

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»

Институт информационных технологий, машиностроения и автотранспорта

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИИТМА

_____ Д.В. Стенин

«__» _____ 20__ г.

Фонд оценочных средств дисциплины

Диагностика и надежность автоматизированных систем

Направление подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность (профиль) Компьютерно-интегрированные производственные системы

Присваиваемая квалификация

"Бакалавр"

Формы обучения

очная

1 Паспорт фонда оценочных средств

№	Наименование разделов дисциплины	Содержание (темы) раздела	Код компетенции	Знания, умения, навыки, необходимые для формирования соответствующей компетенции	Форма текущего контроля знаний, умений, навыков, необходимых для формирования соответствующей компетенции
1	Основные понятия и термины теории надежности	Состояния и события. Исправное состояние. Не исправное состояние. Работоспособное состояние. Неработоспособное состояние. Предельное состояние. Отказ. Виды отказов.	ПК-6	Знать: методы инженерных расчетов надежности элементов и систем управления Уметь: рассчитывать показатели надежности устройств и автоматизированных систем управления Владеть: методами решения задач диагностики и надежности автоматизированных систем	Оформление и защита отчета по лабораторным работам
2	Показатели надежности технических средств автоматизации	Классификация технических объектов, различающихся показателями надежности. Показатели надежности невосстанавливаемых объектов. Показатели надежности восстанавливаемых вне применения объектов. Показатели надежности восстанавливаемых в процессе применения объектов, у которых допустимы перерывы в работе. Показатели надежности восстанавливаемых в процессе применения объектов, у которых недопустимы перерывы в работе. Классификация показателей надежности	ПК-6	Знать: методы инженерных расчетов надежности элементов и систем управления Уметь: рассчитывать показатели надежности устройств и автоматизированных систем управления Владеть: методами решения задач диагностики и надежности автоматизированных систем	Оформление и защита отчета по лабораторным работам

3	<p>Определение показателей надежности систем автоматизации.</p>	<p>Определение показателей надежности невосстанавливаемых объектов: функция надежности; плотность распределения наработки до отказа; интенсивность отказа; средняя наработка до отказа. Основные законы распределения наработки до отказа: экспоненциальное распределение; нормальное распределение; распределение Вейбулла - Гнеденко. Определение показателей восстанавливаемых объектов. Суммарная наработка. Показатели безотказности. Показатели ремонтпригодности. Показатели долговечности. Вычисление характеристик потоков отказов. Основные свойства потоков. Простейший поток. Процесс восстановления. Неоднородный пуассоновский поток. Вычисление условных распределений наработки. Комплексные показатели надежности: коэффициент готовности; коэффициент оперативной готовности.</p>	ПК-6	<p>Знать: методы инженерных расчетов надежности элементов и систем управления Уметь: рассчитывать показатели надежности устройств и автоматизированных систем управления Владеть: методами решения задач диагностики и надежности автоматизированных систем</p>	<p>Оформление и защита отчета по лабораторным работам</p>
---	-----------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------

4	<p>Оценка надежности автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП) по результатам испытаний и в условиях эксплуатации.</p>	<p>Испытания на надежность. Виды испытаний. Определительные (исследовательские) и контрольные испытания. Планы испытаний. Точечные и интервальные оценки показателей надежности. Оценка надежности АСУ ТП в условиях эксплуатации. Требования к информации, полученной при испытаниях на надежность в условиях эксплуатации. Работы, предшествующие сбору информации. Работы, проводимые во время сбора информации. Предварительная обработка информации. Окончательная обработка информации</p>	ПК-6	<p>Знать: методы инженерных расчетов надежности элементов и систем управления Уметь: рассчитывать показатели надежности устройств и автоматизированных систем управления Владеть: методами решения задач диагностики и надежности автоматизированных систем</p>	<p>Оформление и защита отчета по лабораторным работам</p>
---	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------

5	Надежность программных средств автоматизации	<p>Особенности применения теории надежности к надежности программного обеспечения (ПО). Определение надежности ПО. Составляющие надежности ПО: корректность; устойчивость; восстанавливаемость; исправляемость. Показатели надежности ПО. Показатели корректности ПО: вероятность отсутствия ошибок; вероятность успешного решения произвольной задачи из потока реальных задач. Характеристики устойчивости ПО: перечень возмущений, не нарушающих работу ПО; перечень возмущений, выводящих ПО в защитный отказ. Характеристика восстанавливаемости ПО - время восстановления. Характеристика исправляемости ПО - время исправления</p>	ПК-6	<p>Знать: методы инженерных расчетов надежности элементов и систем управления Уметь: рассчитывать показатели надежности устройств и автоматизированных систем управления Владеть: методами решения задач диагностики и надежности автоматизированных систем</p>	Оформление и защита отчета по лабораторным работам
---	----------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------

