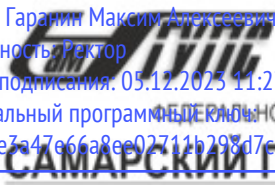


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Гарант Максим Алексеевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 05.12.2023 11:27:48  
Уникальный программный ключ:  
7708e7a47e66a8ee02711b298d7e78bd1e40bf88

 **МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ**

Приложение  
к рабочей программе дисциплины

## **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

### **Надежность, эргономика и качество АСОИУ**

---

*(наименование дисциплины(модуля))*

Направление подготовки / специальность

**09.04.01 Информатика и вычислительная техника**

---

*(код и наименование)*

Направленность (профиль)/специализация

АСОИУ на транспорте

---

*(наименование)*

## Содержание

1. Пояснительная записка.
2. Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций.
3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации.

## 1. Пояснительная записка

Цель промежуточной аттестации – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Формы промежуточной аттестации: зачет в 3 семестре.

### Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции
ПК-2: Способен руководить проектированием программного обеспечения	ПК-2.2: Применять методологии и средства проектирования программного обеспечения

### Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные материалы
ПК-2.2: Применять методологии и средства проектирования программного обеспечения	Обучающийся знает: основные характеристики надежности;	Вопросы (1-10)
	Обучающийся умеет: рассчитывать надежность;	Задания (1-6)
	Обучающийся владеет: методами повышения надежности	Задания (1-6)

Промежуточная аттестация (зачет) проводится в одной из следующих форм:

- 1) ответ на билет, состоящий из теоретических вопросов и практических заданий;
- 2) выполнение заданий в ЭИОС СамГУПС.

## 2. Типовые<sup>1</sup> контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций

### 2.1 Типовые вопросы (тестовые задания) для оценки навыков образовательного результата

Проверяемый образовательный результат:

Код и наименование компетенции	Образовательный результат
ПК-2.2: Применять методологии и средства проектирования программного обеспечения	Обучающийся знает: основные характеристики надежности систем
<p>1 Дайте определение понятию. «Работоспособное состояние – это состояние изделия, при котором ...».</p> <ol style="list-style-type: none"><li>изделие соответствует всем предъявляемым к нему требованиям.</li><li>его неосновные технические параметры находятся в установленных пределах.</li><li>его основные технические параметры находятся в установленных пределах.</li><li>пункты 1+2.</li><li>пункты 1+3.</li></ol> <p>2 Дайте определение понятию. «Сбой – это ...».</p> <ol style="list-style-type: none"><li>неисправность, не приводящая к выходу из строя изделия.</li><li>утрата работоспособности.</li><li>кратковременный самоустраняющийся отказ.</li><li>событие, которое возникает в результате мгновенного изменения одного или нескольких параметров изделия.</li><li>событие, которое возникает в результате медленного изменения одного или нескольких параметров изделия.</li></ol> <p>3 Дайте определение понятию: надежность – это свойство объекта ...</p> <ol style="list-style-type: none"><li>сохранять значения всех параметров.</li><li>сохранять в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность изделия выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения.</li><li>сохранять во времени значения всех параметров, характеризующих способность изделия выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения</li><li>сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность изделия выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, ремонтов, хранения и транспортирования.</li><li>не сохранять во времени значения всех параметров.</li></ol> <p>4 Дайте определение понятию: безотказность – это свойство изделия</p> <ol style="list-style-type: none"><li>сохранять работоспособность в течение его хранения и/или транспортирования.</li><li>сохранять работоспособность до наступления предельного состояния при условии выполнения необходимых профилактических работ и восстановления.</li><li>заключающееся в приспособленности его к предупреждению и обнаружению отказов и восстановлению работоспособности изделия.</li><li>непрерывно сохранять работоспособность в течение некоторого времени без вынужденного перерыва.</li><li>заключающееся в том, что его основные технические параметры находятся в установленных пределах.</li></ol> <p>5 В теории надежности используется ряд законов. «Для непрерывных случайных величин используются следующие законы ...»</p> <ol style="list-style-type: none"><li>Биноминальный</li><li>Пуассона</li><li>Экспоненциальный</li><li>Вейбулла.</li></ol>	

<sup>1</sup> Приводятся типовые вопросы и задания. Оценочные средства, предназначенные для проведения аттестационного мероприятия, хранятся на кафедре в достаточном для проведения оценочных процедур количестве вариантов. Оценочные средства подлежат актуализации с учетом развития науки, образования, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы. Ответственность за нераспространение содержания оценочных средств среди обучающихся университета несут заведующий кафедрой и преподаватель – разработчик оценочных средств.

