ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Ваулин С. Д.
Пользователь: vaulinsd
Дата подписания: 12.01.2022

С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Ф.03 Диагностика и надежность автоматизированных систем
для направления 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
уровень бакалавр **тип программы** Академический бакалавриат
профиль подготовки Автоматизация технологических процессов в промышленности
форма обучения очная
кафедра-разработчик Электропривод и мехатроника

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.03.2015 № 200

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Григорьев М. А.
Пользователь: grigorevma
Дата подписания: 04.01.2022

М. А. Григорьев

Разработчик программы,
старший преподаватель

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Воронин С. С.
Пользователь: voroninss
Дата подписания: 27.12.2021

С. С. Воронин

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины является теоретическая и практическая подготовка студентов в области диагностики и надежности электромеханических систем , электромеханических роботов, автоматических линий и систем управления. Задачи дисциплины: изучение методов расчета надежности при проектировании и эксплуатации автоматических линий, систем управления, электромеханических и мехатронных модулей; изучение принципов работы автоматических линий, систем управления, электромеханических систем; изучение технических характеристик и показателей отечественных и зарубежных автоматизированных систем; изучение передового отечественного и зарубежного опыта эксплуатации автоматизированных систем, электромеханических и мехатронных модулей.

Краткое содержание дисциплины

Основные понятия теории надежности. Расчет показателей надежности объектов. Обеспечение заданной надежности автоматизированных систем. Основы диагностики автоматизированных систем.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-10 способностью 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, систем экологического менеджмента предприятия, по сертификации продукции, процессов, средств автоматизации и управления	Знать:алгоритмы оценки надежности систем и средств автоматизации по результатам испытаний; методы обработки данных при контрольных испытаний на надежность.
	Уметь:использовать результаты анализа эксплуатационных испытаний на надежность для оценки со-ответствия системы заложенным требованиям, анализировать собранные данные по отказам системы и средств автоматизации с целью определения причин нарушений и последующего корректирования диагностической модели.
	Владеть:навыками формирования доку-ментации сопровождающей эксплуатационные испытания систем.
ПК-31 способностью выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах	Знать:способы диагностирования технических и программных систем
	Уметь:анализировать собранные в ходе эксплуатационных испытаний данные по отказам системы и средств автоматизации с целью определения первопричины нарушения, проводить проверку диагностической модели на полноту и непротиворечивость при ее расширении.
	Владеть:навыками разработки диагностических моделей различного вида; идеологией экспертного опроса и методикой обработки его результатов, навыками обработки и подготовки

	статистических данных перед процедурой классификации отказов и определения причин их вызвавших.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.21 Теория автоматического управления	Производственная практика, преддипломная практика (8 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Б.1.21 Теория автоматического управления	Знать:1) классификацию систем автоматического регулирования; 2) типовые динамические звенья; 3) основные законы регулирования; 4) методы построения систем автоматического регулирования. Уметь:1) преобразовывать структурные схемы; 2) определять устойчивость системы; 3) производить наладку системы методами синтеза системы автоматического регулирования. Владеть:1) навыками разработки и наладки системы автоматического регулирования; 2) навыками анализа работы системы автоматического регулирования.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		7
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия:	64	64
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	80	80
Подготовка к практическим работам	40	40
Подготовка к экзамену	16	16
Повторение конспекта лекций	24	24
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение, основные понятия и определения	4	2	2	0
2	Единичные и комплексные показатели надежности технических и программных средств	8	4	4	0
3	Методы повышения надежности невосстанавливаемых систем	10	6	4	0
4	Методы повышения надежности восстанавливаемых систем	8	4	4	0
5	Оценка надежности по результатам испытаний	10	4	6	0
6	Диагностика, как средство повышения надежности в условиях эксплуатации	6	2	4	0
7	Методы распознавания образов при мониторинге и диагностике	10	6	4	0
8	Экспертные диагностические системы	8	4	4	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение, основные понятия и определения . История развития теории надежности. Понятия надежности системы и элемента, состояния, отказа, наработки. Надежность как комплексное свойство: безотказность, ремонтопригодность, сохраняемость, долговечность. Классификация отказов. Понятие технической и технологической диагностики.	2
2,3	2	Единичные и комплексные показатели надежности технических и программных средств. Показатели безотказности невосстанавливаемых и восстанавливаемых систем, ремонтопригодности. Комплексные показатели надежности. Основные математические модели, наиболее часто используемые в расчетах надежности.	4
4,5,6	3	Методы повышения надежности невосстанавливаемых систем. Использование структурно-логических схем для решения задач надежности. Классификация методов повышения надежности. Методика расчета систем с разными вариантами структурного резервирования Расчет систем с временным резервированием и информационной избыточностью. Достоинства и недостатки методов, область применения.	6
7,8	4	Методы повышения надежности восстанавливаемых систем. Метод переходных интенсивностей (граф состояний и переходов системы, математическое описание его, нахождение показателей надежности восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем). Достоинства и недостатки методов, область применения.	4
9,10	5	Оценка надежности по результатам испытаний. Эксплуатационные и лабораторные испытания. Точные и интервальные оценки показателей надежности при определительных испытаниях на надежность. Контрольные испытания, одноступенчатый и многоступенчатый методы контроля.	4
11	6	Диагностика, как средство повышения надежности в условиях эксплуатации. Сравнение понятий «надежность» и «диагностика». Понятие объекта диагностики, отказа, неисправности, диагностического решения. Виды неисправностей, классификация их по функциональному признаку, степени опасности. Классификация методов диагностики неисправностей. Классификация диагностических моделей.	2

