МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Рязанский государственный радиотехнический университет»

КАФЕДРА СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СРЕДСТВ

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по дисциплине

Б1.3.В.09 «Методы и устройства испытаний электронных средств»

Направление подготовки

11.03.03 Конструирование и технология электронно-вычислительных средств

ОПОП1 академического бакалавриата

«Конструирование и технология радиоэлектронных средств»

ОПОП2 академического бакалавриата

«Конструирование и технология электронно-вычислительных средств»

Квалификация (степень) выпускника — бакалавр

Форма обучения — очная

Рязань, 2025 г.

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

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

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

Контроль знаний 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, приобретенных обучающимися в ходе выполнения индивидуальных заданий на практических занятиях и лабораторных работах. При оценивании результатов освоения практических занятий и лабораторных работ применяется шкала оценки «зачтено – не зачтено». Количество лабораторных и практических работ и их тематика определена рабочей программой дисциплины, утвержденной заведующим кафедрой.

Результат выполнения каждого индивидуального задания должен соответствовать всем критериям оценки в соответствии с компетенциями, установленными для заданного раздела дисциплины.

Промежуточный контроль по дисциплине осуществляется проведением экзамена и теоретического зачета.

Форма проведения экзамена – письменный ответ по утвержденным экзаменационным билетам, сформулированным с учетом содержания учебной дисциплины. В экзаменационный билет включается два теоретических вопроса. После выполнения письменной работы обучаемого производится ее оценка преподавателем и, при необходимости, проводится теоретическая беседа с обучаемым для уточнения экзаменационной оценки.

Форма проведения теоретического зачета – письменный ответ по утвержденным вопросам, сформулированным с учетом содержания учебной дисциплины.

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части)	Вид, метод, форма оценочного мероприятия
1	Классификация испытаний	ПК-4, ПК-8	зачет, экзамен
2	Факторы, воздействующие на работоспособность электронной аппаратуры	ПК-4, ПК-8	зачет, экзамен
3	Классификация испытаний	ПК-8	зачет, экзамен
4	Испытания электронных средств на механические воздействия	ПК-6	зачет, экзамен
5	Климатические испытания электронной аппаратуры	ПК-6	зачет, экзамен

6	Испытания электронных средств на биологические коррозийно-активные и технологические воздействия	ПК-6	зачет, экзамен
7	Испытания электронной аппаратуры на космические воздействия	ПК-6	зачет, экзамен
8	Радиационные испытания электронной аппаратуры	ПК-6	зачет, экзамен
9	Испытания электронных средств на надежность	ПК-4, ПК-6	зачет, экзамен
10	Статистическая обработка результатов испытаний	ПК-4, ПК-6, ПК-8	зачет, экзамен
11	Автоматизация и обеспечение испытаний	ПК-4, ПК-6, ПК-8	зачет, экзамен

Показатели и критерии обобщенных результатов обучения

Результаты обучения по дисциплине	Показатели оценки результата	Критерии оценки результата
ПК-4 Знание: принципов и задач испытаний ЭВС и их теоретическое обоснование на основе классических положений теоретической механики, термодинамики Умение: систематизировать и структурировать необходимую информацию для формирования ресурсно-информационной базы для решения профессиональных задач. Владение: навыками обрабатки результатов испытаний с использованием основных положений теории вероятностей, теоретической механики и термодинамики с применением электротеплового и электромеханического моделирования; умением использовать в проведении испытаний и обработке результатов ЭВМ и элементы САПР;	Выполнение задания с использованием основных знаний по испытаниям	Обучающийся должен продемонстрировать знание современных тенденций проведения испытаний при разработке аппаратуры. Обучающийся должен обеспечить соответствие структуры и содержания выполненного задания основным подходам к испытаниям при проектировании и разработке аппаратуры. Обучающийся должен продемонстрировать владение навыками обработки результатов испытаний в своей профессиональной деятельности.
ПК-6 Знание: видов внешних воздействий на аппаратуру. Умение: составлять программы и методики проведения испытаний на различные типы воздействий. Владение: навыками анализа параметров внешних и внутренних воздействующих факторов, обосновывания выбора конструктивных мер защиты ЭВС, выполнив соответствующие конструктивные оценки.	Выполнение задания с использованием соответствующей методики и программы испытания.	Обучающийся должен продемонстрировать знание видов внешних воздействий на аппаратуру и процессов, происходящих во время и после воздействия на аппаратуру. Обучающийся должен обеспечить соответствие структуры и содержания выполненного задания программам и методике проведения испытаний. Обучающийся должен продемонстрировать владение навыками составления программ и методикой проведения испытаний.

