МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»
Институт информационных технологий, машиностроения и автотранспорта

ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ
Подразделение: институт информационных технологий, машиностроения и автотранспорта
Должность: директор института
Дата: 16.05.2022 16:27:51
Стенин Дмитрий Владимирович

Рабочая программа дисциплины

Диагностика и надежность автоматизированных систем

Направление подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Направленность (профиль) 01 Компьютерно-интегрированные производственные системы

Присваиваемая квалификация
"Бакалавр"

Формы обучения
очная

Кемерово 2022 г.

Рабочую программу составил:

ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ
Подразделение: кафедра информационных и автоматизированных производственных систем
Должность: заведующий кафедрой (к.н)
Дата: 15.06.2022 17:10:27

Чичерин Иван Владимирович

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры информационных и автоматизированных производственных систем

Протокол № 3/1 от 14.03.2022

ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ
Подразделение: кафедра информационных и автоматизированных производственных систем
Должность: заведующий кафедрой (к.н)
Дата: 15.06.2022 17:11:01

Чичерин Иван Владимирович

Согласовано учебно-методической комиссией по направлению подготовки (специальности) 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Протокол № 4/1 от 04.04.2022

ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ
Подразделение: кафедра информационных и автоматизированных производственных систем
Должность: заведующий кафедрой (к.н)
Дата: 15.06.2022 17:11:29

Чичерин Иван Владимирович

1667351512

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине "Диагностика и надежность автоматизированных систем", соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение дисциплины направлено на формирование:

общепрофессиональных компетенций:

ОПК-1 - способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда

профессиональных компетенций:

ПК-6 - способностью проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа

Результаты обучения по дисциплине определяются индикаторами достижения компетенций

Индикатор(ы) достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

методы инженерных расчетов надежности элементов и систем управления

Знать о связи между показателями надежности и качества изделия

рассчитывать показатели надежности устройств и автоматизированных систем управления

Уметь рассчитывать статистически и математически показатели надежности изделий

методами решения задач диагностики и надежности автоматизированных систем

Владеть навыками расчета статистических и математических показателей надежности изделий

2 Место дисциплины "Диагностика и надежность автоматизированных систем" в структуре ОПОП бакалавриата

Для освоения дисциплины необходимы знания умения, навыки и (или) опыт профессиональной деятельности, полученные в рамках изучения следующих дисциплин: Введение в специальность, Математика, Теория автоматического управления.

Целью преподавания дисциплины является обучение студентов методам определения показателей надежности технических и программных средств автоматизации, методам повышения надежности и эффективности автоматизированных систем, методам диагностирования систем автоматизации.

В результате изучения дисциплины студенты должны овладеть методами и приобре-сти практические навыки при определении показателей надежности технических объек-тов, повышении надежности программно-технических средств и систем автоматизации, изучить методы и алгоритмы диагностирования автоматизированных систем

3 Объем дисциплины "Диагностика и надежность автоматизированных систем" в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины "Диагностика и надежность автоматизированных систем" составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Форма обучения	**Количество часов**		
	ОФ	**ЗФ**	**ОЗФ**
Курс 3/Семестр 6			
Всего часов	108		
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			
Аудиторная работа			
Лекции	16		
Лабораторные занятия	16		
Практические занятия			
Внеаудиторная работа			

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	**ЗФ**	**ОЗФ**
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
Самостоятельная работа	40		
Форма промежуточной аттестации	экзамен /36		

4 Содержание дисциплины "Диагностика и надежность автоматизированных систем", структурированное по разделам (темам)

4.1. Лекционные занятия

Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
1. Основные понятия и термины теории надежности	2		
2. Показатели надежности технических средств автоматизации.	2		
3. Определение показателей надежности систем автоматизации.	2		
4. Оценка надежности автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП) по результатам испытаний и в условиях эксплуатации	2		
5. Надежность программных средств автоматизации.	2		
6. Надежность и эффективность АСУ ТП	2		
7. Методы повышения надежности автоматических систем управления.	2		
8. Методы диагностирования систем автоматизации.	2		
Итого	16		

4.2. Лабораторные занятия

Наименование работы	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
1. Количественные показатели надежности	4		
2. Определение количественных показателей надежности при известных законах распределения времени работы до **отказа**	4		
3. Расчет показателей надежности систем при основном соединении элементов	4		
4. Расчет показателей надежности систем с резервированием элементов	4		
Итого	16		

1667351512

4.3. Самостоятельная работа студента и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Вид СРС	**Трудоемкость в часах**		
	ОФ	**ЗФ**	**ОЗФ**
1. Подготовить отчет по лабораторной работе «Количественные показатели надежности»	10		
2. Подготовить отчет по лабораторной работе «Определение количественных показателей надежности при известных законах распределения времени работы до отказа»	10		
3. Подготовить отчет по лабораторной работе «Расчет показателей надежности систем при основном соединении элементов»	10		
4. Подготовить отчет по лабораторной работе «Расчет показателей надежности систем с резервированием элементов»	**10**		
Итого	40		