12,13,14	7	Методы распознавания образов при мониторинге и диагностике. Методы классификации и анализа образов. Методы выделения признаков классификации. Словари неисправностей. Кластерный анализ. Контрольные карты процесса. Контрольные карты Шухарта. Карты накопленных сумм. Карты скользящего геометрического среднего. Верификация данных на базе направленного сигнального графа.	6
15,16	8	Экспертные диагностические системы. Модели представления знаний. Методы вывода. Проблема объединения экспертных и теоретических знаний. Стратегия работы экспертных диагностических систем.	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Практическая работа 1 (часть 1). Расчет статистических оценок единичных и комплексный показателей надежности.	2
2, 3	2	Практическая работа 1 (часть 2). Определение основных показателей надежности через вероятностное описание закона распределения наработки до отказа и потока отказов.	4
4, 5	3	Практическая работа 2. Расчет надежности невосстанавливаемых систем при различных соединениях элементов системы методами свертки комбинированной системы: метода разложения относительно особого элемента, путем преобразование треугольник-звезда или звезда-треугольник, путем определения граничных оценок вероятности безотказной работы системы сверху и снизу.	4
6, 7	4	Практическая работа 3. Расчет надежности системы управления с применением различных вариантов структурного резервирования.	4
8, 9, 10	5	Практическая работа 4. Применение метода расчета на основе графа состояний и переходов и системы дифференциальных уравнений, описывающих его.	6
11, 12	6	Практическая работа 5. Расчет основных показателей надежности в зависимости от выбранного плана определительных испытаний.	4
13, 14	7	Практическая работа 6. Расчет и построение различных контрольных карт. Определить верхний и нижний контрольный предел для принятия решения. Апробация карт на результатах реальных статистических данных.	4
15, 16	8	Практическая работа 7. Разработка примеров опросных листов. Обработка результатов экспертных опросов. Верификация данных. Формирование продукционной диагностической модели и базы данных.	4

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Подготовка к практическим работам	Методические пособия для самостоятельной работы студента [1] пр.р. 1-7.	40
Подготовка к экзамену	Основная печатная литература [1] стр. 12-	16

	174 ; [2] гл. 1-3 ; [3] стр. 8-74. Методические пособия для самостоятельной работы студента [1] пр.р. 1-7.	
Повторение конспекта лекций	Основная печатная литература [1] стр. 12-174 ; [2] гл. 1-3 ; [3] стр. 8-74.	24

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Технологии анализа ситуаций для активного обучения	Практические занятия и семинары	Позволяет студентам соединить теорию и практику, представить примеры принимаемых решений и их последствий, демонстрировать различные позиции, формировать навыки оценки альтернативных вариантов в вероятностных условиях.	4

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ПК-10 способностью 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, систем экологического менеджмента предприятия, по сертификации продукции, процессов, средств автоматизации и управления	Защита практической работы	1-3
Все разделы	ПК-31 способностью выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах	Защита практической работы	4-6
Все разделы	ПК-10 способностью проводить оценку уровня брака продукции, анализировать причины его появления, разрабатывать мероприятия по его предупреждению и устранению, по совершенствованию продукции, технологических процессов, средств автоматизации и	Экзамен	1-19

	управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, систем экологического менеджмента предприятия, по сертификации продукции, процессов, средств автоматизации и управления		
Все разделы	ПК-31 способностью выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах	Экзамен	20-44

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Защита практической работы	К процедуре защиты практической работы допускаются студенты, которые выполнили работу, оформили в соответствии с требованиями отчет о практической работе и предоставили его к защите. Процедура защиты практических работ проходит в форме устного опроса каждого студента. В не зависимости от формы оценивания каждому студенту должно быть задано не менее 3-х вопросов на тему работы. Практическая работа №3 проходит с использованием инновационной образовательной технологии "тренинг".	Зачтено: Студент ответил верно на три или два вопроса из заданных. Не зачтено: Студент отвил верно только на один вопрос либо не дал верных ответов на вопросы.
Экзамен	К экзамену допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля. При сдаче экзамена, студент получает три вопроса по тематике пройденного материала (лекции и практические работы). Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 40 мин.	Отлично: минимум 85% задания было решено правильно, а 25% имеет неполное решение, т.е. получены правильные развернутые ответы на теоретические вопросы и верен ход решения задачи, тема которой, как правило, сопровождает один из двух вопросов теории. Студен должен показать глубокое знание учебного материала , в соответствии с требованиями рабочей программы, умение решать профессиональные задачи, закрепленные за компетенциями, раскрываемыми данной дисциплиной. Хорошо: минимум 70% задания было решено правильно, 20% имеет неполное решение, 10% – начато правильное решение, но не доведено до конца, т.е. получен полный, развернутый ответ на один из теоретических вопросов, при этом не до конца сформирован ответ на второй вопрос и/или наблюдается нарушения алгоритма решения задачи. Удовлетворительно: Минимум 50% задания было решено правильно, 35% – начато правильное решение, но не доведено до конца, 15% – не имеет решения, т.е. получены неполные, не до конца сформулированные ответы на

		теоретические вопросы, не решена или предложен неправильных ход решения задачи. Содержание ответов свидетельствует о недостаточных знаниях студента и о его ограниченном умении решать профессиональные задачи. Неудовлетворительно: выставляется студенту, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях учебного материала в соответствии с требования рабочей программы дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предложенного задания промежуточной аттестации.

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Защита практической работы	Практическая работа 1: 1. Единичные показатели надежности. Показатели безотказности объекта (вероятность безотказной работы и вероятность отказа, средняя наработка до отказа, гамма-процентная наработка до отказа) 2. Единичные показатели надежности. Показатели безотказности объекта (интенсивность отказов, средняя наработка на отказ, параметр потока отказов) 3. Основные законы распределения наработки. Распределение Вейбулла 4. Основные законы распределения наработки. Экспоненциальное распределение. Суперпозиция законов распределения. 5. Основные законы распределения наработки. Распределение Рэлея и нормальный закон распределения. 6. Законы распределения отказов и сбоев. Практическая работа 2: 1. Основные термины и определения в области надежности. Исправное, неисправное, работоспособное и предельное состояния объекта, классификация отказов. 2. Оценка надежности по результатам испытаний. 3. Оценка надежности в условиях эксплуатации. Особенности АСУТП с позиций расчета надежности. 4. Методика построения и обработки направленных сигнальных графов для верификации данных и разработки продукционных правил 5. Построение диагностических моделей на базе контрольных карт 6. Контрольные испытания на надежность. Практическая работа 3: 1. Основные термины и определения в области надежности. Понятие объекта, системы. Надежность – как комплексное свойство объекта. 2. Единичные показатели надежности. Показатели долговечности, ремонтопригодно-сти и сохраняемости объекта 3. Комплексные показатели надежности. 4. Этапы расчета надежности невосстанавливаемых систем. 5. Расчет показателей надежности невосстанавливаемых систем с последовательным (основным) соединением элементов. 6. Классификация методов повышения надежности восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем. Оценка выигрыша в надежности. Практическая работа 4: 1. Расчет показателей надежности невосстанавливаемой системы с параллельным соединением элементов. 2. Расчет показателей надежности невосстанавливаемой системы типа «m из n».