ПК-8 Знание: технических требований, предъявляемых к готовой продукции; Умение: сопоставлять результаты испытаний с требованиями ISO и других станрдартов Владение: навыками осуществления поиска специальной научно-технической и патентной литературы по тематике исследований и разработок.	Выполнение задания с учетом технических требований	Обучающийся должен продемонстрировать знание требований, предъявляемых к готовой продукции. Обучающийся должен обеспечить соответствие результатов испытаний требованиям стандартов. Обучающийся должен продемонстрировать владение навыками поиска специальной и патентной литературы по нужной тематике.

Шкала оценки сформированности компетенций

В процессе оценки сформированности знаний, умений и навыков обучающегося по дисциплине, производимой на этапе промежуточной аттестации в форме экзамена, используется пятибалльная оценочная шкала:

«Отлично» заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающимся, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

«Хорошо» заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

«Удовлетворительно» заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

«Неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

В процессе оценки сформированности знаний, умений и навыков обучающегося по дисциплине, производимой на этапе промежуточной аттестации в форме теоретического зачета, используется оценочная шкала «зачтено – не зачетено»:

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, который прочно усвоил предусмотренный программный материал; правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров; показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов; без ошибок выполнил практическое задание.

Обязательным условием выставленной оценки является правильная речь в быстром или умеренном темпе. Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие успехи при выполнении самостоятельной и лабораторной работы, систематическая активная работа на практических занятиях.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не справился с 50% вопросов и заданий при прохождении тестирования, в ответах на другие вопросы допустил существенные ошибки. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем. Целостного представления о взаимосвязях элементов курса и использования предметной терминологии у обучающегося нет. Оценивается качество устной и письменной речи, как и при выставлении положительной оценки.

Типовые контрольные задания или иные материалы

Вопросы к лабораторным занятиям по дисциплине

1. Каковы основные условия воспроизводимости результатов климатических испытаний?
2. Что понимают под нормальной последовательностью климатических испытаний?
3. Какие методы испытаний ЭС на воздействие повышенной температуры вам известны и в чем их особенности?
4. Каким основным требованиям должна удовлетворить камера тепла?
5. В чем отличие испытания ЭС на воздействие циклического изменения температуры от испытания на термоудар?
6. В чем особенности циклического и непрерывного режимов испытания ЭС на воздействие повышенной влажности?
7. В чем специфика требований, предъявляемых при испытании ЭС, к камерам тепла и влаги?
8. Можно ли приспособить камеру тепла для испытания ЭС на повышенную влажность?
9. Какие основные требования предъявляют к камере солнечного излучения и размещению в ней испытываемых ЭС?
10. Как происходит опыление изделия в камере пыли?
11. Как можно определить дисперсность соляного тумана?
12. Что общего между испытаниями на воздействие повышенного гидростатического давления и на герметичность?
13. В чем различие между комбинированными и составными климатическими испытаниями?

Типовые задания для практической и самостоятельной работы

Задача 1.7. На испытание поставлено 100 однотипных изделий. За 4000 час. отказало 50 изделий. За интервал времени 4000 - 4100 час. отказало ещё 20 изделий. Требуется определить $f^*(t)$,$\lambda^*(t)$ при t=4000 час.

Задача 1.8. На испытание поставлено 100 однотипных изделий.
За 4000 час. отказало 50 изделий. Требуется определить $p^*(t)$ и $q^*(t)$ при t=4000 час.

Задача 1.9. В течение 1000 час из 10 гироскопов отказало 2. За интервал времени 1000 - 1100 час. отказал еще один гироскоп. Требуется определить $f^*(t)$, $\lambda^*(t)$ при t =1000 час.

