МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
(КГУ)

Кафедра «Автоматизация производственных процессов»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной
и международной деятельности
_____ /Кирсанкин А.А./
“____” _____ 2026г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ДИАГНОСТИКА И НАДЕЖНОСТЬ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ

образовательной программы высшего образования -
программы бакалавриата

15.03.04– Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность:
Автоматизация технологических процессов и производств (в машиностроении)

Формы обучения: очная, заочная

Курган 2026

Рабочая программа дисциплины «Диагностика и надежность автоматизированных систем» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата Автоматизация технологических процессов и производств (Автоматизация технологических процессов и производств (в машиностроении)), утвержденными

-для очной формы обучения « 26 » 06 2026 года;

для заочной формы обучения « 26 » 06 2026 года.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Автоматизация производственных процессов» «25 » мая 2026 года, протокол №9

Рабочую программу составила
Доцент И.А.Иванова

СОГЛАСОВАНО:
Зав.кафедрой автоматизации
производственных процессов И.А.Иванова

Специалист по учебно-
методической работе
учебно-методического отдела Г.В.Казанкова

Начальник Управления
образовательной деятельности И.В.Григоренко

1.ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 3 зачетных единицы трудоемкости (108 академических часов)

Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр 7
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе	30	30
Лекции	10	10
Лабораторные работы	10	10
Практические занятия	10	10
Самостоятельная работа, всего часов в том числе:	78	78
Подготовка к зачету	18	18
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	60	60
Вид промежуточной аттестации	з	з
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	108	108

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр 9
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе	9	9
Лекции	2	2
Лабораторные работы	4	4
Практические занятия	2	2
Самостоятельная работа, всего часов в том числе:	100	100
Подготовка контрольной работы	18	18
Подготовка к зачету	18	18
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	64	64
Вид промежуточной аттестации	з	з
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	108	108

1.

2.МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Диагностика и надежность автоматизированных систем» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

Изучение дисциплины базируется на результатах обучения, сформированных при изучении следующих дисциплин:

-Математика;

-Физика;

-Технические измерения и приборы

Результаты обучения по дисциплине будут использоваться для выполнения разделов выпускной квалификационной работы в части проектирования систем управления.

Требования к входным знаниям, умениям, навыкам и компетенциям:

-понимание устной (монологической и диалогической) речи на бытовые и общекультурные темы;

- владение методами математического анализа технологических процессов;

-знание математических методов исследования процессов, методов решения дифференциальных уравнений;

-освоение следующих компетенций на уровне не ниже порогового:

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью освоения дисциплины «Диагностика и надежность автоматизированных систем» является обучение студентов современным методам расчета надежности, необходимым при проектировании, исследовании, производстве и эксплуатации сложных технических объектов.

Задачами дисциплины являются:

Формирование у обучающихся навыков правильно проводить анализ отказов АС; определять показатели надежности АС и их элементов; проводить испытания на надежность; применять современные аппаратные и программные методы обеспечения надежности АС; рационально организовать эксплуатацию и ремонт АС; использовать методы технической диагностики для сокращения простоев и повышения эффективности автоматизированного оборудования.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способен проводить оценку уровня брака продукции, анализировать причины его появления, разрабатывать мероприятия по его предупреждению и устранению. По совершенствованию продукции, технологических процессов, средств автоматизации и управления процессами, жизненным

циклом продукции и ее качеством, по сертификации продукции, процессов, средств автоматизации и управления (ПК-10);

- готов участвовать в разработке и изготовлении стендов для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов (ПК-11);

- готов осуществлять проверку технического состояния оборудования, производить его профилактический контроль и ремонт заменой модулей (ПК-14)

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основные понятия и показатели надежности и технической диагностики (для ПК-11);
- методы анализа причин отказов и выбор критериев отказов (для ПК-14);
- вероятностный и статистический математический аппарат для оценки и прогнозирования показателей надежности(для ПК-10);

должны уметь:

- производить расчет показателей надежности систем на этапе проектирования по основным критериям (для ПК-10,ПК-11,ПК-14);

должны владеть:

- методами испытаний на надежность(для ПК-14);
- инженерными методами обеспечения и повышения надежности АС (для ПК-11);
- методами технической диагностики АС(для ПК-10);
- организацией эксплуатации и ремонта оборудования (для ПК-14)

В рамках освоения дисциплины «Диагностика и надежность автоматизированных систем» обучающиеся готовятся к решению профессиональных задач:

- участие в работах по организации и проведению экспериментов на действующих объектах по заданной методике;

-обработка результатов экспериментальных исследований с применением современных информационных технологий и технических средств

В рамках освоения дисциплины «Диагностика и надежность автоматизированных систем» обучающиеся готовятся к исполнению следующих трудовых функций профессионального стандарта:

-анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;

-проведение вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.