	3. Расчет показателей надежности невосстанавливаемой системы с мостиковой структурой методом прямого перебора. 4. Расчет показателей надежности невосстанавливаемой системы сложной структуры с использованием метода преобразования «треугольника» в «звезду» и обратно. 5. Расчет показателей надежности невосстанавливаемой системы с мостиковой структурой с использованием метода минимальных путей. Логико-вероятностный метод расчета надежности невосстанавливаемой системы. 6. Расчет показателей надежности невосстанавливаемой системы с мостиковой структурой с использованием методом минимальных сечений и метода разложения относительно особого элемента. Практическая работа 5: 1. Надежность восстанавливаемых систем. Составление графа состояний и переходов. Составление системы дифференциальных уравнений, описывающих граф и расчет показателей надежности. 2. Определительные испытания на надежность. Точечные оценки показателей надежности. 3. Определительные испытания на надежность. Интервальные оценки показателей надежности. 4. Классификация методов диагностики. Феноменологические модели 5. Использование метода главных компонент для раннего обнаружения нарушений 6. Комбинированная диагностическая модель с МГК на верхнем уровне и экспертной системой на нижнем. Практическая работа 6: 1. Верификация данных. Формирование продукционной диагностической модели и базы данных. 2. Общее резервирование невосстанавливаемых систем с постоянно включенным резервом и с целой кратностью. 3. Расчет надежности систем с нагруженным дублированием. 4. Общее резервирование замещением. 5. Надежность системы при раздельном резервировании и с целой кратностью. 6. Мажоритарное резервирование. Практическая работа 7: 1. Резервирование с дробной кратностью постоянное и с замещением. 2. Скользящее резервирование, как вид резервирования с замещением и с дробной кратностью. 3. Расчет надежности систем с информационной и избыточностью и временным резервированием. 4. Расчет надежности восстанавливаемых системы с графом состояний из n последовательных переходов. Анализ функции готовности. 5. Расчет надежности восстанавливаемой нерезервированной систем с основным соединением элементов. 6. Расчет надежности восстанавливаемых систем с резервированием типа нагруженное дублирование и дублирование с замещением.
Экзамен	Вопросы к экзамену: 1. Единичные показатели надежности. Показатели безотказности объекта (вероятность безотказной работы и вероятность отказа, средняя наработка до отказа, гамма-процентная наработка до отказа) 2. Единичные показатели надежности. Показатели безотказности объекта (интенсивность отказов, средняя наработка на отказ, параметр потока отказов) 3. Основные законы распределения наработки. Распределение Вейбулла 4. Основные законы распределения наработки. Экспоненциальное распределение. Суперпозиция законов распределения. 5. Основные законы распределения наработки. Распределение Рэлея и нормальный закон распределения.

	6. Законы распределения отказов и сбоев. 7. Основные термины и определения в области надежности. Исправное, неисправное, работоспособное и предельное состояния объекта, классификация отказов. 8. Оценка надежности по результатам испытаний. 9. Оценка надежности в условиях эксплуатации. Особенности АСУТП с позиций расчета надежности. 10. Методика построения и обработки направленных сигнальных графов для верификации данных и разработки продукционных правил 11. Построение диагностических моделей на базе контрольных карт 12. Контрольные испытания на надежность. 13. Основные термины и определения в области надежности. Понятие объекта, системы. Надежность – как комплексное свойство объекта. 14. Единичные показатели надежности. Показатели долговечности, ремонтопригодно-сти и сохраняемости объекта 15. Комплексные показатели надежности. 16. Этапы расчета надежности невосстанавливаемых систем. 17. Расчет показателей надежности невосстанавливаемых систем с последовательным (основным) соединением элементов. 18. Классификация методов повышения надежности восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем. Оценка выигрыша в надежности. 19. Расчет показателей надежности невосстанавливаемой системы с параллельным со-единением элементов. 20. Расчет показателей надежности невосстанавливаемой системы типа «m из n». 21. Расчет показателей надежности невосстанавливаемой системы с мостиковой струк-турой методом прямого перебора. 22. Расчет показателей надежности невосстанавливаемой системы сложной структуры с использованием метода преобразования «треугольника» в «звезду» и обратно. 23. Расчет показателей надежности невосстанавливаемой системы с мостиковой структурой с использованием метода минимальных путей. Логико-вероятностный ме-тод расчета надежности невосстанавливаемой системы. 24. Расчет показателей надежности невосстанавливаемой системы с мостиковой структурой с использованием методом минимальных сечений и метода разложения относительно особого элемента. 25. Надежность восстанавливаемых систем. Составление графа состояний и переходов. Составление системы дифференциальных уравнений, описывающих граф и расчет показателей надежности. 26. Определительные испытания на надежность. Точечные оценки показателей надежности. 27. Определительные испытания на надежность. Интервальные оценки показателей надежности. 28. Классификация методов диагностики. Феноменологические модели 29. Использование метода главных компонент для раннего обнаружения нарушений 30. Комбинированная диагностическая модель с МГК на верхнем уровне и экспертной системой на нижнем. 31. Верификация данных. Формирование продукционной диагностической модели и базы данных. 32. Общее резервирование невосстанавливаемых систем с постоянно включенным резервом и с целой кратностью. 33. Расчет надежности систем с нагруженным дублированием. 34. Общее резервирование замещением. 35. Надежность системы при раздельном резервировании и с целой кратностью. 36. Мажоритарное резервирование.