Задача 1.10. На испытание поставлено 1000 однотипных электронных ламп. За первые 3000 час. отказало 80 ламп. За интервал времени 3000 - 4000 час. отказало еще 50 ламп. Требуется определить p*(t) и q*(t) при t=4000 час.

Задача 1.11. На испытание поставлено 1000 изделий. За время t=1300 час. вышло из строя 288 штук изделий. За последующий интервал времени 1300-1400 час. вышло из строя еще 13 изделий. Необходимо вычислить p*(t) при t=1300час.
и t=1400 час.; f*(t), λ*(t) при t =1300 час.

Задача 1.12. На испытание поставлено 45 изделий. За время t=60 час. вышло из строя 35 штук изделий. За последующий интервал времени 60-65 час. вышло из строя еще 3 изделия. Необходимо вычислить p*(t) при t=60час. и t=65 час.; f*(t), λ*(t) при t =60 час.

Задача 1.13. В результате наблюдения за 45 образцами радиоэлектронного оборудования, которые прошли предварительную 80-часовую приработку, получены данные до первого отказа всех 45 образцов, сведенные в табл.1.2. Необходимо определить mt*.
Таблица 1.2.

ti,час.	ni	ti,час.	ni	ti,час.	ni
0-10	19	30-40	3	60-70	1
10-20	13	40-50	0	–	–
20-30	8	50-60	1	–	–

Задача 1.14. На испытание поставлено 8 однотипных изделий. Получены следующие значения ti (ti - время безотказной работы i-го изделия):
t1 =560час.; t2=700час.; t3 =800час.; t4 =650час.; t5=580час.; t6=760час.; t7=920час.; t8=850час. Определить статистическую оценку среднего времени безотказной работы изделия.

Задача1.15. За наблюдаемый период эксплуатации в аппаратуре было зарегистрировано 6 отказов. Время восстановления составило: t1 =15мин.; t2=20мин.; t3 =10мин.; t4=28мин.; t5=22мин.; t6=30мин.
Требуется определить среднее время восстановления аппаратуры mt*в .

Задача1.16. На испытание поставлено 1000 изделий. За время t=11000 час.
вышло из строя 410 изделий. Зв последующий интервал времени 11000-12000 час. вышло из строя еще 40 изделий. Необходимо вычислить p*(t) при t=11000 час. и t=12000 час., а также f*(t), λ*(t) при t=11000 час.

Задача 2.6. Вероятность безотказной работы автоматической линии изготовления цилиндров автомобильного двигателя в течении 120 час равна 0.9. Предполагается, что справедлив экспоненциальный закон надежности. Требуется рассчитать интенсивность отказов и частоту отказов линии для момента времени t =120 час., а также среднее время безотказной работы.

Задача 2.7. Среднее время безотказной работы автоматической системы управления равно 640 час. Предполагается, что справедлив экспоненциальный закон надежности. Необходимо определить вероятность безотказной работы в течение 120 час., частоту отказов для момента времени t=120 час и интенсивность отказов.

Задача 2.8. Время работы изделия подчинено нормальному закону с параметрами mt = 8000 час., σt =1000 час. Требуется вычислить количественные характеристики надежности p(t) , f(t) , λ(t) , mt для t=8000 час.

Задача 2.9. Время безотказной работы прибора подчинено закону Релея с параметром σt= 1860 час. Требуется вычислить P(t), f(t),λ(t) для t = 1000 час и среднее время безотказной работы прибора.

Задача 2.10. Время исправной работы скоростных шарикоподшипников подчинено закону Вейбулла с параметрами к=2,6 ; а= 1,65*10-7 1/час.
Требуется вычислить количественные характеристики надежности P(t), f(t), λ(t) для t=150 час. и среднее время безотказной работы шарикоподшипников.

Задача 2.11. Вероятность безотказной работы изделия в течение t=1000 час. P(1000)=0,95. Время исправной работы подчинено закону Релея. Требуется определить количественные характеристики надежности f(t), λ(t), mt.

Задача 2.12. Среднее время исправной работы изделия равно 1260 час. Время исправной работы подчинено закону Релея. Необходимо найти его количественные характеристики надежности P(t), f(t), λ(t) для t=1000 час.