Индикаторы и дескрипторы части соответствующей компетенции, формируемой в процессе изучения дисциплины «Диагностика и надежность автоматизированных систем», оцениваются при помощи оценочных средств.

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Диагностика и надежность автоматизированных систем», индикаторы достижения компетенций ПК-10, ПК-11. ПК-14, перечень оценочных средств

№ п/п	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Код планируемого результата обучения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочных средств
1.	ИД-1$_{ПК-10}$	Знать: вероятностный и статистический математический аппарат для оценки и прогнозирования показателей надежности(	З (ИД-1$_{ПК-10}$)	Знает: вероятностный и статистический математический аппарат для оценки и прогнозирования показателей надежности(	Вопросы для сдачи зачета
2.	ИД-2$_{ПК-10}$	Уметь: производить расчет показателей надежности систем на этапе проектирования по основным критериям	У (ИД-2$_{ПК-10}$)	Умеет: производить расчет показателей надежности систем на этапе проектирования по основным критериям	Вопросы для сдачи зачета
3.	ИД-3$_{ПК10}$	Владеть: методами технической диагностики АС	В (ИД-3$_{ПК-10}$	Владеет:методами технической диагностики АС	Вопросы для сдачи зачета
4.	ИД-1$_{ПК-11}$	Знать: основные понятия и показатели надежности и технической диагностики	З (ИД-1$_{ПК-11}$)	Знает: основные понятия и показатели надежности и технической диагностики	Вопросы для сдачи зачета
5	ИД-2$_{ПК-11}$	Уметь: производить расчет показателей надежности систем на этапе проектирования по основным	У (ИД-2$_{ПК-11}$)	Умеет: производить расчет показателей надежности систем на этапе проектирования по основным	Вопросы для сдачи зачета

		критериям		критериям	
6	ИД-3$_{ПК-11}$	Владеть: инженерными методами обеспечения и повышения надежности АС	В (ИД-3$_{ПК-11}$)	Владеет:инженерными методами обеспечения и повышения надежности АС	Вопросы для сдачи зачета
7.	ИД-1$_{ПК-14}$	Знать:методы анализа причин отказов и выбор критериев отказов	З (ИД-1$_{ПК-14}$)	Знает: методы анализа причин отказов и выбор критериев отказов	Вопросы для сдачи зачета
8	ИД-2$_{ПК-14}$	Уметь: производить расчет показателей надежности систем на этапе проектирования по основным критериям	У (ИД-2$_{ПК-14}$)	Умеет:производить расчет показателей надежности систем на этапе проектирования по основным критериям	Вопросы для сдачи зачета
9.	ИД-3$_{ПК-14}$	Владеть: организацией эксплуатации и ремонта оборудования	В (ИД-3$_{ПК-14}$)	Владеет:организацией эксплуатации и ремонта оборудования	Вопросы для сдачи зачета

4.СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1Учебно-тематический план

Очная форма обучения

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем		
			Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия
Рубеж 1	1	Введение. Цели и задачи дисциплины	0,5		
	2	Основные понятия и показатели надежности технических систем.	0,5		1
	3	Основные причины потери работоспособности технических систем. Схема формирования отказов в системах автоматизации, управления и программно-	1		1

		технических средств. Классификация отказов.			
	4	Основные законы распределения наработки до отказа	1	4	1
		Рубежный контроль 1	0,33		
Рубеж 2	5	Методы определения показателей надежности .Методы расчета надежности автоматизированных систем (АС)	1	2	1
	6	Испытания на надежность автоматизированных систем	1		2
	7	Методы обеспечения и повышения надежности систем управления при проектировании и производстве. Система обеспечения надежности. Методы повышения надежности и эффективности систем автоматизации, управления и программно-технических средств.	1	4	1
		Рубежный контроль 2	0,33		
Рубеж 3	8	Методы диагностирования программно-технических средств. Алгоритмы диагностирования	1		1
	9	Техническая диагностика	1		1
	10	Ремонт и техническое обслуживание автоматизированных систем.	1		1
		Рубежный контроль 3	0,33		
		Всего:	10	10	10

