**ПРИЛОЖЕНИЕ**

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

Кафедра «Автоматизация информационных и технологических процессов»

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

**по дисциплине**

**Б1.В.ДВ.01 «Основы теории надежности»**

Специальность

15.05.01 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН И КОМПЛЕКСОВ

Квалификация инженер

Форма обучения заочная

Рязань 2023

Фонд оценочных средств – это совокупность учебно-методических материалов (контрольных заданий, описаний форм и процедур), предназначенных для оценки качества освоения обучающимися данной дисциплины как части основной образовательной программы.

Цель – оценить соответствие знаний, умений и уровня приобретенных компетенций, обучающихся целям и требованиям основной образовательной программы в ходе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Основная задача – обеспечить оценку уровня сформированности профессиональных компетенций, приобретаемых обучающимся в соответствии с этими требованиями.

Контроль знаний обучающихся, проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости проводится с целью определения степени усвоения учебного материала, своевременного выявления и устранения недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по совершенствованию методики преподавания учебной дисциплины (модуля), организации работы обучающихся в ходе учебных занятий и оказания им индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся: на занятиях; по результатам выполнения лабораторных работ; по результатам выполнения контрольных работ; по результатам выполнения обучающимися индивидуальных заданий; по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов. При оценивании (определении) результатов освоения дисциплины применяется традиционная система (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно).

По итогам курса обучающиеся сдают зачет. Форма проведения зачета – письменный ответ по утвержденным билетам, сформулированным с учетом содержания учебной дисциплины.

**Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю)**

| **№ п/п** | **Контролируемые разделы (темы) дисциплины** | **Код контролируемойкомпетенции (или её части)** | **Вид, метод, форма оценочного мероприятия** |
| --- | --- | --- | --- |
|
|  | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Основные термины и определения теории надежности. Информационная модель работы технической системы. Отказы технических систем. | ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В | Зачет |
| 2 | Резервирование и способы включения резервных блоков (элементов, систем) | ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В | Зачет |
| 3 | Потоки отказов. Потоки распределения времени отказов | ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В | Зачет |
| 4 | Расчет комплексных показателей надежности | ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В | Практика, КрЗ, Зачет |
| 5 | Общие методы расчёта надёжности проектируемых ТС различных типов | ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В | Практика,  Зачет |

**Список типовые контрольные задания или иных материалов**

**Вопросы к зачету по дисциплине (модулю)**

|  |  |
| --- | --- |
| **ПК-2** | Разработка концепции и технического задания на проектирование автоматизированной системы управления технологическими процессами |
| *ПК-2.1. Разработка предварительных проектных решений (разработка аванпроекта) для автоматизированной системы управления и ее частей* | |
| *ПК-2.2. Разработка частных технических заданий на подсистемы автоматизированной системы управления и виды обеспечений* | |

1. Основные понятия теории надежности.

2. Основные показатели безотказности объектов.

3. Основные показатели надежности восстанавливаемых объектов.

4. Комплексные показатели надежности.

5. Математические модели, используемые в расчетах надежности.

6. Определение основных показателей надежности системы, состоящей из невосстанавливаемых элементов.

7. Порядок решения задач надежности.

8. Способы резервирования и общее резервирование невосстанавливаемой системы с постоянно включенным резервом и целой кратностью.

9. Надежность системы с нагруженным резервом.

10. Общее резервирование замещением.

11. Надежность системы при раздельном резервировании и с целой кратностью

по всем элементам.

12. Резервирование в мажоритарных системах.

13. Надежность восстанавливаемой одноэлементной системы.

14. Надежность нерезервированной системы с последовательно включенными восстанавливаемыми элементами.

15. Надежность восстанавливаемой дублированной системы.

16. Планирование испытаний и обработка экспериментальных данных по надежности элементов и систем.

17. Интервальная оценка показателей надежности.

18. Общие вопросы обеспечения надежности технических систем при проектировании, изготовлении и эксплуатации.

19.Распределение наработки до отказа, времени восстановления и комплексных показателей надежности технической системы между ее элементами.