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Диагностика и надежность автоматизированных систем"

5.1 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

1667351512

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

1667351512

3	Определение показателей надежности систем автоматизации.	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 ремонтопригодности. 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.	**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

1667351512

4	Оценка надежности автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП) по результатам испытаний и в условиях эксплуатации.	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	**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

1667351512

5	Надежность программных средств автоматизации	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	**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

1667351512

6	Надежность и эффективность АСУ ТП	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	**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

1667351512

7	Методы повышения надежности автоматических систем управления.	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.	**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

1667351512

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

5.2. 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 работы. При проведении проведении 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 ремонтопригодности.
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.

6 Учебно-методическое обеспечение

6.1 Основная литература

1. Романенко, А. М. Надежность и диагностика технологических систем : учебное пособие для студентов направления подготовки 151900.62 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», профиль 151902 «Металлообрабатывающие станки и комплексы» / А. М. Романенко ; ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. металлорежущих станков и инструментов. – Кемерово : КузГТУ, 2012. – 95 с. – URL:

http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90938&type=utchposob:common (дата обращения: 30.10.2020). – Текст : электронный.

2. Шишмарёв, В. Ю. Диагностика и надежность автоматизированных систем: учебник для вузов / Шишмарёв В. Ю.. – 2-е изд. – Москва : Юрайт, 2020. – 341 с. – ISBN 978-5-534-11452-2. – URL: https://urait.ru/book/diagnostika-i-nadezhnost-avtomatizirovannyh-sistem-445300 (дата обращения: 30.10.2020). – Текст : электронный.

6.2 Дополнительная литература

1. Каштанов, В. А. Теория надежности сложных систем : учебное пособие для студентов вузов / В. А. Каштанов, А. И. Медведев. – 2-е изд., перераб. – Москва : Физматлит, 2010. – 608 с. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68415. – Текст : непосредственный + электронный.

2. Безопасность и надежность технических систем. – Москва : Логос, 2004. – 376 с. – ISBN 9785987041155. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=84762 (дата обращения: 30.10.2020). – Текст : электронный.

3. Диагностика и надежность автоматизированных систем : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Автоматизированные технологии и производства" / под ред. Б. М. Бржозовского. – 3-е изд., перераб. и доп. – Старый Оскол : ТНТ, 2011. – 352 с. – Текст : непосредственный.

4. Дианов, В. Н. Диагностика и надежность автоматических систем : учеб. пособие для студентов, обучающихся по специальности 2102 "Автоматизация технологических процессов и производств" / В. Н. Дианов. – 2-е изд., стер. – М. : МГИУ, 2005. – 160 с. – Текст : непосредственный.

5. Глухов, Д. А. Диагностика и надёжность автоматизированных систем / Д. А. Глухов ; Федеральное агентство по образованию; Воронежская государственная лесотехническая академия. – Воронеж : Воронежская государственная лесотехническая академия, 2005. – 123 с. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=142216 (дата обращения: 30.10.2020). – Текст : электронный.

6. Калугин, М. В. Диагностика и надежность электромеханических систем транспортного комплекса : учебное пособие для студентов бакалавриата по направлению "Электротехника и электроэнергетика" / М. В. Калугин, В. В. Бирюков. – Новосибирск : НГТУ, 2015. – 236 с. – (Учебники НГТУ). – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=438375. – Текст : непосредственный + электронный.

6.3 Методическая литература

1. Количественные показатели надежности : методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Диагностика и надежность автоматизированных систем» для студентов направления подготовки бакалавров 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» / ФГБОУ ВО "Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева", Каф. информ. и автоматизир. произв. систем ; сост.: И. В. Чичерин, Н. В. Фурман. – Кемерово : КузГТУ, 2016. – 10 с. – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=4037. – Текст : непосредственный + электронный.

2. Определение количественных показателей надежности по известным законам распределения времени работы до отказа : методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Диагностика и надежность автоматизированных систем» для студентов направления подготовки бакалавров 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» / ФГБОУ ВО "Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева", Каф. информ. и автоматизир. произв. систем ; сост.: И. В. Чичерин, Н. В. Фурман. – Кемерово : КузГТУ, 2016. – 11 с. – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=4041. – Текст : непосредственный + электронный.

