

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Политехнический институт
Кафедра «Промышленная автоматика и робототехника»

Утверждено на заседании кафедры
«Промышленная автоматика
и робототехника»
«17» января 2023 г., протокол № 2

И.о. заведующего кафедрой

 О.А. Ерзин

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ)
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ
И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Надёжность технологических машин»**

**основной профессиональной образовательной программы высшего
образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки
15.03.02 Технологические машины и оборудование

с направленностью (профилем)
**Информационно-измерительные и управляющие системы
технологических машин**

Формы обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 150302-01-23

Тула 2023 год

Разработчик:

Прейс В.В., профессор, д-р техн. наук, профессор
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

1. Описание фонда оценочных средств (оценочных материалов)

Фонд оценочных средств (оценочные материалы) включает в себя контрольные задания и (или) вопросы, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю). Указанные контрольные задания и (или) вопросы позволяют оценить достижение обучающимся планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), установленных в соответствующей рабочей программе дисциплины (модуля), а также сформированность компетенций, установленных в соответствующей общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

Полные наименования компетенций представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

2. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1.

1. Контрольный вопрос. Что называется надёжностью?
 - а) это свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах все параметры, обеспечивающие выполнение требуемых функций в заданных условиях эксплуатации
 - б) это свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах все параметры, обеспечивающие выполнение требуемых функций
 - с) это свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах все параметры в заданных условиях эксплуатации
2. Контрольный вопрос. Работоспособность - ...
 - а) *состояние изделия*, при котором оно удовлетворяет всем не только основным, но и вспомогательным требованиям
 - б) *состояние изделия*, при котором оно удовлетворяет всем основным
 - с) *состояние изделия*, при котором оно способно нормально выполнять заданные функции с параметрами, установленными в технической документации
3. Контрольный вопрос. Исправность - ...
 - а) *состояние изделия*, при котором оно способно нормально выполнять заданные функции
 - б) *состояние изделия*, при котором оно удовлетворяет всем не только основным, но и вспомогательным требованиям
 - с) *состояние изделия*, при котором оно способно нормально выполнять заданные функции с параметрами, установленными в технической документации
4. Контрольный вопрос. Причины отказов делятся на....
 - а) случайные и систематические
 - б) случайные, систематические и непредусмотренные перегрузки
 - с) случайные и непредусмотренные перегрузки
5. Контрольный вопрос. Отказы делят ...
 - а) в соответствии с причинами и характером развития и проявления отказы делят на внезапные и постепенные
 - б) в соответствии с причинами и характером развития и проявления отказы делят на внезапные и внезапные по проявлению (износ, старение, коррозия, залипание)
 - с) в соответствии с причинами и характером развития и проявления отказы делят на внезапные, постепенные по развитию и внезапные по проявлению (износ, старение, коррозия, залипание)
6. Контрольный вопрос. По причинам возникновения отказы можно разделить

- a) на конструкционные, вызванные недостатками конструкции и технологические, вызванные несовершенством или нарушением технологии
 - b) на конструкционные и эксплуатационные, вызванные неправильной эксплуатацией
 - c) на конструкционные, вызванные недостатками конструкции, технологические, вызванные несовершенством или нарушением технологии, и эксплуатационные, вызванные неправильной эксплуатацией
7. Контрольный вопрос. Отказы в соответствии со своей физической природой бывают связаны ...
- a) с разрушением деталей или их поверхностей или не связаны с разрушением
 - b) с разрушением деталей или их поверхностей
 - c) с разрушением деталей
8. Контрольный вопрос. Отказы устраняют ...
- a) заменой деталей, регулированием или очисткой
 - b) заменой деталей, регулированием
 - c) заменой деталей или очисткой
9. Контрольный вопрос. По своим последствиям отказы могут быть ...
- a) легкими — легкоустраняемыми и тяжелыми, вызывающими тяжелые вторичные разрушения
 - b) легкими — легкоустраняемыми, средними, не вызывающими разрушений других узлов, и тяжелыми, вызывающими тяжелые вторичные разрушения
 - c) легкими — легкоустраняемыми, средними, вызывающими разрушения других узлов, и тяжелыми, вызывающими тяжелые вторичные разрушения
10. Контрольный вопрос. По возможности дальнейшего использования изделия отказы разделяют ...
- a) на полные, исключающие возможность работы изделия, и частичные, при которых изделие может использоваться непродолжительное время на пониженной скорости
 - b) на полные, исключающие возможность работы изделия, и частичные, при которых изделие может использоваться непродолжительное время
 - c) на полные, исключающие возможность работы изделия до их устранения, и частичные, при которых изделие может частично использоваться, например, с неполной мощностью или на пониженной скорости

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-5.

