



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора института

Фонд оценочных средств
(приложение к рабочей программе дисциплины)
«ДИАГНОСТИКА И НАДЁЖНОСТЬ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ»

основной профессиональной образовательной программы бакалавриата
по направлению подготовки
15.03.04 АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ

ИНСТИТУТ
РАЗРАБОТЧИК

цифровых технологий
кафедра цифровых систем и автоматики

1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

1.1 Результаты освоения дисциплины

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными компетенциями

Код и наименование компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
ПК-1: Способен разрабатывать проект автоматизированной системы управления технологическими процессами.	Диагностика и надёжность автоматизированных систем	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -методы диагностирования технических и программных систем; - функциональные и числовые показатели надежности и ремонтпригодности технических и программных элементов и систем; - методы анализа (расчета) надежности автоматизированных программно-технических систем; - способы анализа технической эффективности сложных автоматизированных систем; <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - определять по результатам испытаний и наблюдений оценки показателей надежности и ремонтпригодности технических элементов и систем; - анализировать надежность локальных технических (технологических) систем; - синтезировать локальные технические системы с заданным уровнем надежности; - диагностировать показатели надежности локальных технических систем; <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками поиска, анализа и обобщения (в том числе современных информационных технологий) необходимой информации, необходимой для

		осуществления профессиональной деятельности.
--	--	--

1.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания открытого и закрытого типов;
- контрольная работа (для заочной формы обучения).

Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета (зачета с оценкой) проходит по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости. В отдельных случаях (при не прохождении всех видов текущего контроля) зачет может быть проведен в виде тестирования.

1.3 Критерии оценки результатов освоения дисциплины

Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100 – балльную/процентную систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (табл. 2).

Таблица 2 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
Критерий	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полной знаний и системным взглядом на изучаемый объект
2 Работа с информацией	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
3 Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задаче данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
4 Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

ПК-1: Способен разрабатывать проект автоматизированной системы управления технологическими процессами.

Тестовые задания открытого типа

1. Состояние объекта, при котором он способен выполнять заданные функции, сохраняя значения заданных параметров в пределах, установленных нормативно-технической документацией называется _____.

Ответ: работоспособность

2. Свойство объекта непрерывно сохранять способность выполнять требуемые функции в течение некоторого времени или наработки в заданных режимах и условиях применения называется _____.

Ответ: безотказность

3. Свойство элемента или системы сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях эксплуатации, технического обслуживания, ремонта, хранения и транспортирования, называется_____.

Ответ: надежность

4. Свойство объекта, заключающееся в приспособленности его к поддержанию и восстановлению состояния, в котором объект способен выполнять требуемые функции, путем технического обслуживания и ремонта, называется _____.

Ответ: ремонтпригодность

5. Свойство объекта сохранять работоспособность до наступления предельного состояния, т. е. когда объект либо должен быть направлен на ремонт, либо изъят из эксплуатации, называется _____.

Ответ: долговечность

6. При испытаниях партии из 300 датчиков в течение 3900 ч отказали 110 датчиков, в течение последующих 100 ч произошел отказ еще 3 элементов, а за последующие 100 ч отказали еще 4. Интенсивность отказов для момента времени $t=4000$ ч. составила _____.

Ответ: $1.872 \cdot 10^{-4}$

7. Одним из важных свойств экспоненциального закона является независимость условной вероятности безотказной работы объекта на некотором интервале времени от положения интервала на временной оси. Такая условная вероятность зависит только от_____.

Ответ: длительности интервала

8. Интенсивность отказов контроллера постоянна и составляет 10^{-4} 1/ч. Вероятность безотказной работы контроллера за 5000 ч равна величине _____.

Ответ: 0.607

9. Вероятность отказа автоматической линии в течение 2000 ч составляет 0,4. Полагая, что справедлив экспоненциальный закон распределения вероятности, среднее время наработки линии до отказа составит _____.

Ответ: $3.915 \cdot 10^3$

10. Способ обеспечения надежности объекта за счет использования дополнительных средств и/или возможностей, избыточных по отношению к минимально необходимым для выполнения требуемых функций называется _____.

Ответ: резервированием

11. Показатель, отражающий вероятность того, что изделие окажется работоспособным в произвольный момент времени в промежутках между выполнением планового

профилактического обслуживания, определяющий ремонтпригодность и безотказность изделия и рассчитываемый как отношение времени исправной работы изделия к сумме времени его исправной работы и суммарного времени восстановления работоспособности за период испытания называется _____.

Ответ: коэффициент готовности

12. Отношение наработки изделия в единицах времени за некоторый промежуток эксплуатации к суммарной продолжительности этой наработки и всех видов простоев, вызванных техническим обслуживанием и ремонтом за тот же период эксплуатации, называется _____.