Заочная форма обучения

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем		
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия
1	Введение	0,2		
2	Основные понятия и показатели	0,2		

	надежности технических систем.			
3	Основные причины потери работоспособности технических систем. Классификация отказов.	0,2		
4	Основные законы распределения наработки АС до отказа	0,2		
5	Методы определения показателей надежности Методы расчета надежности автоматизированных систем (АС)	0,2		
6	Испытания на надежность автоматизированных систем	0,2		2
7	Методы обеспечения и повышения надежности систем управления при проектировании и производстве. Система обеспечения надежности. Методы повышения надежности и эффективности систем автоматизации, управления и программно-технических средств.	0,2	4	
8	Методы диагностирования и программно-технических средств. Алгоритмы диагностирования	0,2		
9	Техническая диагностика	0,2		
10	Ремонт и техническое обслуживание автоматизированных систем.	0,2		
	Всего:	2	4	2

2.1. Наименование и содержание лекционных занятий

Тема 1. Введение.

История надежности техники. Роль и место теории надежности на этапах жизни технических систем. Цели и задачи курса.

Тема 2. Основные понятия и показатели надежности. технических систем. Качественные показатели надежности технических и программных средств автоматизации.

Работоспособное, исправное и предельное состояние. Отказ, неисправность, дефект, повреждение. Критерии работоспособного и неработоспособного, исправного и неисправного, предельного состояний. Показатели надежности - безотказность, долговечность, сохраняемость, ремонтопригодность. Комплексные показатели надежности.

Тема 3. Основные причины потери работоспособности технических систем. Схема формирования отказов в системах автоматизации, управления и программно-технических средств. Классификация отказов. Критерии отказов и предельных состояний. Модели отказов. Связь показателей надежности и качества функционирования систем.

Тема 4. Основные законы распределения наработки АС до отказа: экспоненциальный, нормальный, логарифмически – нормальный. Вейбулла – Гнеденко. Выбор закона распределения наработки на отказ.

Тема 5. Методы определения показателей надежности .Методы расчета надежности автоматизированных систем (АС) на стадии проектирования.

Графический способ расчета надежности АС на основе структурных схем надежности (ССН) для систем с последовательным и параллельным соединением элементов. Резервирование ненадежных элементов.

ССН сложных систем. Преобразование с помощью эквивалентной замены треугольника звездой и обратно. Разложение ССН по базовому элементу.

Расчет параметрической надежности АС. Формирование показателей надежности сложной системы. Общая схема расчета технических систем на параметрическую надежность. Прогнозирование параметрической надежности систем (вероятностные связи). Применение метода Монте – Карло для прогнозирования надежности. Особенности оценки надежности программного обеспечения АС.

Тема 6. Испытания на надежность автоматизированных систем.

Классификация видов и методов испытаний. Определительные испытания: классификация и планы испытаний.

Контрольные испытания на надежность. Основные положения методики контрольных испытаний. Планирование контрольных испытаний. Ускоренные испытания на надежность. Форсирование режимов испытаний. Ужесточение факторов внешней среды.

Специальные испытания на надежность. Испытания с применением методов прогнозирования и моделирования. Схемы типовых испытательных стендов.

Тема 7. Методы обеспечения и повышения надежности систем управления при проектировании и производстве. Система обеспечения надежности. Методы повышения надежности и эффективности систем автоматизации, управления и программно-технических средств.

Организация работ по обеспечению надежности АС. Системные, структурные (схемные), конструктивные и эксплуатационные мероприятия по обеспечению и повышению надежности при проектировании систем.

Физическое и математическое моделирование при установлении причин отказов. Понятие о параметрической коррекции в задачах обеспечения надежности АС.

Обеспечение надежности при производстве устройств АС. Контроль надежности устройств в процессе их изготовления.

Методы обеспечения надежности программного обеспечения устройств управления и автоматизации.

Тема 8. Методы диагностирования и программно-технических средств. Алгоритмы диагностирования . Техническая диагностика и ремонт АС управления машиностроительного оборудования

Организация эксплуатации автоматизированного оборудования. Сбор и обработка информации о надежности АС.

