при котором резервные объекты находятся в тех же условиях, что и основные; ненагруженном , при котором резервные объекты не включены и не могут отказывать; облегченном , при котором резервные объекты включены, но работают не на полную нагрузку, т. е. их надежность в резервном состоянии выше, чем в рабочем.</p>
<p>104. Нагруженный резерв - резервный элемент,...</p>	<p>А) характеризующий технические средства объектов которые передают сигналы команды на прибор или устройство; Б) повышающий надежность объекта, предусматривающий использование способности элементов выполнять дополнительные функции вместо основных и наряду с ними; В) находящийся в том же режиме, что и основной;</p>
<p>105. Совокупность технических средств объектов которые передают сигналы команды на прибор или устройство – это...</p>	<p>А) показатели безотказности системы; Б) локальная система; В) резервирование;</p>
<p>106. Выбрать показатели безотказности систем</p>	<p>А) требуемое время безотказной работы; Б) условия эксплуатации системы; В) оба варианта ответа верны;</p>
<p>107. Резервированная группа –это...</p>	<p>А) совокупность основных и резервных элементов, замещающих друг друга при отказе одного из элементов; Б) одна резервированная группа, при раздельном – столько резервированных групп, сколько элементов в последовательной системе; В) если резервируется вся последовательная система, раздельным (поэлементным), если резервируются отдельные элементы последовательной системы, и групповым, если резервируется группа элементов системы;</p>
<p>108. Надежность системы с индивидуальным резервом – это...</p>	<p>А) резервирование, при котором резервные объекты находятся в тех же условиях, что и основные; Б) резервирование, при котором резервные объекты</p>

	включены, но работают не на полную нагрузку, т. е. их надежность в резервном состоянии выше, чем в рабочем. Однако отказ элементов возможен; В) резервирование называют общим, если резервируется вся последовательная система, раздельным (поэлементным), если резервируются отдельные элементы последовательной системы, и групповым, если резервируется группа элементов системы;
109. Что представляет собой мостиковая схема?	А) параллельное соединение последовательных цепочек элементов с диагональными элементами, включенными между узлами различных параллельных ветвей; Б) последовательное соединение последовательных цепочек элементов с диагональными элементами, включенными между узлами различных параллельных ветвей; В) хаотичное соединение последовательных цепочек элементов с диагональными элементами, включенными между узлами различных параллельных ветвей;
110. Функция работоспособности системы – это ...	А) функция алгебры логики, связывающая состояния элементов с состоянием системы; Б) функция алгебры логики, не связывающая состояния элементов с состоянием системы; В) оба варианта верны;
111. Конечные состояния графа состояний нагруженной (работающей) подсистемы являются Выберите правильный вариант ответа.	А) начальными вершинами графа состояний для подсистемы, находящейся в ненагруженном резерве; Б) конечными вершинами графа состояний для подсистемы, находящейся в ненагруженном резерве. В) начальными вершинами графа состояний для подсистемы, находящейся в нагруженном резерве;
112. Какой вид имеют дифференциальные и алгебраические уравнения?	А) Б) $x'(t) = v(t)$. В) EMBED Equation.DSMT4
113. Интегральное уравнение – это ...	А) <u>функциональное уравнение</u> , содержащее <u>производную</u> над неизвестной функцией; Б) <u>алгебраическое уравнение</u> , содержащее <u>интегральное преобразование</u> над неизвестной функцией; В) <u>функциональное уравнение</u> , содержащее <u>интегральное преобразование</u> над неизвестной функцией;
114. Простейшей формой структурной схемы надежности является Выберите правильный вариант ответа.	А) параллельно – последовательная структура; Б) параллельная структура; В) последовательная структура;
115. Кто является основоположниками подхода «Анализ Среды Функционирования (АСФ)»	А) А. Чарнес и В. Купер; Б) А. Чарнес и Ч. Диккенс; В) Ч. Диккенс и В. Купер;