6	Надежность и эффективность АСУ ТП	<p>Эффективность систем управления СУ. Технологические и экономические показатели эффективности. Взаимосвязь надежности и эффективности. Задача априорной оценки (прогноза) показателей экономической эффективности АСУ ТП с учетом надежности. Порядок расчета показателей экономической эффективности АСУ ТП с учетом надежности. Задача оптимизации уровня надежности АСУ ТП по критерию максимума экономической эффективности. Методы решения оптимизационных задач: одношаговый; многошаговый (метод перебора). Методы активного (направленного) перебора: алгоритмический перебор; эвристический перебор</p>	ПК-6	<p>Знать: методы инженерных расчетов надежности элементов и систем управления Уметь: рассчитывать показатели надежности устройств и автоматизированных систем управления Владеть: методами решения задач диагностики и надежности автоматизированных систем</p>	Оформление и защита отчета по лабораторным работам
---	-----------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------

7	<p>Методы повышения надежности автоматических систем управления.</p>	<p>Повышение надежности технических средств автоматизации. Методы повышения надежности технических средств автоматизации: при проектировании, при производстве, при эксплуатации. Повышение надежности систем управления при проектировании. Введение избыточности. Виды избыточности: структурная (резервирование); информационная; алгоритмическая (программная). Методы обеспечения надежности нерезервируемых систем управления. Применение обратных связей. Резервирование. Виды резервирования: функциональное; временное; информационное; структурное. Общее и поэлементное резервирование. Активное (резервирование замещением) и пассивное (постоянное) резервирование. Повышение надежности систем управления при производстве. Методы обеспечения надежности систем при производстве. Испытание систем управления. Повышение надежности систем управления при эксплуатации. Прогнозирование отказов. Обнаружение отказов. Организация эксплуатации систем управления. Интенсификация технического обслуживания. Применение средств технической диагностики. Повышение надежности ПО. Улучшение показателей корректности.</p>	ПК-6	<p>Знать: методы инженерных расчетов надежности элементов и систем управления Уметь: рассчитывать показатели надежности и автоматизированных систем управления Владеть: методами решения задач диагностики и надежности автоматизированных систем</p>	<p>Оформление и защита отчета по лабораторным работам</p>
---	----------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------

8	Методы диагностирования систем автоматизации	Диагностирование АС. Организация процессов диагностирования. Программное и аппаратное обеспечение процессов диагностирования. Схема организации и алгоритмы тестового диагностирования. Схема организации и алгоритмы функционального диагностирования	ПК-6	Знать: методы инженерных расчетов надежности элементов и систем управления Уметь: рассчитывать показатели надежности устройств и автоматизированных систем управления Владеть: методами решения задач диагностики и надежности автоматизированных систем	Оформление и защита отчета по лабораторным работам
---	----------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------

2. Типовые контрольные задания или иные материалы

Отчет по лабораторным работам

По каждой лабораторной работе студенты самостоятельно оформляют отчеты на бумажном носителе. Отчет должен содержать:

- 1) Тему лабораторной работы.
- 2) Цель лабораторной работы.
- 3) Основные понятия.

4) Необходимые теоретические выкладки по заданию преподавателя согласно методическим указаниям.

- 5) Анализ полученных результатов.
- 6) Вывод.

Критерии оценивания:

- 100 баллов - при раскрытии всех разделов в полном объеме.

- 0...99 баллов - при раскрытии не всех разделов, либо при оформлении разделов в неполном объеме.

Количество баллов	0-99 баллов	100 баллов
Шкала оценивания	Не зачтено	Зачтено

Защита отчетов по лабораторным занятиям

Оценочным средством для текущего контроля по защите отчетов являются контрольные вопросы к лабораторной работе. При проведении проведения текущего контроля обучающимся будет задано два вопроса, на каждый из которых они должны дать ответы.

Перечень вопросов на защиту лабораторной работы 1.

- 1) Что такое вероятность безотказной работы?
- 2) Что такое частота отказов?
- 3) Что такое интенсивность отказов?
- 4) Что такое среднее время безотказной работы?
- 5) Дайте определение отказа.