Основные понятия и показатели технической диагностики. Современные методы диагностирования сложных АС.

Тема 9. Техническая диагностика.

Методы и аппаратура для диагностирования механических устройств автоматизированного оборудования.

Методы и аппаратура для диагностики электронных устройств АС. Диагностика аналоговых элементов электронных устройств. Диагностика цифровых устройств АС. Логические пробники. Логические и аппаратурные анализаторы.

Тестирование вычислительных устройств АС. Принципы тестирования систем. Аппаратные средства и программное обеспечение. локализация отказов и дерево поиска неисправностей. Автоматизированные системы диагностики устройств ЧПУ.

Тема 10. Ремонт и техническое обслуживание автоматизированных систем. Виды ремонтных работ и формирование структуры ремонтного цикла. Ремонтопригодность технических систем и ее оценка. Обеспечение АС запасными частями. Приближенные методы расчета запасных частей.

4.3.Лабораторные занятия

Номер раздела,темы	Наименование раздела,темы	Наименование лабораторной работы	Объем в часах для форм обучения	
			очная	заочная
1		2	3	4
4	Основные законы распределения	Определение закона распределения надежности	4	

	наработки до отказа.			
5	Методы определения показателей надежности	Интервальная оценка показателей безотказности	2	
7	Методы обеспечения и повышения надежности систем управления при проектировании и производстве.	Расчет коэффициента готовности энергоблока	2	2
7	Методы обеспечения и повышения надежности систем управления при проектировании и производстве.	Расчет показателей безотказности систем промышленного теплоснабжения	2	2
Итого			10	4

4.4. Содержание практических работ

На практических занятиях выполняются расчетные работы по основным разделам дисциплины в соответствии с методическими указаниями для проведения практических занятий. Каждое задание оценивается преподавателем в баллах, что идет в общий зачет.

4.5. Контрольная работа

(для обучающихся по заочной форме обучения)

Контрольная работа посвящена самостоятельному изучению некоторых разделов теории надежности.

В контрольной работе проводятся интервальная оценка показателей безотказности и определение закона распределения надежности. Выбор варианта осуществляется по последней цифре зачетной книжки. Результаты работы представляются в виде файла. Объем составляет 10-15 страниц.

5.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующей лабораторной работы. И практического занятия.

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Практические занятия проводятся для закрепления лекционного материала и представляют собой расчетные работы.

Залогом качественного выполнения лабораторных работ и практических занятий является самостоятельная подготовка к ним путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале лабораторной работы.

Преподавателем запланировано применение на лабораторных занятиях технологий коллективного взаимодействия. Лабораторные работы выполняются в компьютерном классе.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на лабораторных и практических занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает подготовку к лабораторным и практическим занятиям, к рубежным контролям (для очной формы обучения), подготовку к зачету (для очной и заочной формы обучения), выполнения контрольной работы (для заочной формы обучения).

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Шифр СРС	Виды самостоятельной работы студентов (СРС)	Наименование и содержание	Рекомендуемая трудоемкость, час.	
			Очная форма	Заочная форма
С1	Углубленное изучение разделов курса	С 1.1Методы определения показателей надежности	10	19
		С 1.2Методы расчета надежности автоматизированных систем (АС)	9	21
		С 1.3Методы диагностирования и программно-технических средств. Алгоритмы диагностирования	10	18
С3	Подготовка к аудиторным занятиям (практические и лабораторные занятия, текущий[2] и рубежный контроль[3])	С3.1 Подготовка к практическим занятиям (по 2 часа на каждое занятие)	10	2
		С3.2 Подготовка к лабораторным занятиям (по 4 часа на каждое занятие)	12	4
		С 3.3 Подготовка к рубежному контролю (по 3 часа на каждый рубежный контроль)	9	
С4	Выполнение курсовых, домашних, расчетных, расчетно-графических работ, курсовых работ, проектов и т.д.	С4.1 Выполнение контрольной работы		18
С5		С5.1 Подготовка к зачету	18	18
		Итого:	78	100

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности обучающихся в КГУ (для очной формы обучения).

2. Отчеты обучающихся по лабораторным работам

3. Банк заданий к рубежным контролям №1-3(для очной формы обучения).