<p>116. Этапы расчета надежности локальных технических систем. Выберите правильные варианты ответов.</p>	<p>А) определение критериев и видов отказа системы и состава рассчитываемых показателей надежности; Б) составление структурной схемы, основанной на анализе функционирования системы, учете резервирования, восстановления, контроля исправности элементов и др.; В) выбор метода расчета надежности с учетом принятых моделей описания процессов функционирования и восстановления; Г) получение в общем виде математической модели, связывающей определяемые показатели надежности с характеристиками элементов; Д) подбор данных по показателям надежности элементов; Е) выполнение расчета и анализ полученных результатов; Ж) Все варианты ответов верны;</p>
<p>117. Этапы расчета надежности локальных систем. Выберите правильные варианты ответов.</p>	<p>А) определение критериев и видов отказа системы и состава рассчитываемых показателей надежности; Б) составление структурной (логической) схемы, основанной на анализе функционирования системы, учете резервирования, восстановления, контроля исправности элементов и др.; В) выбор метода расчета надежности с учетом принятых моделей описания процессов функционирования и восстановления; Г) получение в общем виде математической модели, связывающей определяемые показатели надежности с характеристиками элементов; Д) подбор данных по показателям надежности элементов; Е) выполнение расчета и анализ полученных результатов; Ж) все варианты ответов верны;</p>
<p>118. Анализ формулы для равнонадежных элементов со средней наработкой. Выберите правильный вариант ответа.</p>	<p>А) $\Phi\left(\frac{t-T_3}{v_3\sqrt{T_3t}}\right) + \exp\left(\frac{2}{v_3^2}\right)\Phi\left(-\frac{T_3+t}{v_3\sqrt{T_3t}}\right)$; Б) $T = \int_0^{\infty} P(t)dt = \int_0^{\infty} e^{-\lambda \tau t} dt = -\frac{1}{\lambda \Sigma} e^{-\lambda \tau t} \Big _0^{\infty} = \frac{1}{\lambda \Sigma}$;</p>
<p>119. Важнейшим количественным показателем безотказности служит Выберите правильный вариант ответа.</p>	<p>А) функция надежности работы в течение заданного времени t; Б) функция вероятности безотказной работы в течение заданного времени t; В) функция резервирования в течение заданного времени t;</p>
<p>120. Мостиковая структура не сводится Выберите правильный вариант ответа.</p>	<p>А) к хаотичному типу соединения элементов, а представляет собой параллельное соединение последовательных цепочек элементов с диагональными элементами, включенными между узлами различных параллельных ветвей; Б) к параллельному или последовательному типу</p>

	<p>соединения элементов, а представляет собой параллельное соединение последовательных цепочек элементов с диагональными элементами, включенными между узлами различных параллельных ветвей;</p> <p>В) к параллельному или последовательному типу соединения элементов, а представляет собой последовательное соединение цепочек элементов с параллельными элементами, включенными между узлами различных параллельных ветвей;</p>
<p>121. Виды схем, которые используются в определении надежности. Выберите правильный вариант ответа.</p>	<p>А) основные, обеспечивающие;</p> <p>Б) вспомогательные, связанные, с удобством эксплуатации;</p> <p>В) выбора оптимального варианта структуры;</p> <p>Г) два варианта мостиковой схемы;</p>
<p>122. Равнонадежность элементов схем. Выберите правильный вариант ответа.</p>	<p>А) объект, представляющий собой простейшую часть;</p> <p>Б) основные, обеспечивающие выполнение заданных функций;</p> <p>В) элементы не связаны непосредственно с выполнением заданных функций системы не влияют на возникновение отказа;</p>

3. Контроль знаний студентов по ПМ 05 «Проведение анализа характеристик и обеспечение надежности систем автоматизации (по отраслям)»

