

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
Радиотехнические
информационные системы

_____ Боев С.Ф.

«__» _____ 20 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

промежуточной аттестации: экзамен
«Надежность радиоэлектронных систем»

Направление подготовки специалистов – 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Направленность (профиль) – Радиоэлектронные системы и комплексы.

Типы задач профессиональной деятельности: проектный, научно-исследовательский.

Разработаны в соответствии с рабочей программой дисциплины,
утвержденной проректором по УР Майковой Э.Ю. «21» мая 2020г.,

Разработчик: к.в.н., доцент, профессор каф. РИС_____ В.А. Павлов

Тверь, 20

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов – 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Направленность (профиль) – Радиоэлектронные системы и комплексы.

Кафедра «Радиотехнические информационные системы»

Дисциплина «Надежность радиоэлектронных систем»

Семестр 8

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_1

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Отказы, дефекты и повреждения.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Разработать схему из 3-х невосстанавливаемых систем и оценить надежность общей системы при общем резервировании

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

На испытание поставлено 1000 однотипных электронных ламп. За 3000 ч отказало 80 ламп. Требуется определить вероятность безотказной работы и вероятность отказа электронных ламп в течении 3000 ч.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.в.н., доцент каф. РИС

_____ В.А. Павлов

Заведующий каф. РИС

_____ С.Ф. Боев

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов – 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Направленность (профиль) – Радиоэлектронные системы и комплексы.

Кафедра «Радиотехнические информационные системы»

Дисциплина «Надежность радиоэлектронных систем»

Семестр 8

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Определение понятия "надежность".

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Разработать схему из 3-х невосстанавливаемых систем и оценить надежность общей системы при раздельном резервировании.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

На испытание поставлено 1000 однотипных ламп. За первые 3000 ч работы отказало 80 ламп, а за интервал от 3000 до 4000 ч отказало еще 50 ламп. Определить частоту и интенсивность отказов электронных ламп в промежутке 3000 – 4000 ч работы.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.в.н., доцент каф. РИС

_____ В.А. Павлов

Заведующий каф. РИС

_____ С.Ф. Боев

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов – 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Направленность (профиль) – Радиоэлектронные системы и комплексы.

Кафедра «Радиотехнические информационные системы»

Дисциплина «Надежность радиоэлектронных систем»

Семестр 8

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_3

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Показатели и количественные характеристики надёжности невосстанавливаемых систем.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Разработать схему из 3-х резервированных невосстанавливаемых систем и оценить надёжность общей системы, защищенной от одного отказа.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Производилось наблюдение за работой трех экземпляров однотипной аппаратуры. За период наблюдения было зафиксировано по первому экземпляру 6 отказов, по второму и третьему – 11 и 8 отказов соответственно. Нарботка первого экземпляра составила 181ч, второго — 329 ч и третьего 245 ч. Требуется определить наработку аппаратуры на отказ.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.в.н., доцент каф. РИС _____ В.А. Павлов

Заведующий каф. РИС _____ С.Ф. Боев

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов – 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Направленность (профиль) – Радиоэлектронные системы и комплексы.

Кафедра «Радиотехнические информационные системы»

Дисциплина «Надежность радиоэлектронных систем»

Семестр 8

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_4

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Показатели и количественные характеристики надёжности восстанавливаемых систем.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Исполнить схему из 3-х резервированных невосстанавливаемых систем, разработать и проанализировать ее граф состояний.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Система состоит из пяти приборов, причем отказ любого одного из них ведет к отказу системы. Известно, что первый прибор отказал 34 раза в течение 952 ч работы, второй – 24 раза в течение 960 ч работы, а остальные приборы в течение 210 ч работы отказали 4,6 и 5 раз соответственно. Требуется определить наработку до отказа системы в целом, если справедлив экспоненциальный закон надежности для каждого из пяти приборов.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.в.н., доцент каф. РИС

_____ В.А. Павлов

Заведующий каф. РИС

_____ С.Ф. Боев

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов – 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Направленность (профиль) – Радиоэлектронные системы и комплексы.