Задача 2.13. В результате анализа данных об отказах изделия установлено, что частота отказов имеет вид f(t)=2λe-λt (1-e-λt) . Необходимо найти количественные характеристики надежности P(t), λ(t), mt.

Задача 2.14. В результате анализа данных об отказах изделий установлено, что вероятность безотказной работы выражается формулой P(t)=3e-λt-3e-2λt+e-3λt.
Требуется найти количественные характеристики надежности P(t), λ(t), mt.

Задача 2.15. Определить вероятность безотказной работы и интенсивность отказов прибора при t = 1300 часов работы, если при испытаниях получено значение среднего времени безотказной работы mt=1500 час. и среднее квадратическое отклонение σ t= 100 час.

Задача 3.8. Аппаратура связи состоит из 2000 элементов, средняя интенсивность отказов которых λср= 0,33 * 10-5 1/час.
Необходимо определить вероятность безотказной работы аппаратуры в течении t = 200 час и среднее время безотказной работы аппаратуры.

Задача 3.9. Невосстанавливаемая в процессе работы электронная машина состоит из 200000 элементов, средняя интенсивность отказов которых λ=0,2 * 10-6 1/час . Требуется определить вероятность безотказной работы электронной машины в течении t = 24 часа и среднее время безотказной работы электронной машины.

Задача 3.10. Система управления состоит из 6000 элементов, средняя интенсивность отказов которых λср. = 0,16*10-6 1/час. Необходимо определить вероятность безотказной работы в течении t = 50 час и среднее время безотказной работы.

Задача 3.11. Прибор состоит из n = 5 узлов. Надежность узлов характеризуется вероятностью безотказной работы в течение времени t , которая равна: P1(t)=0,98; P2(t)=0,99; P3(t)=0,998; P4(t)=0,975; P5(t)=0,985. Необходимо определить вероятность безотказной работы прибора.

Задача 3.12. Система состоит из пяти приборов, среднее время безотказной работы которых равно: mt1=83 час; mt2=220 час; mt3=280 час; mt4=400 час; mt5=700 час . Для приборов

справедлив экспоненциальный закон надежности. Требуется найти среднее время безотказной работы системы.

Задача 3.13. Прибор состоит из пяти блоков. Вероятность безотказной работы каждого блока в течение времени t = 50 час равна: P1(50)=0,98; P2(50)=0,99; P3(50)=0,998; P4(50)=0,975; P5(50)=0,985. Справедлив экспоненциальный закон надежности. Требуется найти среднее время безотказной работы прибора.

Задача 4.4. Приемник состоит из трех. блоков: УВЧ, УПЧ и УНЧ. Интенсивности отказов этих блоков соответственно равны: λ1= 4*10-4 1/час; λ2= 2,5*10-4 1/час; λ3= 3*10-4 1/час. Требуется рассчитать вероятность безотказной работы приемника при t=100 час для следующих случаев:
а) резерв отсутствует; б) имеется общее дублирование приемника в целом.

Задача 4.5. Для изображенной на рис.4.3. логической схемы системы определить Pc(t), mtc, fc(t), λc(t). Здесь резерв нагруженный, отказы независимы.
Задача 4.6. В радиопередатчике, состоящем из трех равнонадежных каскадов (n = 3) применено общее постоянное дублирование всего радиопередатчика. Интенсивность отказов каскада равна λ=5*10-4 1/час. Определить Pc(t), mtc, fc(t), λc(t) радиопередатчика с дублированием.

Задача 4. 7. Для изображенной на рис.4.4. логической схемы системы определить интенсивность отказов λc(t). Здесь резерв нагруженный, отказы независимы.

Задача 4.8. Радиоэлектронная аппаратура состоит из трех блоков I,II,III . Интенсивности отказов этих трех блоков соответственно равны: λ1, λ2, λ3. Требуется определить вероятность безотказной работы аппаратуры Pc(t) для следующих случаев:
а) резерв отсутствует;
б) имеется дублирование радиоэлектронной аппаратуры в целом.