	37. Резервирование с дробной кратностью постоянное и с замещением. 38. Скользящее резервирование, как вид резервирования с замещением и с дробной кратностью. 39. Расчет надежности систем с информационной и избыточностью и временным резервированием. 40. Расчет надежности восстанавливаемых системы с графом состояний из n последовательных переходов. Анализ функции готовности. 41. Расчет надежности восстанавливаемой нерезервированной систем с основным соединением элементов. 42. Расчет надежности восстанавливаемых систем с резервированием типа нагруженное дублирование и дублирование с замещением. 43. Влияние надежности АСУТП на показатели качества процесса, метрологические показатели, показатели безопасности и на показатели эффективности АСУ. 44. Диагностика, как средство повышение надежности на стадии эксплуатации. Основные требования, предъявляемые к системам диагностики.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Ушаков, И. А. Курс теории надежности систем [Текст] учебное пособие для вузов по специальности 010500 "Механика" И. А. Ушаков. - М.: Дрофа, 2008. - 239, [1] с. ил. 22 см.
2. Яхьяев, Н. Я. Основы теории надежности и диагностика [Текст] учебник для вузов по специальности "Автомобили и автомобил. хоз-во" направления подготовки "Эксплуатация наземного транспорта и транспорт. оборудования" Н. Я. Яхьяев, А. В. Кораблин. - М.: Академия, 2009. - 250, [1] с. ил., табл. 22 см
3. Павловская, О. О. Основы теории надежности [Текст] учеб. пособие О. О. Павловская, Е. А. Алешин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Системы упр.; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ

б) дополнительная литература:

1. Сборник задач по теории надежности [Текст] А. М. Половко и др.; под ред. А. М. Половко, И. М. Маликова. - М.: Советское радио, 1972. - 407 с. черт.
2. Элементы прикладной теории надежности [Текст] учеб. пособие А. Г. Щипицын, А. А. Кощеев, Е. А. Алешин, О. О. Павловская ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Системы управления ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2007. - 113, [1] с. ил. электрон. версия
3. Болотин, В. В. Методы теории вероятностей и теории надежности в расчетах сооружений. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 1982. - 351 с. ил.
4. Гаврилов, К. В. Основы теории надежности [Текст] метод. указания к курсовой работе по направлению 190600 "Эксплуатация транспорт.-технол. машин и оборудования" К. В. Гаврилов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автомобил. транспорт и сервис ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2012. - 24, [2] с. ил. электрон. версия
5. Гнеденко, Б. В. Математические методы в теории надежности : Основные характеристики надежности и их статистический анализ [Текст] Б.

В. Гнеденко, Ю. К. Беляев, А. Д. Соловьев. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: URSS : ЛИБРОКОМ, 2013. - 582 с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. «Диагностика и надежность автоматизированных систем» - учебное пособие

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. «Диагностика и надежность автоматизированных систем» - учебное пособие

Электронная учебно-методическая документация

Нет

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. Math Works-MATLAB, Simulink R2014b(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. EBSCO Information Services-EBSCOhost Research Databases(бессрочно)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Экзамен	810-1 (3б)	Компьютеры с предустановленным программным обеспечением.
Практические занятия и семинары	810-1 (3б)	Мультимедийная доска с проектором, компьютеры с предустановленным программным обеспечением.
Лекции	815 (3б)	Мультимедийная доска с проектором, компьютер с предустановленным программным обеспечением.