20.Основные понятия и определения усталостной прочности и долговечности.

21.Прогнозирование ресурса элементов технической системы по критерию долговечности.

22.Основные понятия и определения по изнашиванию элементов технической системы.

23.Динамика износа элементов технической системы.

24.Прогнозирование ресурса элементов технической системы по критерию износа.

25.Виды испытаний технических систем и их элементов.

26.Организация испытаний технических систем и их элементов на надежность.

27.Планы испытаний технических систем и их элементов на надежность.

28.Расчет показателей надежности технических систем по статистическим и аналитическим формулам.

29.Расчет характеристик надежности технических систем для различных структурных схем.

30.Расчет коэффициентов готовности и технического использования технических систем.

31. Что такое случайная величина?

32. Какие события являются случайными?

33. Приведите примеры дискретных случайных величин, рассматриваемых в теории надежности.

34. Приведите примеры непрерывных случайных величин, рассматриваемых в теории надежности.

35. Какой вид имеет функция распределения случайной величины?

1. U-образная кривая надежности это:

* зависимость времени от надёжности
* зависимость интенсивности времени от отказов
* зависимость надёжности от времени
* **зависимость интенсивности отказов от времени**

1. Сбой – это:

* **однократно возникающий самоустраняющийся отказ**
* многократно возникающий самоустраняющийся отказ
* однократно возникающий отказ
* многократно самоустраняющийся отказ

1. Ремонтопригодность

* **свойство изделия, заключающееся в приспособленности его к ремонту и ТО**
* свойство материала, заключающееся в приспособленности его к ТО и ремонту
* свойство изделия, заключающееся в приспособленности его к ТО

1. Что из перечисленного не относится к прямым задачам технического диагностирования

* **измерение различных параметров**
* проверка ремонтопригодности объекта
* проверка работоспособности объекта
* проверка исправности объекта

1. Какому закону распределения подчиняется распределение показателя надежности, если коэффициент вариации составляет 0.2

* экспоненциальный
* коэффициент вариации
* закон распределения
* **нормальный**

1. Совокупность наблюдений, отобранных случайным образом из генеральной совокупности, называют

* генерация чисел
* кривая зависимости
* **выборка**
* коэффициент вариации

1. Какому закону распределения подчиняется распределение показателя надежности, если коэффициент вариации равен 1

* нормальный
* закон распределения
* коэффициент вариации
* **экспоненциальный**

1. Гамма-процентный ресурс изделия характеризует его

* **надежность**
* долговечность
* ремонтопригодность
* работоспособность

1. Вероятность безотказной работы сложной системы с последовательным соединением элементов возрастает

* **при уменьшении количества элементов**
* при правильной эксплуатации ТС
* при улучшении деталей при изготовлении
* при увеличении количества элементов

1. Наработка на изделия отказ характеризует его

* долговечность
* исправность
* периодичность технического обслуживания
* **безотказность**

1. Надежность сложной системы с параллельным соединением элементов возрастает

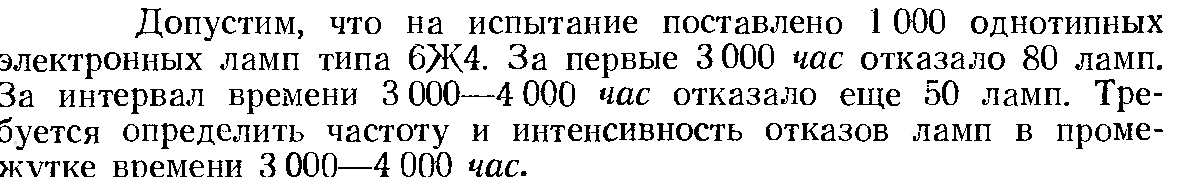
* при уменьшении количества элементов
* при повышении надёжности
* **при увеличении количества элементов и повышении их надежности**
* при уменьшении количества элементов и повышении надёжности

47. По какой оценке показателей надежности прогнозируется закон распределения наблюдаемых отказов изделия