Кафедра «Радиотехнические информационные системы»

Дисциплина «Надежность радиоэлектронных систем»

Семестр 8

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_5

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Законы распределения времени до отказа (экспоненциальное, нормальное, Вейбула).

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Исполнить схему из 3-х резервированных невосстанавливаемых систем, разработать и проанализировать ее матрицу состояний.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

За наблюдаемый период эксплуатации в аппаратуре было зафиксировано 8 отказов. Время восстановления составило $t_1 = 12$ мин, $t_2 = 23$ мин, $t_3 = 15$ мин, $t_4 = 9$ мин, $t_5 = 17$ мин, $t_6 = 28$ мин, $t_7 = 25$ мин, $t_8 = 31$ мин. Определить среднее время восстановления.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.в.н., доцент каф. РИС

_____ В.А. Павлов

Заведующий каф. РИС

_____ С.Ф. Боев

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов – 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Направленность (профиль) – Радиоэлектронные системы и комплексы.

Кафедра «Радиотехнические информационные системы»

Дисциплина «Надежность радиоэлектронных систем»

Семестр 8

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_6

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Законы распределения времени до отказа(гамма распределение, распределение Рэлея).

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Исполнить схему из 3-х резервированных невосстанавливаемых систем и описать ее функционирования с помощью уравнений типа массового обслуживания.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Аппаратура имела среднюю наработку на отказ 65 ч и среднее время восстановления 1,25 ч. Требуется определить коэффициент готовности.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.в.н., доцент каф. РИС

_____ В.А. Павлов

Заведующий каф. РИС

_____ С.Ф. Боев

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов – 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Направленность (профиль) – Радиоэлектронные системы и комплексы.

Кафедра «Радиотехнические информационные системы»

Дисциплина «Надежность радиоэлектронных систем»

Семестр 8

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Метод анализа надежности последовательно-параллельных невосстанавливаемых систем.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Исполнить схему из 3-х резервированных восстанавливаемых систем и описать ее функционирования с помощью уравнений типа массового обслуживания.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Система состоит из 12600 элементов. Интенсивность отказа элемента $\lambda=0,32 \cdot 10^{-6}$ (1/ч).

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.в.н., доцент каф. РИС

_____ В.А. Павлов

Заведующий каф. РИС

_____ С.Ф. Боев

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов – 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Направленность (профиль) – Радиоэлектронные системы и комплексы.

Кафедра «Радиотехнические информационные системы»

Дисциплина «Надежность радиоэлектронных систем»

Семестр 8

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Метод расчета надежности сложных последовательно-параллельных невосстанавливаемых систем.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Исполнить схему из 3-х резервированных восстанавливаемых систем и описать ее функционирования с помощью с помощью интегральных уравнений.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

РЛС включает в себя приемный и передающий блоки, интенсивность отказов которых одинакова и равна $\lambda=10^{-2}$ (1/ч). Интенсивность восстановления $\mu=2$ (1/ч). Станцию обслуживает один расчет. При неработоспособности любого из блоков станция неработоспособна. При этом работоспособный блок выключается, и в нем не могут происходить отказы. Определить значения коэффициентов готовности и простоя РЛС.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.в.н., доцент каф. РИС

_____ В.А. Павлов

Заведующий каф. РИС

_____ С.Ф. Боев

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов – 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Направленность (профиль) – Радиоэлектронные системы и комплексы.

Кафедра «Радиотехнические информационные системы»

Дисциплина «Надежность радиоэлектронных систем»

Семестр 8

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Этапы применения логико-вероятностного метода анализа надежности структурно-сложных систем.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Разработать и обосновать алгоритм установления функции распределения показателей надежности по статистическим данным.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Система состоит из 12600 элементов. Интенсивность отказа элемента $\lambda=0,32 \cdot 10^{-6}$ (1/ч). Определить вероятность безотказной работы систем в течение времени $t = 50$ ч.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.в.н., доцент каф. РИС

_____ В.А. Павлов

Заведующий каф. РИС

_____ С.Ф. Боев

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов – 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Направленность (профиль) – Радиоэлектронные системы и комплексы.