1. **Теория надежности.**
2. Общие понятия.
3. Теория надежности как наука и техническая дисциплина. Особенности.
4. Технические системы с позиции надежности.
5. Термины и определения.
6. **Основные понятия:**
7. Исправность,
8. Работоспособность
9. Повреждение,
10. Восстановление,
11. Предельное состояние.
12. Отказ, характеристика, классификация, причины возникновения.
13. Нарботка, технический и назначенный ресурс, срок службы.
14. Безотказность.
15. Ремонтопригодность
16. Долговечность.
17. Сохраняемость.
18. Классификация технических систем.
19. Виды систем.
20. Резервирование.
21. **Критерии надежности.**
22. Показатель надежности.
23. Функция ненадежности элемента.
24. Плотность вероятности отказа, лямбда-характеристика.
25. Численные показатели надежности:
26. Средняя наработка до отказа.
27. Дисперсия наработки до отказа.
28. Гамма-процентный ресурс надежности.
29. **Основные законы распределения наработки на отказ**
30. Законы распределения.
31. Законы распределения: экспоненциальный; Вейбулла; нормальный; усеченный нормальный; суперпозиция указанных законов.
32. Расчет показателей надежности $P(t)$, $f(t)$, $\lambda(t)$, T
33. Описание наработки до отказа с помощью законов распределения
34. **Методы повышения надежности автоматических систем при проектировании.**
35. Повышение надежности.
36. Способы повышения надежности, методы и принципы повышения надежности.
37. Главные меры обеспечения высокой безотказности системы, конструктивные меры, обеспечивающих повышение безотказности систем.
38. **Пути повышения надежности систем автоматизации при эксплуатации.**
39. Методы повышения надежности системы при эксплуатации: обратные связи; резервирование.
40. Поэлементное резервирование и резервирование всей цепи основных элементов.
41. Резервирование с общим замещением мажоритарного резервирования.
42. Резервирование с применением логических схем.
43. Правильная организация производственного контроля и методов профилактики
44. **Ремонтопригодность технических элементов.**
45. Восстанавливаемая и невосстанавливаемая система.

46. Продолжительность ремонта, длительность восстановления.
47. Функциональные показатели ремонтпригодности.
48. Интенсивность завершения ремонта, статистические распределения восстановления.
49. Комплексные показатели ремонтпригодности и безотказности.
50. Коэффициент простоя, коэффициент оперативной готовности.
51. Коэффициент технического использования.
52. Расчет показателей ремонтпригодности..
53. **Общая характеристика условий работы автоматических систем.**
54. Особенность автоматических систем.
55. Виды нагрузок: механические, климатические, электрические, радиоактивные.
56. Характер отказов.
57. **Показатели надежности по результатам испытаний.**
58. Статистические эксперименты.
59. Цели испытаний.
60. Определительные и контрольные, лабораторные и эксплуатационные испытания.
61. Планы испытаний.
62. Точечные оценки.
63. **Отказ техники в процессе эксплуатации.**
64. Эксплуатационными наблюдениями мониторинг условий работы элементов.
65. Определение нагрузок.
66. Проведение испытаний системы.
67. Составление плана испытаний (NVN) для ТСА.
68. **Надежность технических систем.**
69. Основные понятия и определения.
70. Техническая система.
71. Работоспособная система.
72. Надежность простых технических систем.
73. **Сложная система.**
74. Мгновенное восстановление.
75. Функция реализации отказа.
76. Основной элемент.
77. Избыточный или резервный элемент и системы их содержащие.
78. Обрыв.
79. **Виды систем.**
80. Безыбыточная и линерезервированная система.
81. Избыточная или резервированная система.
82. **Принципы обеспечения надежности.**
83. Правовые нормы, морально-этические нормы, административно-организационные меры, программно- технические средства.
84. **Техническая диагностика.**
85. Алгоритмы и методы диагностирования.
86. Тестовое и функциональное диагностирование.
87. Качество алгоритма.
88. Средство диагностирования.
89. **Структурная схема.**
90. Порядок соединения элементов.
91. Достоинства и недостатки структурной схемы надежности системы.
92. Графическое представление функций и взаимосвязь элементов.
93. Примеры структурных надежностных схем безыбыточных систем.
94. Типовые функциональные (структурные) схемы в автоматике.
95. Функциональная схема ПИД – регулятора.
96. Структурная схема надежности безыбыточного ПИД – регулятора.
97. Общая процедура построения структурных надежностных схем технических систем.
98. Надежность нерезервированных систем.