Е. Нормальный

1. A+B+C.
2. A+C+E.
3. B+C+D.
4. C+D+E.
5. A+D+E.

6 Дайте определение понятию.

«Риск поставщика – это вероятность ошибки, заключающейся в том, что изделия ...».

1. будут отправлены на повторные испытания.
2. с недопустимыми значениями параметров не будут забракованы.
3. с допустимыми значениями параметров не будут забракованы.
4. с недопустимыми значениями параметров будут забракованы.
5. с допустимыми значениями параметров будут забракованы.

7 Область применения закона Пуассона. Его применяют при ... .

1. оценке надежности изделий, отказы которых обусловлены большим количеством входящих в их состав комплектующих элементов.
2. определении вероятности появления заданного числа событий на заданном интервале времени при условии независимости и несовместимости событий.
3. статистическом контроле качества, когда имеется очень мало сведений о поведении изделий.
4. оценке надежности изделий в период их приработки, износа и старения.
5. условию, что величина зависит от большого числа случайных факторов, однородных по своему влиянию, причем влияние каждого из них по сравнению со всей их совокупностью незначительно.

8 Обеспечьте соответствие между понятиями и их содержанием для режимов эксплуатации изделий.

«Общий – ...».

1. период действия длится непрерывно.
2. неопределенный период простоя сменяется периодом действия заданной продолжительности.
3. периоды действия и простоя чередуются с непостоянной цикличностью.
4. периоды действия и простоя чередуются случайным образом.
5. периоды действия и простоя чередуются с постоянной цикличностью.

9 Дайте определение понятию.

«Коэффициент оперативной готовности – это ...».

1. вероятность того, что изделие будет работоспособным в момент времени  $t$  и проработает безотказно в течение заданного времени, начиная с этого момента.
2. среднее количество отказов в единицу времени, взятое для рассматриваемого момента времени.
3. вероятность того, что в момент времени  $t$  изделие находится в работоспособном состоянии.
4. среднее значение наработки изделия между отказами.
5. математическое ожидание наработки изделия до отказа.

10 Область применения закона Вейбулла. Его применяют ... .

1. при оценке надежности изделий, отказы которых обусловлены большим количеством входящих в их состав комплектующих элементов.
2. для определения вероятности появления заданного числа событий на заданном интервале времени при условии независимости и несовместимости событий.
3. при статистическом контроле качества, когда имеется очень мало сведений о поведении изделий.
4. при оценке надежности изделий в период их приработки, износа и старения.
5. когда случайная величина зависит от большого числа случайных факторов, однородных по своему влиянию, причем влияние каждого из них по сравнению со всей их совокупностью незначительно.