4. Примерный перечень вопросов к зачету

5. Задания к практическим занятиям

6. Контрольная работа (для заочной формы обучения)

6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся по дисциплине

№	Распределение баллов за семестр по видам учебной работы(доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии	Распределение баллов							
		Вид учебной работы:	Посещение лекций	Посещение практических занятий, работа на них	Выполнение и защита отчетов по лабораторным работам	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	Рубежный контроль №3	зачет
		Балльная оценка Примечания:	До 20 5 лекций по 4 балла	До 15 5 занятий по 3 балла	До13 (1 4-х часовых лабораторных работ по 4 баллов и 3 л.р. 2-х часовых по 3 балла))	До8	До 8	До 6	До 30
	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачета	60 и менее баллов – не зачет 61…100 зачтено;							
3	Критерий допуска к промежуточной	Для допуска к промежуточной аттестации по дисциплине за семестр (зачету) обучающийся должен набрать							

	аттестации, возможности получения автоматической экзаменационной оценки по дисциплине, возможность получения бонусных баллов	по итогам текущего и рубежного контролей не менее 51 балла .В случае если обучающийся набрал менее 51 балла, то к аттестационным испытаниям он не допускается Для получения зачета без проведения процедуры промежуточной аттестации обучающемуся необходимо набрать в ходе текущего и рубежных контролей не менее 61 балла. В этом случае итог балльной оценки, получаемой обучающимся без проведения процедуры промежуточной аттестации, определяется по количеству баллов, набранных им в ходе текущего и рубежных контролей. При этом, на усмотрение преподавателя, балльная оценка обучающегося может быть повышена за счет получения дополнительных баллов за академическую активность. Обучающийся, имеющий право на получение оценки без проведения процедуры промежуточной аттестации, может повысить ее путем сдачи аттестационного испытания. В случае получения обучающимся на аттестационном испытании 0 баллов итог балльной оценки по дисциплине не снижается. За академическую активность в ходе освоения дисциплины , участие в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности обучающемуся могут быть начислены дополнительные баллы. Максимальное количество дополнительных баллов за академическую активность по одной дисциплине составляет 30. Основанием для получения дополнительных баллов являются: - выполнение дополнительных заданий по дисциплине дополнительные баллы начисляются преподавателем; - участие в течение семестра в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности КГУ.
4	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) обучающихся для получения недостающих баллов в конце семестра	В случае если к промежуточной аттестации (зачету) набрана сумма менее 51 балла, обучающемуся необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах пр переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем

6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежные контроли проводятся в форме письменного тестирования. Зачет проводится в традиционной форме в виде ответа на вопросы билета.

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает с обучающимися основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии. Варианты тестовых заданий для рубежных контролей №1,2состоят из 8 вопросов, 3 рубежный контроль из 6 вопросов.

На каждое тестирование при рубежном контроле обучающемуся отводится время не менее 30 минут.

Преподаватель оценивает в баллах результаты тестирования каждого обучающегося по количеству правильных ответов и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Билет к зачету состоит из 2 вопросов. Каждый правильный ответ оценивается 15 баллами. Время, отводимое обучающемуся на зачет, составляет 1 астрономический час.

Результаты текущего контроля успеваемости и зачета заносятся преподавателем в экзаменационную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день зачета, а также выставляются в зачетную книжку обучающегося.

6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей, зачета

6.4.1. Пример задания для рубежного контроля 1

1. В чем разница между исправным и работоспособным состоянием объекта

2.Какие разновидности отказов существуют?

3. Чем отличается частота отказов от интенсивности отказов?

4. Какие законы распределений актуальны для технических систем?

5. Какой закон распределения чаще всего применяется для технических систем?

6.Для какого вида распределения характерно постоянство интенсивности возникновения отказов?

7. Чем отличается понятие «безотказность» от «долговечности»?

8. Назовите показатели безотказности для неремонтируемых объектов.

6.4.2. Пример задания для рубежного контроля 2

1.Какие требования предъявляются к структурным схемам надежности?

2.Какие звенья на структурных схемах надежности называются «слабыми»?

3. Как рассчитывается вероятность безотказной работы при последовательном соединении элементов структурной схемы надежности?

4Как рассчитывается вероятность безотказной работы при параллельном соединении элементов структурной схемы надежности?