99. **Резервирование.**
100. Понятие, классификация.
101. **Функциональное, временное, информационное, структурное.**
102. Три метода резервирования способами включения резервных устройств.
103. Три режима работы.
104. Надежность систем с нагруженным резервом.
105. **Надежность локальных технических систем.**
106. Локальные системы.
107. Показатели безотказности систем
108. Надежность системы с групповым нагруженным резервом.
109. Надежность системы с индивидуальным резервом.
110. Анализ эффективности.
111. Надежность мостиковой схемы.
112. **Способы определения надежности.**
113. Функции алгебры логики.
114. Граф состояний.
115. Дифференциальные и алгебраические уравнения.
116. Интегральные уравнения.
117. Построение структурной схемы надежности.
118. Анализ эффективности функционирования систем.
119. Расчет надежности локальных технических систем.
120. Надежность системы с двумя нагруженными элементами
121. Анализ формулы для равнонадежных элементов со средней наработкой
123. Определение показателей безотказности систем, содержащих резервированные невосстанавливаемые элементы.
122. Понятие мостиковой схемы.
123. Виды схем.
124. Равнонадежность элементов схем.

Пример экзаменационных билетов по ПМ05

Рассмотрено на заседании цикловой комиссии специальности 15.02.07 протокол № 1 от «__» _____ 2020г. Председатель цикловой комиссии Панков В.Н.	Экзамен (Квалификационный) ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1. по ПМ 05 <u>«ПРОВЕДЕНИЕ АНАЛИЗА ХАРАКТЕРИСТИК И</u> <u>ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ СИСТЕМ</u> <u>АВТОМАТИЗАЦИИ (ПО ОТРАСЛЯМ)»</u>	Утверждаю: заместитель директора по УР «__» _____ 20__ г. Соломатина Н.В.
Ф.И.О.		Ф.И.О.
<i>подпись</i>	Курс 2 группа 13 Специальность: 15.02.07 «Автоматизация технологических процессов и производств»	<i>подпись</i>

Оцениваемые компетенции: ПК 5.1-5.3

Условия выполнения задания:

Задание выполняется в учебной лаборатории и мастерской.

Необходимые материалы, оборудование, инструменты: лист бумаги, ручка, калькулятор, лабораторный стенд, измерительные приборы, отвёртка.

Задание выполняется в модельных условиях профессиональной деятельности.

Задания и вопросы:

1. Теория надежности как наука и техническая дисциплина. Особенности.
2. Ремонтпригодность технических элементов
3. Произвести расчет резервирования системы по формализованному вариантному заданию.

Критерии оценивания ответа

1. Каждое задание оценивается по 3-х бальной шкале:

0 баллов – задание не выполнено (ответ отсутствует);

1 балл – задание выполнено частично (ответ частичный (не полный));

2 балла – задание выполнено полностью (ответ полный).

2. Оценка выставляется в соответствии с набранной суммой баллов по заданиям (вопросам) билета при выполнении всех заданий: 6 баллов – 5 (отлично); 5 баллов – 4 (хорошо); 4 баллов – 3 (удовлетворительно); 3 и менее балла или невыполнение задания – 2 (неудовлетворительно).

«__» _____ 2020г.