## Проверяемый образовательный результат:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ПК-2.2: Применять методологии и средства проектирования программного обеспечения	Обучающийся умеет: рассчитывать надежность; Обучающийся владеет: методами повышения надежности
<p><b>Задание 1.</b> На испытание поставлено 200 однотипных изделий. За 2000 ч отказало 50 изделий. За последующие 100 часов отказало ещё 5 изделий. Требуется определить:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. статистическую оценку вероятности безотказной работы за время работы <math>t_1 = 2000</math> час и <math>t_2 = 2100</math> час;</li><li>2. статистическую оценку вероятности отказа за время работы <math>t_1 = 2000</math> час и <math>t_2 = 2100</math> час;</li><li>3. оценку плотности распределения отказов и интенсивности отказов в промежутке времени между <math>t_1 = 2000</math> час и <math>t_2 = 2100</math> час.</li></ol> <p><b>Задание 2.</b> На испытание поставлено 100 однотипных изделий. За 4000 часов работы отказало 50 изделий. Определить статистические оценки вероятности безотказной работы и вероятности отказа за время работы 4000 часов.</p> <p><b>Задание 3.</b> Нарботка на отказ испытываемого изделия подчиняется экспоненциально-му закону распределения. Интенсивность отказа системы равна <math>\lambda = 4,5 \cdot 10^{-5}</math> ч<sup>-1</sup>. Определить вероятность безотказной работы за время 100 часов работы и среднюю наработку на отказ рассматриваемого изделия.</p> <p><b>Задание 4.</b> На испытания установлено 100 изделий. Средняя наработка на отказ составила 600 часов, коэффициент вариации ресурса 0,1. Определить количество отказавших изделий при наработке 720 часов.</p> <p><b>Задание 5.</b> Определить вероятность безотказной работы и вероятность отказа основной системы, состоящей из пяти элементов, если вероятности безотказной работы элементов равны <math>P_1(t)=0,98</math>, <math>P_2(t)=0,97</math>, <math>P_3(t)=0,99</math>, <math>P_4(t)=0,98</math>, <math>P_5(t)=0,96</math>.</p> <p><b>Задание 6.</b> Система состоит из трех элементов с равной вероятностью безотказной работы равной 0,9. Определить вероятности безотказной работы системы при различных вариантах резервирования.</p>	

### 2.3. Перечень вопросов для подготовки обучающихся к промежуточной аттестации

1. Определение надежности. Работоспособность и неработоспособность
2. Основное соединение. Основные характеристики надежности.
3. Основные характеристики надежности: Вероятность безотказной работы. Вероятность отказа. Среднее время безотказной работы
4. Простейший поток отказов. Стационарность, ординарность, отсутствие последействия. Потоки Эрланга.
5. Интенсивность отказов. Связь интенсивности отказов и вероятности безотказной работы
6. Экспоненциальное распределение. Распределение Вейбулла-Гнеденко.
7. Понятие резервирования. Типы резервирования.
8. «Горячий» (нагруженный) резерв. Основные характеристики надежности.
9. «Холодный» (ненагруженный) резерв. Основные характеристики надежности.
10. «Теплый» (недогруженный) резерв. Основные характеристики надежности.
11. Мажоритарное резервирование. Системы  $k$  из  $N$ .
12. Резервирование с дробной кратностью. Скользящее резервирование.
13. Последовательно-параллельные системы. Не последовательно-параллельные системы.
14. Системы с восстановлением. Коэффициенты готовности и ремонтпригодности..
15. Расчет надежности с помощью графов. Уравнение Колмогорова-Чепмена.
16. Надежность программного обеспечения. Основные определения.
17. Математические модели для интенсивности отказов ПО.
18. Плотность отказов ПО.
19. Влияние контроля и диагностики на надежность ИС.
20. Влияние человека-оператора на функционирование ИС.

### 3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированных компетенций при проведении промежуточной аттестации

#### Критерии формирования оценок по ответам на вопросы, выполнению тестовых заданий

- оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы составляет 100 – 90 % от общего объёма заданных вопросов;
- оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы – 89 – 76 % от общего объёма заданных вопросов;
- оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на тестовые вопросы – 75–60 % от общего объёма заданных вопросов;
- оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов – менее 60 % от общего объёма заданных вопросов.

### **Критерии формирования оценок по результатам выполнения заданий**

**«Отлично/зачтено»** – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

**«Хорошо/зачтено»** – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

**«Удовлетворительно/зачтено»** – ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и двух недочетов.

**«Неудовлетворительно/не зачтено»** – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки «удовлетворительно» или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

*Виды ошибок:*

- *грубые ошибки: незнание основных понятий, правил, норм; незнание приемов решения задач; ошибки, показывающие неправильное понимание условия предложенного задания.*

- *негрубые ошибки: неточности формулировок, определений; нерациональный выбор хода решения.*

- *недочеты: нерациональные приемы выполнения задания; отдельные погрешности в формулировке выводов; небрежное выполнение задания.*

### **Критерии формирования оценок по зачету**

**«Зачтено»** - обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности.

**«Не зачтено»** - выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.