6.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронная библиотека КузГТУ https://elib.kuzstu.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=230&Itemid=229

6.5 Периодические издания

1. Вестник Кузбасского государственного технического университета : научно-технический журнал (печатный/электронный) https://vestnik.kuzstu.ru/

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. http://www.ict.edu.ru

2. Электронные информационные системы, в том числе ЭБС КузГТУ (www.consultant.ru, http://www.polpred.com, www2.viniti.ru)

3. Официальный сайт Кузбасского государственного технического университета имени Т.Ф. Горбачева [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.kuzstu.ru

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины "Диагностика и надежность автоматизированных систем"

Основной учебной работой обучающегося является самостоятельная работа в течение всего срока обучения. Начинать изучение дисциплины необходимо с ознакомления с знаниями, умениями, навыками и (или) опыта деятельности, приобретаемыми в процессе изучения дисциплины (модуля). Далее необходимо проработать конспекты лекций и, в случае необходимости, рассмотреть отдельные вопросы по предложенным источникам литературы. Все неясные вопросы по дисциплине обучающийся может разрешить на консультациях, проводимых по расписанию. Перед промежуточной аттестацией обучающийся должен сопоставить приобретенные знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности с заявленными и, в случае необходимости, еще раз изучить литературные источники и (или) обратиться к преподавателю за консультациями.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине "Диагностика и надежность автоматизированных систем", включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для изучения дисциплины может использоваться следующее программное обеспечение:

1. Libre Office
2. Mozilla Firefox
3. Google Chrome
4. Opera
5. Yandex
6. Open Office
7. Microsoft Windows
8. ESET NOD32 Smart Security Business Edition

10 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине "Диагностика и надежность автоматизированных систем"

Для осуществления образовательного процесса по данной дисциплине необходима следующая материально-техническая база:

- лекционная аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием;
- учебная аудитория для проведения лабораторных занятий;
- научно-техническая библиотека для самостоятельной работы обучающихся;
- зал электронных ресурсов КузГТУ с выходом в сеть «Интернет» для самостоятельной работы обучающихся;
- компьютерный класс с выходом в сеть «Интернет» для самостоятельной работы обучающихся.

11 Иные сведения и (или) материалы

При осуществлении образовательного процесса применяются следующие образовательные технологии:

- традиционная;
- интерактивная.

1667351512

Список изменений литературы на 01.09.2020

Основная литература

1. Тимошенко, Н. И. Диагностика и надежность ЭМС. Датчики, методы и устройства измерений : [учебное пособие] / Н. И. Тимошенко, С. И. Плаксин ; Н. И. Тимошенко, С. И. Плаксин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2004. – 111 с. – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=42124&type=nstu:common (дата обращения: 01.09.2020). – Текст : электронный.

2. Романенко, А. М. Надежность и диагностика технологических систем : учебное пособие для студентов направления подготовки 151900.62 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», профиль 151902 «Металлообрабатывающие станки и комплексы» / А. М. Романенко ; ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. металлорежущих станков и инструментов. – Кемерово : КузГТУ, 2012. – 95 с. – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90938&type=utchposob:common (дата обращения: 01.09.2020). – Текст : электронный.

Дополнительная литература

1. Каштанов, В. А. Теория надежности сложных систем : учебное пособие для студентов вузов / В. А. Каштанов, А. И. Медведев. – 2-е изд., перераб. – Москва : Физматлит, 2010. – 608 с. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68415. – Текст : непосредственный + электронный.

2. Безопасность и надежность технических систем. – Москва : Логос, 2004. – 376 с. – ISBN 9785987041155. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=84762 (дата обращения: 01.09.2020). – Текст : электронный.

3. Диагностика и надежность автоматизированных систем : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Автоматизированные технологии и производства" / под ред. Б. М. Бржозовского. – 3-е изд., перераб. и доп. – Старый Оскол : ТНТ, 2011. – 352 с. – Текст : непосредственный.

4. Дианов, В. Н. Диагностика и надежность автоматических систем : учеб. пособие для студентов, обучающихся по специальности 2102 "Автоматизация технологических процессов и производств" / В. Н. Дианов. – 2-е изд., стер. – М. : МГИУ, 2005. – 160 с. – Текст : непосредственный.

5. Глухов, Д. А. Диагностика и надёжность автоматизированных систем / Д. А. Глухов ; Федеральное агентство по образованию; Воронежская государственная лесотехническая академия. – Воронеж : Воронежская государственная лесотехническая академия, 2005. – 123 с. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=142216 (дата обращения: 01.09.2020). – Текст : электронный.

6. Калугин, М. В. Диагностика и надежность электромеханических систем транспортного комплекса : учебное пособие для студентов бакалавриата по направлению "Электротехника и электроэнергетика" / М. В. Калугин, В. В. Бирюков. – Новосибирск : НГТУ, 2015. – 236 с. – (Учебники НГТУ). – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=438375. – Текст : непосредственный + электронный.

1667351512