Составил преподаватель: _____ В.Н.Панков

<p>Рассмотрено на заседании цикловой комиссии, специальности 15.02.07 протокол № 1 от «__» _____ 2020г Председатель цикловой комиссии Панков В.Н.</p>	<p>Экзамен (Квалификационный) ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2. по ПМ 05 <u>«ПРОВЕДЕНИЕ АНАЛИЗА ХАРАКТЕРИСТИК И ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ (ПО ОТРАСЛЯМ)»</u></p> <p>Курс 2 группа 13 Специальность: 15.02.07 «Автоматизация технологических процессов и производств»</p>	<p>Утверждаю: заместитель директора по УР «__» _____ 2020г Соломатина Н.В.</p>
<p>ФИО</p>		<p>ФИО</p>
<p>подпись</p>		<p>подпись</p>

Оцениваемые компетенции: ПК 5.1-5.3

Условия выполнения задания:

Задание выполняется в учебной лаборатории и мастерской.

Необходимые материалы, оборудование, инструменты: лист бумаги, ручка, калькулятор, лабораторный стенд, измерительные приборы, отвёртка.

Задание выполняется в модельных условиях профессиональной деятельности.

Задания и вопросы:

1. Основные законы распределения наработки на отказ.
2. Пути повышения надежности систем автоматизации при эксплуатации.
3. Произвести расчет резервирования системы по формализованному вариантному заданию.

Критерии оценивания ответа

1. Каждое задание оценивается по 3-х бальной шкале:

0 баллов – задание не выполнено (ответ отсутствует);

1 балл – задание выполнено частично (ответ частичный (не полный));

2 балла – задание выполнено полностью (ответ полный).

2. Оценка выставляется в соответствии с набранной суммой баллов по заданиям (вопросам) билета при выполнении всех заданий: 6 баллов – 5 (отлично); 5 баллов – 4 (хорошо); 4 баллов – 3 (удовлетворительно); 3 и менее балла или невыполнение задания – 2 (неудовлетворительно).

«__» _____ 2020г.

Составил преподаватель: _____ В.Н.Панков

<p>Рассмотрено на заседании цикловой комиссии специальности 15.02.07 протокол № 1 от «__» _____ 2020г Председатель цикловой комиссии Панков В.Н.</p>	<p>Экзамен (Квалификационный) ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3. по ПМ 05 <u>«ПРОВЕДЕНИЕ АНАЛИЗА ХАРАКТЕРИСТИК И ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ (ПО ОТРАСЛЯМ)»</u></p> <p>Курс 2 группа 13 Специальность: 15.02.07 «Автоматизация технологических процессов и производств»</p>	<p>Утверждаю: заместитель директора по УМР «__» _____ 2020г Соломатина Н.В.</p>
<p>ФИО .</p>		<p>ФИО</p>
<p>подпись</p>		<p>подпись</p>

Оцениваемые компетенции: ПК 5.1-5.3

Условия выполнения задания:

Задание выполняется в учебной лаборатории и мастерской.

Необходимые материалы, оборудование, инструменты: лист бумаги, ручка, калькулятор, лабораторный стенд, измерительные приборы, отвёртка.

Задание выполняется в модельных условиях профессиональной деятельности.

Задания и вопросы

1. Методы повышения надежности автоматических систем при проектировании.
2. Общая характеристика условий работы автоматических систем.
3. Произвести расчет резервирования системы по формализованному вариантному заданию.

Критерии оценивания ответа

1. Каждое задание оценивается по 3-х бальной шкале:

0 баллов – задание не выполнено (ответ отсутствует);

1 балл – задание выполнено частично (ответ частичный (не полный));

2 балла – задание выполнено полностью (ответ полный).

2. Оценка выставляется в соответствии с набранной суммой баллов по заданиям (вопросам) билета при выполнении всех заданий: 6 баллов – 5 (отлично); 5 баллов – 4 (хорошо); 4 баллов – 3 (удовлетворительно); 3 и менее балла или невыполнение задания – 2 (неудовлетворительно).

«__» _____ 2020г.

Составил преподаватель: _____ .