5. Какие способы преобразований сложных структурных схем надежности применяются на практике?

6. Можно ли обеспечить более высокую вероятность безотказной работы системы в целом, чем вероятность безотказной работы ее элементов?

7.Какие виды резервирования применяются на практике?

8. Какой вид резервирования является наиболее эффективным?

6.4.3. Пример задания для рубежного контроля 3

1.Каким документом регламентируется проведение контрольных испытаний на надежность?

2.Сформулируйте цели определительных испытаний на надежность.

3. Сформулируйте цели контрольных испытаний на надежность.

4.Какие планы испытаний на надежность применяются на практике?

5. Какие виды диагностирования применяются на практике?

6. Для каких объектов применяется метод половинного разбиения?

Примерный перечень вопросов к зачету

1.Основные понятия и показатели надежности технических систем.

2.Работоспособное, исправное и предельное состояние. Отказ, неисправность, дефект, повреждение.

3.Критерии работоспособного и неработоспособного, исправного и неисправного, предельного состояний.

4.Показатели надежности - безотказность, долговечность, сохраняемость, ремонтопригодность.

5.Комплексные показатели надежности.

6. Основные причины потери работоспособности технических систем.

7.Классификация отказов. Критерии отказов и предельных состояний. Модели отказов.

8.Связь показателей надежности и качества функционирования систем.

9.Основные законы распределения наработки АС до отказа: экспоненциальный, нормальный, логарифмически – нормальный.

10. Выбор закона распределения наработки на отказ.

11.Графический способ расчета надежности АС на основе структурных схем надежности (ССН) для систем с последовательным и параллельным соединением элементов.

12 Резервирование ненадежных элементов.

13.ССН сложных систем. Преобразование с помощью эквивалентной замены треугольника звездой и обратно.

14. Разложение ССН по базовому элементу.

15.Расчет параметрической надежности АС. Формирование показателей надежности сложной системы. Общая схема расчета технических систем на параметрическую надежность.

16.Особенности оценки надежности программного обеспечения АС.

17. Испытания на надежность автоматизированных систем.

18.Классификация видов и методов испытаний.

19. Определительные испытания: классификация и планы испытаний.

20.Контрольные испытания на надежность. Основные положения методики контрольных испытаний.

21.Планирование контрольных испытаний. Ускоренные испытания на надежность.

22 Форсирование режимов испытаний. Ужесточение факторов внешней среды.

23.Специальные испытания на надежность. Испытания с применением методов прогнозирования и моделирования.

24. Методы обеспечения и повышения надежности систем управления при проектировании и производстве.

25.Организация работ по обеспечению надежности АС. Системные, структурные (схемные), конструктивные и эксплуатационные мероприятия по обеспечению и повышению надежности при проектировании систем.

26.Физическое и математическое моделирование при установлении причин отказов.

27.Принцип функциональной взаимозаменяемости. Предъявления требований к надежности составных частей систем.

28.Обеспечение надежности при производстве устройств АС.

29Контроль надежности устройств в процессе их изготовления.

30 Техническая диагностика и ремонт АС управления машиностроительного оборудования и технологических процессов.

31.Организация эксплуатации автоматизированного оборудования. Сбор и обработка информации о надежности АС.

32.Основные понятия и показатели технической диагностики. Современные методы диагностирования сложных АС.

33.Методы и аппаратура для диагностирования механических устройств автоматизированного оборудования.

34.Методы и аппаратура для диагностики электронных устройств АС. Диагностика аналоговых элементов электронных устройств. Диагностика цифровых устройств АС.

35. Ремонт и техническое обслуживание автоматизированных систем.

Виды ремонтных работ и формирование структуры ремонтного цикла. Ремонтопригодность технических систем и ее оценка.

6.5.Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, рубежного контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания, компетенции, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1 Основная литература.

1.Синопалыников В.А., Григорьев С.Н. Надежность и диагностика технологических систем. Учебник. – М.: ИЦ МГТУ “Станкин”, Янус-К. – 2003. – 331 с.

2.Остридковский В.А. Теория надежности. Учебник для вузов. – М.: Высшая школа, 2003. – 463 с.

7.2Дополнительная литература.

1. Проников А.С. Параметрическая надежность машин. – М.: Машиностроение, 2002. – 560 с.