Задача 4.9. Схема расчета надежности изделия показана на рис.4.5. Предполагается, что справедлив экспоненциальный закон надежности для элементов изделия. Интенсивности отказов элементов имеют значения: λ1= 0,3*10-3 1/час; λ2= 0,7*10-3 1/час . Требуется найти вероятность безотказной работы изделия в течении времени t = 100 час, среднее время безотказной работы изделия, частоту отказов и интенсивность отказов в момент времени t=100 час.
Задача 4.10. В телевизионном канале связи, состоящем из приемника и передатчика, применено общее дублирование. Передатчик и приемник имеют интенсивности отказов λп=2*10-3 1/час, λпр=1*10-3 1/час, соответственно. Схема канала представлена на рис.4.6. Требуется определить вероятность безотказной работы канала Pc(t), среднее время безотказной работы mtc, частоту отказов fc(t), интенсивность отказов λc(t).

Задача 4.11. Схема расчета надежности изделия приведена на рис.4.7. Предполагается, что справедлив экспоненциальный закон надежности для элементов изделия. Требуется определить интенсивность отказов изделия, если интенсивности отказов элементов имеют значения λ1, λ2.

Задача 4.12. Нерезервированная система управления состоит из n = 4000 элементов. Известна требуемая вероятность безотказной работы системы Pc(t) = 0,9 при t = 100 час . Необходимо рассчитать допустимую среднюю интенсивность отказов одного элемента, считая элементы равнонадежными, для того чтобы приближенно оценить достижение заданной вероятности

безотказной работы при отсутствии профилактических осмотров в следующих случаях: а) резервирование отсутствует ; б) применено общее дублирование .

Задача 4.13. Устройство обработки состоит из трех одинаковых блоков. Вероятность безотказной работы устройства Ру(ti) в течение (0, ti) должна быть не менее 0,9. Опреде - лить, какова должна быть вероятность безотказной работы каждого блока в течение (0, ti) для случаев: а) резерв отсутствует; б) имеется пассивное общее резервирование с неизменной нагрузкой всего устройства в целом; в) имеется пассивное раздельное резервирование с неизменной нагрузкой по блокам.

Задача 4.14. Вычислитель состоит из двух блоков, соединенных последовательно и характеризующихся соответственно интенсивностями отказов λ1=120,54*10-6 1/час и λ2=185,66*10-6 1/час. Выполнено пассивное общее резервирование с неизменной нагрузкой всей системы (блока 1 и 2) (см.рис.4.8) . Требуется определить вероятность безотказной работы Рс (t) вычислителя, среднее время безотказной работы mtc, частоту отказов fc(t) и интенсивность отказов λc(t) вычислителя. Определить Рс(t) при t = 20 час.

Задача 5.4. Система состоит из двух одинаковых элементов. Для повышения ее надежности конструктор предложил дублирование системы по способу замещения с ненагруженным состоянием резерва (рис.5.1). Интенсивность отказов элемента равна λ . Требуется определить вероятность безотказной работы системы Рс(t), среднее время безотказной работы mtc , частоту отказов fc(t) , интенсивность отказов λc(t).

Задача 5.5. Схема расчета надежности изделия приведена на рис.5.2. Необходимо определить вероятность безотказной работы Рс(t), частоту отказов fc(t) , интенсивность отказов λc(t) изделия. Найти λc(t) при t = 0.

Задача 5.6. Схема расчета надежности системы приведена на рис.5.3, где А,Б,В,Г - блоки системы. Определить вероятность безотказной работы Рс(t) системы.

Задача 5.7. Схема расчета надежности системы приведена на рис.5.4. Определить вероятность безотказной работы Рс(t) системы.

Задача 5.8. Передающее устройство состоит из одного работающего передатчика (λ=8*10-3 1/час) и одного передатчика в облегченном резерве (λ0 = 8*10-4 1/час) . Требуется определить вероятность безотказной работы устройства Рс(t) , среднее время безотказной работы устройства mtc. Определить Рс(t) при t = 20 час.

Задача 5.9. В радиопередающем канале связной системы используется основной передатчик П1, два передатчика П2 и П3, находящиеся в ненагруженном резерве. Интенсивность отказов основного работающего передатчика равна λ0=10-3 1/ час . С момента отказа передатчика П1 в работу включается П2, после отказа передатчика П2 включается П3. При включении резервного передатчика в работу его интенсивность отказов становится равной λ0.. Считая переключатель абсолютно надежным, определить вероятность безотказной работы Рс(t) радиопередающего канала, среднее время безотказной работы mtc канала. Определить также Рс(t) при t=100 час.