1. Контрольный вопрос. По сложности устранения различают отказы ...
- a) устранимые в порядке технического обслуживания, в порядке среднего или капитального ремонта и по месту устранения — отказы, устранимые в эксплуатационных и стационарных условиях
 - b) устранимые в порядке технического обслуживания, в порядке среднего или капитального ремонта
 - c) устранимые в порядке технического обслуживания, в порядке среднего или капитального ремонта и по месту устранения — отказы, устранимые в эксплуатационных условиях
2. Контрольный вопрос. По времени возникновения отказы делят на ...
- a) приработочные, возникающие в первый период эксплуатации, связанные с отсутствием приработки и с попаданием на сборку дефектных элементов; при нормальной эксплуатации (за период до проявления износных отказов); износные
 - b) приработочные, возникающие в первый период эксплуатации, связанные с отсутствием приработки и с попаданием на сборку дефектных элементов; износные
 - c) приработочные, возникающие в первый период эксплуатации, связанные с отсутствием приработки; износные

3. Контрольный вопрос. Перечислите свойства изделий с точки зрения надёжности
 - a) безотказность, ремонтпригодность
 - b) безотказность, ремонтпригодность, сохраняемость
 - c) безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость
4. Контрольный вопрос. Безотказность - ...
 - a) свойство изделия длительно сохранять работоспособность до предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонтов
 - b) свойство изделия длительно сохранять работоспособность до предельного состояния
 - c) свойство непрерывно сохранять работоспособность в течение заданного времени или наработки
5. Контрольный вопрос. Долговечность - ...
 - a) свойство изделия длительно сохранять работоспособность до предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонтов
 - b) свойство непрерывно сохранять работоспособность в течение заданного времени
 - c) свойство непрерывно сохранять работоспособность в течение заданного времени или наработки
6. Контрольный вопрос. Показатели надёжности различаются на показатели ...
 - a) безотказности, долговечности, ремонтпригодности и сохраняемости
 - b) безотказности, долговечности и сохраняемости
 - c) безотказности, ремонтпригодности и сохраняемости
7. Контрольный вопрос. Перечислите показатели безотказности
 - a) вероятность безотказной работы, средняя наработка до отказа, средняя наработка на отказ, параметр потока отказов
 - b) вероятность безотказной работы, средняя наработка до отказа, средняя наработка на отказ, интенсивность отказов
 - c) вероятность безотказной работы, средняя наработка до отказа, средняя наработка на отказ, интенсивность отказов, параметр потока отказов
8. Контрольный вопрос. Положение центров группирования случайных величин по числовой оси характеризуют ...
 - a) математическим ожиданием (средним значением), модой и медианой
 - b) дисперсией, средним квадратическим отклонением
 - c) дисперсией, коэффициентом вариации
9. Контрольный вопрос. Рассеяние случайной величины характеризуют...
 - a) математическим ожиданием (средним значением) и медианой
 - b) дисперсией, средним квадратическим отклонением, коэффициентом вариации
 - c) математическим ожиданием (средним значением) и модой
10. Контрольный вопрос. Оценкой математического ожидания называют ...
 - a) значение квадрата математического ожидания, определяемое по результатам наблюдений случайной величины
 - b) значение квадрата математического ожидания, определяемое по результатам наблюдений
 - c) значение математического ожидания, определяемое по результатам наблюдений

3. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1.