Кафедра «Радиотехнические информационные системы»

Дисциплина «Надежность радиоэлектронных систем»

Семестр 8

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_10

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Виды эксплуатации радиотехнических систем.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Разработать и обосновать блок-схему методики вычисления параметра потока отказов в логико-вероятностных моделях.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Система состоит из трех блоков, средняя наработка до первого отказа которых равна 160 ч, 320 ч и 600 ч соответственно. Для блоков справедлив экспоненциальный закон надежности. Требуется определить среднюю наработку до первого отказа системы.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.в.н., доцент каф. РИС

_____ В.А. Павлов

Заведующий каф. РИС

_____ С.Ф. Боев

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов – 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Направленность (профиль) – Радиоэлектронные системы и комплексы.

Кафедра «Радиотехнические информационные системы»

Дисциплина «Надежность радиоэлектронных систем»

Семестр 8

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Динамические модели надежности технических систем. Однородный марковский процесс.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Исполнить схему из 3-х резервированных невосстанавливаемых систем и описать ее функционирования с помощью с помощью интегральных уравнений.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Система состоит из двух устройств. Вероятности безотказной работы каждого из них в течение времени $t = 100$ ч равны: $P_1(100) = 0,95$; $P_2(100) = 0,97$. Справедлив экспоненциальный закон распределения надежности. Необходимо найти среднюю наработку до первого отказа системы.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.в.н., доцент каф. РИС

_____ В.А. Павлов

Заведующий каф. РИС

_____ С.Ф. Боев

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов – 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Направленность (профиль) – Радиоэлектронные системы и комплексы.

Кафедра «Радиотехнические информационные системы»

Дисциплина «Надежность радиоэлектронных систем»

Семестр 8

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_12

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Модели надежности программного обеспечения. Модель Джелински – Моранды.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Получить формулу для вероятности безотказной работы мажоритарной системы, состоящей из элементов разной надежности при $n=4$, $m = 2$.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Вероятность безотказной работы одного элемента в течение времени t равна $P(t)=0,9997$. Требуется определить вероятность безотказной работы системы, состоящей из $N= 100$ таких элементов.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.в.н., доцент каф. РИС

_____ В.А. Павлов

Заведующий каф. РИС

_____ С.Ф. Боев

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов – 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Направленность (профиль) – Радиоэлектронные системы и комплексы.

Кафедра «Радиотехнические информационные системы»

Дисциплина «Надежность радиоэлектронных систем»

Семестр 8

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_13

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Модели надежности программного обеспечения. Статистическая модель Миллса.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Записать систему уравнений Колмогорова для графа системы из 3-х резервированных восстанавливаемых систем. Решить полученную систему уравнений относительно состояния S_0 .

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Изделие состоит из $N = 3$ групп приборов. Отказы первой группы подчинены экспоненциальному закону с интенсивностью отказов $\lambda = 0,2 \cdot 10^{-3} (1/\text{ч})$. Отказы приборов второй группы – закону Релея с параметром $\sigma = 1000$ ч и отказы приборов третьей группы – закону Вейбулла с параметрами $\lambda = 0,1 \cdot 10^{-4} (1/\text{ч})$ и $k = 1,5$. Требуется определить вероятность безотказной работы изделия в течение времени $t = 500$ часов.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.в.н., доцент каф. РИС

_____ В.А. Павлов

Заведующий каф. РИС

_____ С.Ф. Боев

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов – 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Направленность (профиль) – Радиоэлектронные системы и комплексы.

Кафедра «Радиотехнические информационные системы»

Дисциплина «Надежность радиоэлектронных систем»

Семестр 8

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_14

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Классификация видов резервирования. Выбор вида резервирования.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Разработать схему из 3-х резервированных невосстанавливаемых систем и оценит надежность общей системы, защищенной от двух отказов.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Наработка изделия до отказа подчиняется закону распределения Вейбулла с параметрами $\lambda = 0,1 \cdot 10^{-5}$ (1/ч), $k = 2$. Определить вероятность безотказной работы изделия за 200 часов работы.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.в.н., доцент каф. РИС

_____ В.А. Павлов

Заведующий каф. РИС

_____ С.Ф. Боев

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов – 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Направленность (профиль) – Радиоэлектронные системы и комплексы.