2. Энциклопедия “Машиностроение”. Том IV-3. “Надежность машин”. Под ред. В.В. Клюева.

3. Баскин Э.М. Общий закон надежности и его применение. – М.: Компания Спутник *, 2004. – 166 с.
4. Беленький Д.М., Ханукаев М.Г. Теория надежности машин и металлоконструкций. – Ростов Н/Д: “Феникс”, 2004. – 608 с. (Серия “Учебник для технических вузов”).
5. Четвергов В.А. Пузанков А.Д. Надежность локомотивов: Учебник для вузов / Под ред. В.А. Четвергова. – М.: Маршрут, 2003. – 415 с.
6. Александровская Л.Н., Афанасьев А.П., Лисов А.А. Современные методы обеспечения безотказности сложных технических систем: Учебник. – М.: Логос, 2003. – 208 с.

8.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1.Кузнецов В. П., Дмитриева О. В. Надежность технических систем: Диагностика и надежность автоматизированных систем. Методические указания к комплексу лабораторных работ для студентов специальности 220301.65 “Автоматизация технологических процессов и производств ” и направлений 220700.62 «Автоматизация технологических процессов и производств» и 220400.62 «Управление в технических системах».- Курган, КГУ, 2012. – 43 с.
2. И.А.Иванова, А.А.Иванов Надежность автоматизированного технологического оборудования. Учебное пособие.- КГУ.-Курган,2014
3. Расчет показателей надежности. Методические указания к практическим занятиям по дисциплинам «Диагностика и надежность автоматизированных систем», «Надежность технических систем» для студентов направлений 220700.62 «автоматизация технологических процессов и производств», 220400.62 «Управление в технических системах».- Курган, КГУ,2014.
4. Надежность технических си стем. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Диагностика и надежность автоматизированных систем» для

студентов направлений 220700.62 «Автоматизация технологических процессов и производств»- Курган, КГУ, 2015.

9.РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	*Интернет-ресурс*	*Краткое описание*
1	*http://elementy.ru/lib/lections*	Видеозаписи и текстовый материал публичных лекций известных ученых мира
2	*http://elementy.ru*	Энциклопедический сайт
3	*http://mipt.ru/*	сайт Московского физико-технического института (государственный университет)
4	*http://www.edu.ru/*	Федеральный портал «Российское образование»

10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1. ЭБС «Лань»
2.ЭБС»Консультант студента»
3. ЭБС «Znanium.com»
4.»Гарант» - справочно-правовая система

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение пореализации дисциплины осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной программе

12. Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение

нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 6.2, либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до сведения обучающихся

Аннотация

к рабочей программе дисциплины

«**Диагностика и надежность автоматизированных систем**»

Образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата

15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность: Автоматизация технологических процессов и производств(в машиностроении)

Трудоемкость дисциплины: 3 ЗЕ (108 академических часов)

Семестр 7 очная форма обучения, 9 заочная форма обучения

Форма промежуточной аттестации : зачет

Содержание дисциплины

Работоспособное, исправное и предельное состояние. Отказ, неисправность, дефект, повреждение. Показатели надежности - безотказность, долговечность, сохраняемость, ремонтопригодность. Комплексные показатели надежности.6. Основные причины потери работоспособности технических систем. Резервирование ненадежных элементов. ССН сложных систем. Испытания на надежность автоматизированных систем. Методы обеспечения и повышения надежности систем управления при проектировании и производстве. Основные понятия и показатели технической диагностики. Современные методы диагностирования сложных АС. Методы и аппаратура для диагностирования механических устройств автоматизированного оборудования.

ЛИСТ

Регистрации изменений (дополнений) в рабочую программу учебной дисциплины

«**Диагностика и надежность автоматизированных систем**»

Изменения/ дополнения в рабочую программу

На 20__/20__ учебный год:

_____

_____

_____

_____

____

Ответственный преподаватель _____ / /

Изменения утверждены на заседании АПП «___»_____20___г.

Протокол № ___

Заведующий кафедрой _____»___»_____20___ г.

Изменения/ дополнения в рабочую программу

На 20__/20__ учебный год:

_____

_____

_____

_____

Ответственный преподаватель _____ / /

Изменения утверждены на заседании АПП «___»_____20___г.

Протокол № ___

Заведующий кафедрой _____»___»_____20___ г.