1. Контрольный вопрос. Распределение отказов по времени характеризуется ...
 - a) функцией плотности распределения $f(t)$ наработки до отказа
 - b) интенсивностью отказов
 - c) функцией распределения $F(t)$

2. Контрольный вопрос. Интенсивность отказов $\lambda(t)$ в отличие от плотности распределения относится к числу объектов N_p оставшихся работоспособными, а не к общему числу объектов и в вероятностной трактовке равна...

a) $\lambda(t) = \frac{\Delta n \cdot P}{N_p \cdot \Delta t}$

b) $\lambda(t) = \frac{\Delta n}{N_p \cdot \Delta t}$

c) $\lambda(t) = \frac{f(t)}{P(t)}$

3. Контрольный вопрос. Выражение для вероятности безотказной работы в зависимости от интенсивности отказов

a) $\ln P(t) = -\int_0^t \lambda(t) dt$

b) $P(t) = e^{-\int_0^t \lambda(t) dt}$

c) $\frac{dP(t)}{P(t)} = -\lambda(t) dt$

4. Контрольный вопрос. Вероятность безотказной работы системы из последовательно соединенных элементов равна

a) $P_{ст}(t) = P_1(t)P_2(t) \dots P_n(t)$

b) $P_{ст}(t) = P_1(t) + P_2(t) + \dots + P_n(t)$

c) $P_{ст}(t) = [P_1(t) + P_2(t) + \dots + P_n(t)]/n$

5. Контрольный вопрос. Вероятность безотказной работы элемента за время t , если элемент безотказно работал в течении времени T , равна...

a) $P(t) = (T) + P(T + t)$

b) $P(t) = \frac{P(T)}{P(T + t)}$

c) $P(t) = \frac{P(T + t)}{P(T)}$

6. Контрольный вопрос. Вероятность безотказной работы подчиняется экспоненциальному закону распределения времени безотказной работы ...

a) $f(t) = 1 - \lambda e^{-\lambda t}$

b) $f(t) = \lambda e^{-\lambda t}$

c) $P(t) = e^{-\lambda t}$

7. Контрольный вопрос. Плотность экспоненциального распределения (в общем случае)...

a) $f(t) = \lambda e^{-\lambda t}$

b) $P(t) = e^{-\lambda t}$

с) $P(t) = 1 - e^{-\lambda t}$

8. Контрольный вопрос. Если работа изделия происходит при двух разных режимах, а следовательно, и интенсивностях отказов λ_1 (за время t_1) и λ_2 (за время t_2), то ...

а) $P(t) = e^{-(\lambda_1 t_1 + \lambda_2 t_2)}$

б) $P(t) = 1 - e^{(\lambda_1 t_1 + \lambda_2 t_2)}$

с) $P(t) = e^{(\lambda_1 t_1 - \lambda_2 t_2)}$

9. Контрольный вопрос. Для постепенных отказов нужны законы распределения времени безотказной работы, которые дают ...

а) вначале высокую плотность распределения, затем максимум и далее падение, связанное с уменьшением числа работоспособных элементов

б) вначале низкую плотность распределения, затем максимум и далее падение, связанное с уменьшением числа работоспособных элементов

с) вначале высокую плотность распределения, затем минимум и далее падение, связанное с уменьшением числа работоспособных элементов

10. Контрольный вопрос. Распределение случайной величины всегда подчиняется нормальному закону, если ...

а) на её изменение оказывают влияние многие неравнозначные факторы

б) на её изменение оказывают влияние многие факторы

с) на её изменение оказывают влияние многие примерно равнозначные факторы

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-5.

1. Контрольный вопрос. Плотность нормального распределения имеет вид...

а) $f(x) = \frac{1}{S\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(t-m_t)^2}{2S^2}}$

б) $f(x) = \frac{1}{S\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(t+m_t)^2}{2S^2}}$

с) $f(x) = \frac{1}{S\sqrt{2\pi}} e^{\frac{(t+m_t)^2}{2S^2}}$

2. Контрольный вопрос. Сближение параметров нормального закона и их оценок увеличивается с ...

а) увеличением числа испытаний

б) с увеличением числа факторов, оказывающих влияние на случайную величину

с) с увеличением числа равнозначных факторов, оказывающих влияние на случайную величину

3. Контрольный вопрос. Математическое ожидание определяет на графике плотности нормального распределения ...

а) положение петли и ширину петли

б) ширину петли

с) положение петли

4. Контрольный вопрос. Среднее квадратическое отклонение определяет на графике плотности нормального распределения...

- a) положение петли и ширину петли b) положение петли c) ширину петли

5. Контрольный вопрос. Кривая плотности нормального распределения тем острее и выше, чем...