Кафедра «Радиотехнические информационные системы»

Дисциплина «Надежность радиоэлектронных систем»

Семестр 8

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_15

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Метод анализа надежности восстанавливаемых систем с основным соединением элементов.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Записать систему уравнений Колмогорова для графа, системы из 3-х резервированных невосстанавливаемых систем. Решить полученную систему уравнений относительно состояния S_0 .

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Вероятность безотказной работы преобразователя постоянного тока в переменный в течение $t=1000$ ч равна 0,95. Для повышения надежности системы электроснабжения на объекте имеется такой же преобразователь, который включается в работу при отказе первого. Требуется рассчитать вероятность безотказной работы и среднюю наработку до первого отказа системы, состоящей из двух преобразователей.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.в.н., доцент каф. РИС

_____ В.А. Павлов

Заведующий каф. РИС

_____ С.Ф. Боев

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов – 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Направленность (профиль) – Радиоэлектронные системы и комплексы.

Кафедра «Радиотехнические информационные системы»

Дисциплина «Надежность радиоэлектронных систем»

Семестр 8

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_16

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Методы анализа резервированных восстанавливаемых систем при произвольных законах распределения отказов и восстановлений. Дублированная система с ненагруженным резервом.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Разработать схему из 3-х резервированных невосстанавливаемых систем и оценить надежность общей системы, защищенной от трех отказов.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Система имеет кратность общего резервирования $m = 5$. Основная нерезервированная система содержит четыре равнонадёжных элемента с логически последовательным соединением. Интенсивность отказа одного элемента $\lambda=0,2 \cdot 10^{-3}$ (1/ч). Определить характеристики надежности системы за 1000 ч работы.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.в.н., доцент каф. РИС

_____ В.А. Павлов

Заведующий каф. РИС

_____ С.Ф. Боев

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов – 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Направленность (профиль) – Радиоэлектронные системы и комплексы.

Кафедра «Радиотехнические информационные системы»

Дисциплина «Надежность радиоэлектронных систем»

Семестр 8

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_17

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Способы поддержания надежности техники в процессе ее технической эксплуатации. Свойства и показатели критичности элементов системы.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Получить формулу для вероятности безотказной работы мажоритарной системы, состоящей из элементов разной надежности при $n=5$, $m = 3$.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Вычислительная система построена из 500 однотипных блоков с интенсивностью отказа $\lambda=0,3 \cdot 10^{-6}$ (1/ч). В скользящем холодном резерве находятся пять таких же блоков, которые могут заменить любой из отказавших блоков. Определить показатели надежности системы за 10000 часов работы.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.в.н., доцент каф. РИС

_____ В.А. Павлов

Заведующий каф. РИС

_____ С.Ф. Боев

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов – 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Направленность (профиль) – Радиоэлектронные системы и комплексы.

Кафедра «Радиотехнические информационные системы»

Дисциплина «Надежность радиоэлектронных систем»

Семестр 8

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_18

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Способы поддержания надежности техники в процессе ее технической эксплуатации. Планирование восстановления элементов системы.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Напишите и проанализируйте формулу для статистической оценки средней наработки до первого отказа восстанавливаемых изделий, зная моменты выхода из строя всех наблюдаемых изделий.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Коэффициент простоя $K_{\text{п}} = 0,1$. Интенсивность восстановления $\mu = 0,1 \cdot 10^{-3}$ (1/ч). Определить вероятность отказа системы за 100 ч работы, если справедлив экспоненциальный закон распределения.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.в.н., доцент каф. РИС

_____ В.А. Павлов

Заведующий каф. РИС

_____ С.Ф. Боев

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов – 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Направленность (профиль) – Радиоэлектронные системы и комплексы.