Ответ: коэффициент технического использования

13. Отношение наработки изделия в единицах времени за период эксплуатации к плановому времени его работы за тот же период эксплуатации, называется _____.

Ответ: коэффициент использования планового времени

14. Отказ, в результате которого объект достигает предельного состояния называют _____.

Ответ: ресурсным

15. Отказ, характеризующийся скачкообразным изменением значений одного или нескольких параметров объекта, называется _____.

Ответ: внезапным

16. Самоустраняющийся отказ или однократный отказ, устраняемый незначительным вмешательством оператора, называются _____.

Ответ: сбой

17. Многократно возникающий самоустраняющийся отказ одного и того же характера называется _____ отказом.

Ответ: перемежающимся

18. Суммарная наработка объекта от начала его эксплуатации или ее возобновления после ремонта до перехода в предельное состояние называется _____.

Ответ: ресурс

19. Суммарная наработка объекта от момента контроля его технического состояния до перехода в предельное состояние называется _____.

Ответ: остаточный ресурс

20. Количественная характеристика одного или нескольких свойств, составляющих надёжность объекта называется _____ надёжности.

Ответ: показателем

21. Показатель надёжности, характеризующий несколько свойств, составляющих надёжность объекта называется _____ показатель надёжности.

Ответ: комплексный

22. Показатель надёжности, точечная или интервальная оценка которого определяется по данным испытаний называется _____ показатель надёжности.

Ответ: экспериментальный

23. Показатель надёжности, точечная или интервальная оценка которого определяется по данным эксплуатации называется _____ показатель надёжности.

Ответ: эксплуатационный

Тестовые задания закрытого типа

1. Для расчета интенсивностей отказов серийно выпускаемых и новых систем автоматизации разных видов применяют.....методы.
 - a. предиктивные
 - b. физические
 - c. статические

2. Условная плотность вероятности отказа системы, определяемая для рассматриваемого момента времени при условии, что до этого момента времени отказ не наступил называется _____.
 - a. вероятность безотказной работы
 - b. наработка до отказа
 - c. **интенсивность отказов**

3. Отказ системы или элемента, тяжесть последствий которого в пределах данного анализа признана недопустимой и требует принятия специальных мер по снижению вероятности данного отказа и/или возможного ущерба, связанного с его возникновением, называется _____ отказ.
 - a. полный
 - b. невозстановливаемый
 - c. **критический**
 - d. аварийный

4. Распределение наработок до отказа, которое является асимптотическим при суперпозиции потоков отказов и при случайном разрежении потока отказов относится к _____ распределению.

- a. нормальному
 - b. Вейбулла
 - c. гамма
 - d. экспоненциальному**
5. Критерий отказа – это_____.
- a. признак или совокупность признаков предельного состояния объекта, установленные нормативно-технической и конструкторской документацией
 - b. признак или совокупность признаков нарушения работоспособного состояния объекта, установленные в нормативно-технической и конструкторской документации**
 - c. признак или совокупность признаков исправного состояния объекта, установленные нормативно-технической и конструкторской документацией
 - d. признак или совокупность признаков опасного состояния объекта, установленные заказчиком
6. Основная цель диагностирования автоматизированных систем управления состоит в _____.
- a. оценке выходных параметров системы и выявлении причины их отклонения от заданных значений**
 - b. оценке поведения системы в экстремальной ситуации
 - c. снижении вероятности возникновения отказов
7. Совокупность предписаний, которые определяют порядок действий при проведении диагностирования называется_____.
- a. рабочее диагностирование
 - b. тестовое диагностирование
 - c. протокол диагностики**

2 ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ

Учебным планом предусмотрено выполнение контрольной работы для заочной формы обучения.

Тема: Ориентировочный расчет надежности системы автоматизации технологического объекта

1. Разработать схему декомпозиции локальной САУ на отдельные элементы или подсистемы.
2. Оценить влияние отказа отдельных элементов на работоспособность системы в целом.
3. Разработать логическую схему расчета надежности, представляющую структурную схему соединения отдельных элементов локальной САУ.
4. Определить интенсивности отказов всех групп элементов.
5. Определить характеристики надежности всей системы при заданных значениях времени работы локальной САУ.

4 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Диагностика и надёжность автоматизированных систем» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Преподаватель-разработчик – доцент, к.т.н. Н.С. Будченко

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен заведующим кафедрой цифровых систем автоматизации

И.о. заведующего кафедрой



В.И. Устич

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен методической комиссией института цифровых технологий (протокол №5 от 29 августа 2024 г).

Председатель методической комиссии



О.С. Витренко