- a) меньше среднее квадратическое отклонение
b) больше среднее квадратическое отклонение
c) меньше математическое ожидание

6. Контрольный вопрос. Интегральная функция нормального распределения ...

a) $F(t) = \int_{-\infty}^t f(t)dt$

b) $F(t) = \int_{-\infty}^{\infty} f(t)dt$

c) $F(t) = \int_t^{\infty} f(t)dt$

7. Контрольный вопрос. Вероятность отказа и вероятность безотказной работы соответственно

- a) $P(t) = F(t)$; $Q(t) = 1 - F(t)$
b) $Q(t) = 1 - F(t)$; $P(t) = F(t)$
c) $Q(t) = F(t)$; $P(t) = 1 - F(t)$

8. Контрольный вопрос. Квантилью нормированного нормального распределения называется ...

- a) $u_p = (t - m_t) / S$, где m_t и S – математич. ожидание и среднее квадратическое отклонение случайной величины t
b) $u_p = S / (t - m_t)$, где m_t и S – математич. ожидание и среднее квадратическое отклонение случайной величины t
c) $u_p = S / (t + m_t)$, где m_t и S – математич. ожидание и среднее квадратическое отклонение случайной величины t

9. Контрольный вопрос. Сравнивая изделия с одинаковой средней наработкой до отказа и разным средним квадратическим отклонением S , нужно подчеркнуть, что ...

- a) хотя при больших S и имеются экземпляры с большой долговечностью, но чем меньше S , тем хуже изделия
b) хотя при больших S и имеются экземпляры с большой долговечностью, но чем меньше S , тем лучше изделия
c) хотя при меньших S и имеются экземпляры с большой долговечностью, но чем меньше S , тем хуже изделия

10. Контрольный вопрос. Время, соответствующее заданной вероятности безотказной работы определяют с помощью квантилей нормированного нормального распределения:

- a) $t = u_p S - m_t$
b) $t = m_t - u_p S$
c) $t = m_t + u_p S$

4. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения защиты курсовой работы по дисциплине

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1.

1. Контрольный вопрос. Как определяют вероятность безотказной работы по критерию сопротивления контактной усталости при расчете на сопротивление контактной усталости?
2. Контрольный вопрос. Как учитывают случайный характер внешней нагрузки?
3. Контрольный вопрос. Как определяют вероятность безотказной работы по критерию сопротивления контактной усталости?
4. Контрольный вопрос. Как определяют вероятность безотказной работы по критерию сопротивления усталости при изгибе?
5. Контрольный вопрос. Как определяют вероятность безотказной работы зубчатой передачи?
6. Контрольный вопрос. От чего зависит надёжность в многопоточных передачах?
7. Контрольный вопрос. Как влияет увеличение числа потоков на точность оценки надёжности многопоточной передачи?
8. Контрольный вопрос. С чем связана погрешность оценки надёжности многопоточной передачи при малом числе потоков?
9. Контрольный вопрос. В какой последовательности оценивают вероятность безотказной работы многоручьевой передачи?
10. Контрольный вопрос. Что обеспечивает коэффициент запаса для многоручьевой передачи?

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-5.

1. Контрольный вопрос. От чего зависит надёжность в многопоточных передачах?
2. Контрольный вопрос. Что является проблемой в многопоточных передачах?
3. Контрольный вопрос. Что предпринимают для выравнивания нагрузки в многопоточных передачах?
4. Контрольный вопрос. Почему детали многопоточных передач стремятся изготавливать более точно по сравнению с однопоточными?
5. Контрольный вопрос. Каким назначают допуск на длину клиновых ремней комплекта, предназначенного для использования в многоручьевой передаче,?
6. Контрольный вопрос. Как работают в полностью самоустанавливающихся конструкциях все одноименные детали разных потоков?
7. Контрольный вопрос. Как распределяются в несамустанавливающихся конструкциях многопоточных передач силы между потоками?
8. Контрольный вопрос. Как назначают допуск на расчетный диаметр канавок шкивов многоручьевой передачи?
9. Контрольный вопрос. Как влияет увеличение числа потоков на точность оценки надёжности многопоточной передачи?
10. Контрольный вопрос. С чем связана погрешность оценки надёжности многопоточной передачи при малом числе потоков?