Кафедра «Радиотехнические информационные системы»

Дисциплина «Надежность радиоэлектронных систем»

Семестр 8

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 19

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Надежность резервированных невосстанавливаемых систем. Скользящее резервирование.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Напишите формулу для статистической оценки средней наработки до первого отказа восстанавливаемых изделий, имея данные о количестве вышедших из строя изделий в каждом интервале времени наблюдения.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Известно, что интенсивность отказов устройства $\lambda=0,02$ (1/ч), а среднее время восстановления 10 ч. Требуется вычислить коэффициент готовности K_T и функцию готовности $K_T(t)$ устройства.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.в.н., доцент каф. РИС

_____ В.А. Павлов

Заведующий каф. РИС

_____ С.Ф. Боев

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов – 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Направленность (профиль) – Радиоэлектронные системы и комплексы.

Кафедра «Радиотехнические информационные системы»

Дисциплина «Надежность радиоэлектронных систем»

Семестр 8

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 20

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Профилактика и ее эффективность.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

В программу было преднамеренно внесено (посеяно) 7 ошибок. В результате тестирования обнаружено 11 ошибок, из которых 7 ошибок были внесены преднамеренно. Все обнаруженные ошибки исправлены. До начала тестирования предполагалось, что программа содержит не более 5 ошибок. Требуется оценить количество ошибок до начала тестирования и степень отлаженности программы.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Требуется исправная работа прибора в течение 20 час. При этом допускается однократный перерыв в работе на время не более чем $\tau=1$ час. Какова вероятность того, что задание будет выполнено, если интенсивность отказов прибора постоянна и равна $\lambda=0,01$ 1/час, а интенсивность восстановления также постоянна и равна $\mu=2$ 1/час.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.в.н., доцент каф. РИС

_____ В.А. Павлов

Заведующий каф. РИС

_____ С.Ф. Боев

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
Радиотехнические
информационные системы

_____ Боев С.Ф.

«__» _____ 20 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

промежуточной аттестации: курсовая работа
«Надежность радиоэлектронных систем»

Направление подготовки специалистов – 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Направленность (профиль) – Радиоэлектронные системы и комплексы.

Типы задач профессиональной деятельности: проектный, научно-исследовательский.

Разработаны в соответствии с рабочей программой дисциплины,
утвержденной проректором по УР Майковой Э.Ю. «21» мая 2020г.,

Разработчик: к.в.н., доцент, доцент каф. РИС _____

В.А Павлов

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:
ИПК-6.1. Применяет на практике знания принципов проектирования конструкций радиоэлектронных средств.

Показатели оценивания индикатора достижения компетенций:

Знать:

- 31.1. Основные понятия и определения теории надежности.
- 31.2. Показатели безотказности невосстанавливаемых систем.
- 31.3. Показатели безотказности восстанавливаемых систем.
- 31.4. Показатели сохраняемости.
- 31.5. Показатели ремонтпригодности.
- 31.6. Показатели долговечности.
- 31.7. Комплексные показатели надежности.

Уметь:

У1.1. Выполнять постановку задачи структурным методом оценки надежности.

У1.2. Проводить работы по реализации статистических методов контроля надежности РТС.

У1.3. Осуществлять постановку задачи оптимального резервирования РТС.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП1.1. Оценивать надежность РТС классическими, логико-вероятностным и топологическим методами расчета надежности радиотехнических систем.

ПП1.2. Применять метод динамического программирования для решения задачи оптимального резервирования РТС.

Таблица Оцениваемые показатели для проведения промежуточной аттестации в форме курсовой работы

№ раздела	Наименование раздела	Баллы по шкале уровня
	Термины и определения	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
	Введение	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
1	Общая часть (описание объекта) по варианту исходных данных курсовой работы)	Выше базового – 6 Базовый – 3 Ниже базового – 0
2	Специальная (расчетно-аналитическая) часть	Выше базового – 10 Базовый – 6 Ниже базового – 0
	Заключение	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0

№ раздела	Наименование раздела	Баллы по шкале уровня
	Список использованных источников	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0

Критерии итоговой оценки за курсовую работу (проект):
«отлично» – при сумме баллов от 22 до 24;
«хорошо» – при сумме баллов от 17 до 20;
«удовлетворительно» – при сумме баллов от 12 до 16;
«неудовлетворительно» – при сумме баллов менее 11, а также при любой другой сумме, если по разделу «Специальная часть», работа имеет 0 баллов.