Задача 5.10. Устройство автоматического поиска неисправностей состоит из двух логических блоков. Среднее время безотказной работы этих блоков одинаково и для каждого из них равно mt= 200 час. Требуется определить среднее время безотказной работы устройства mtc для двух случаев: а) имеется ненагруженный резерв всего устройства; б) имеется ненагруженный резерв каждого блока.

Вопросы к экзамену по дисциплине

1. Что понимают под «практически невозможным» и «практически достоверным» событиями?
2. Назовите существующие виды контроля при изготовлении ЭС. Какова роль испытаний в обеспечении качества ЭС?
3. В чем специфика потенциально ненадежных изделий и как они могут быть выявлены?
4. Каковы пути снижения трудоемкости испытаний?
5. Назовите источники и виды биоповреждений.
6. В чем заключается подготовка к испытанию на грибоустойчивость?
7. В чем заключается визуальный метод оценки коррозионной стойкости?
8. Какие вы знаете испытания ЭС на технологические воздействия и в чем суть этих испытаний?
9. Какие количественные показатели надежности ЭС вам известны и как их можно определить опытным путем?
10. В чем заключаются риски поставщика и заказчика при 100%-ном контроле?
11. Какую роль играет автоматизированная система испытаний в АСУК?
12. Каковы цели и основные принципы создания АСИ?
13. Какие функциональные подсистемы входят в АСИ?
14. Как выглядит формализованная модель АСИ и каково назначение, входящих в нее подсистем?
15. Перечислите средства обеспечения АСИ и сформулируйте их основные функции исходя из формализованной модели АСИ.
16. Что представляет собой техническое обеспечение АСИ и какие основные требования к нему предъявляют?
17. Что представляет собой программное обеспечение АСИ?

Вопросы к зачету по дисциплине

1. В чем отличие стендовых и лабораторных испытаний ЭС от их реальной эксплуатации?
2. Как классифицируют ЭС в зависимости от условий их эксплуатации?
3. Что понимают под естественными воздействиями на ЭС и воздействиями на ЭС объекта?
4. Какие испытания в зависимости от их назначения вам известны? Каковы цели этих испытаний?
5. Назовите причины неадекватности условий испытаний условиям эксплуатации ЭС. Каковы пути решения этой проблемы?
6. По каким принципам классифицируют отказы ЭС? Какие виды отказов вы знаете?
7. Какие виды испытания на механические воздействия вы знаете?
8. В чем отличие испытания на ударную прочность от испытания на ударную устойчивость?
9. В чем особенность метода испытания ЭС на широкополосную случайную вибрацию?
10. В чем различие между виброустойчивостью и вибропрочностью ЭС?
11. Как классифицируют установки, предназначенные для моделирования воздействия корпускулярных потоков на терморегулирующие покрытия?
12. Какие источники радиоактивного излучения применяют при испытаниях ЭС в лабораторных условиях?
13. Какие способы создания невесомости при одновременном обеспечении вакуума применяют при специальных космических испытаниях ЭС?
14. В чем состоит метод последовательных испытаний?
15. Как осуществляют защиту обслуживающего персонала при проведении испытания ЭС на воздействие радиоактивного излучения?
16. Что понимают под нормальной последовательностью климатических испытаний?

17. Какие методы испытаний ЭС на воздействие повышенной температуры вам известны и в чем их особенности?
18. В чем особенности циклического и непрерывного режимов испытания ЭС на воздействие повышенной влажности?
19. В чем специфика акустических воздействий?

Составила
доцент кафедры САПР ВС
к.т.н., доцент Е.Ю. Скоз

Заведующий кафедрой САПР ВС,
д.т.н., профессор В.П. Корячко

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ	**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Корячко Вячеслав Петрович, Заведующий кафедрой САПР	**20.10.26** 15:14 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ	**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Корячко Вячеслав Петрович, Заведующий кафедрой САПР	**20.10.26** 15:14 (MSK)	Простая подпись