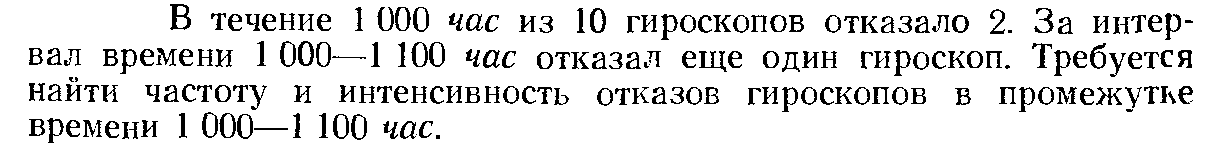
* надёжность
* ремонтопригодность
* **закон распределения**
* коэффициент вариации

48. Какая закономерность изменения параметра технического состояния применяется при значении коэффициента вариации 0.4-0.9

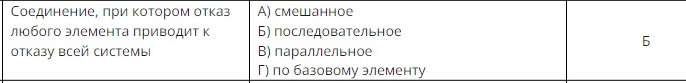
* закон распределения
* коэффициент вариации
* интенсивность отказов
* **закон Вейбулла**

49.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **5,0 • 10-5 1/час;**  **5,6 • 10-5 1/час** | 3,0 • 10-5 1/час;  4,0 • 10-5 1/час | 6,0 • 10-5 1/час;  5,6 • 10-5 1/час | 7,0 • 10-5 1/час;  7,6 • 10-5 1/час |

50.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 2,0 • 10-5 1/час;  1,6 • 10-5 1/час | **1,0 • 10-3 1/час;**  **1,3 • 10-5 1/час** | 3,0 • 10-5 1/час;  3,6 • 10-5 1/час | 1,0 • 10-5 1/час;  7,6 • 10-5 1/час |
|  |  |  |  |

51.

**Критерии оценивания компетенций (результатов)**

| **Критерии** | **Оценка** | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **«отлично»** | **«хорошо»** | **«удовлетворительно»** | |
| Объем | Глубокие знания, уверенные действия по решению практических заданий в полном объеме учебной программы, освоение всех компетенций. | Достаточно полные знания, правильные действия по решению практических заданий в объеме учебной программы, освоение всех компетенций. | Твердые знания в объеме основных вопросов, в основном правильные решения практических заданий, освоение всех компетенций. | |
| Системность | Ответы на вопросы логично увязаны с учебным материалом, вынесенным на контроль, а также с тем, что изучал ранее. | Ответы на вопросы увязаны с учебным материалом, вынесенные на контроль, а также с тем, что изучал ранее. | Ответы на вопросы в пределах учебного материала, вынесенного на контроль. | Имеется необходимость в постановке наводящих вопросов |
| Осмысленность | Правильные и убедительные ответы. Быстрое, правильное и творческое принятие решений, безупречная отработка решений заданий. Умение делать выводы. | Правильные ответы и практические действия.  Правильное принятие решений. Грамотная отработка решений по заданиям. | Допускает незначительные ошибки при ответах и практических действиях.  Допускает неточность в принятии решений по заданиям. |
| Уровень освоения компетенций | Осваиваемые компетенции сформированы | Осваиваемые компетенции сформированы | Осваиваемые компетенции сформированы | |

**Описание показателей и критериев оценивания компетенций**

**на различных этапах их формирования**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Компетенция** | **Шкала оценивания, критерии оценивания уровня освоения компетенции** | | | |
| **Не освоена** | **Освоена частично** | **Освоена в основном** | **Освоена** |
| ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В | Не способен отобрать нужный материал для решения конкретной задачи, не может соотнести изучаемый материал с конкретной проблемой | Знает минимум основных понятий и приемов работы с учебными материалами.  Частично умеет применить имеющуюся информацию к решению задач | Осуществляет поиск и анализ нужной для решения информации из разных источников (лекций, учебников)  Умеет решать стандартные задания (по указанному алгоритму) | Умеет свободно находить нужную для решения информацию решать задачи и аргументировано отвечать на поставленные вопросы;  может предложить различные варианты решения |