Перечень вопросов на защиту лабораторной работы 2.

1. Чем характеризуется время между соседними отказами в теории надежности?
2. При каком законе распределения интенсивность отказов постоянна?
3. Какой закон распределения наиболее точно описывает надежность изделия в период приработки?
4. Какой закон распределения наиболее точно описывает надежность изделия в период нормальной эксплуатации?
5. Какой закон распределения наиболее точно описывает надежность изделия в период старения?

Перечень вопросов на защиту лабораторной работы 3.

1. Какая система имеет основное соединение элементов?
2. Чему равна вероятность безотказной работы изделия, если в изделии имеет место основное соединение?
3. Чему равна интенсивность отказов изделия в период нормальной эксплуатации, если в изделии имеет место основное соединение?
4. Чему равна частота отказов изделия в период нормальной эксплуатации, если в изделии имеет место основное соединение?
5. Чему равно среднее время безотказной работы изделия в период нормальной эксплуатации, если в изделии имеет место основное соединение?

Перечень вопросов на защиту лабораторной работы 4.

1. Что такое постоянное резервирование элементов?
2. Что такое резервирование замещением?
3. В каком состоянии могут находиться элементы при резервировании замещением?
4. Что такое общее резервирование?
5. Что такое раздельное резервирование?
6. Что такое скользящее резервирование?
7. Чему равна вероятность отказа системы с постоянным резервом и с целой кратностью?

Критерии оценивания:

- 100 баллов - при правильном и полном ответе на два вопроса
- 75-99 баллов - при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 50-74 балла - при правильноим и неполном ответе на два вопроса или правильном и полном ответе только на один вопрос;
- 25-49 баллов - при правильном и не полном ответе только на один из вопросов;
- 0-24 баллов - при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0-24	25-49	50-74	75-99	100
Шкала оценивания	Не зачтено	Зачтено			

5.2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестации является экзамен, в процессе которого определяется сформированность обозначенных в рабочей программе компетенций. Инструментом измерения сформированности компетенций являются оформленные и зачтенные, отчеты по лабораторным работам, вопросы к экзамену.

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Основные понятия теории надежности.
2. Виды отказов.
3. Составляющие надежности.
4. Понятие наработка до отказа
5. Количественные показатели надежности.
6. Вероятность безотказной работы
7. Вероятность отказа.
8. Частота отказов
9. Интенсивность отказов.
10. Среднее время безотказной работы.
11. Среднеквадратическое отклонение времени безотказной работы и дисперсия.
12. Показатели долговечности.
13. Показатели ремонтпригодности.

14. Показатели сохраняемости.
15. Показатели достоверности.
16. Комплексные показатели.
17. Показатели надежности программного обеспечения.
18. Выбор показателей надежности.
19. Законы распределения времени между отказами.
20. Экспоненциальный закон.
21. Нормальный закон.
22. Распределение Вейбулла.
23. Факторы, влияющие на надежность.
24. Функциональное резервирование.
25. Временное резервирование.
26. Информационное резервирование
27. Структурное резервирование.
28. Расчет характеристик надежности систем при основном соединении элементов
29. Расчет характеристик надежности систем при резервировании
30. Контроль технического состояния объектов в процессе их эксплуатации.
31. Влияние климатических факторов на надежность автоматизированных систем.
32. Влияние программного обеспечения на надежность автоматизированных систем.
33. Влияние обслуживания на надежность автоматизированных систем.

Для сдачи экзамена студенту задается два вопроса. При оценке результатов сдачи экзамена используется 100-балльная шкала в соответствии с принятой в КузГТУ шкалой оценки текущей успеваемости. Полностью верный ответ на каждый теоретический вопрос оценивается в 50 баллов, шаг изменения оценки - 5 баллов. В случае наличия неточностей в ответах или расчётах преподаватель соответствующим образом снижает количество баллов за ответ. При отсутствии ответа на теоретический вопрос или решения практико-ориентированного задания за них выставляется 0 баллов.

Критерии оценивания:

Количество баллов	0...45	50...60	65...75	80...100
Шкала оценивания	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

5.2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

При проведении текущего контроля по лабораторным работам обучающиеся представляют отчет по лабораторным занятиям преподавателю. Преподаватель анализирует содержание отчетов, после чего оценивает достигнутый результат.

До промежуточной аттестации допускается студент, который выполнил все требования текущего контроля.