

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Костромской государственный университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Диагностика и надежность автоматизированных систем


Направление подготовки *15.03.04 Автоматизация технологических
процессов и производств*


Направленность *Компьютерные системы управления в тепло- газо- и
электроснабжении*

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Кострома

Рабочая программа дисциплины «Диагностика и надежность автоматизированных систем» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом ФГОС ВО Утвержден приказом Минобрнауки России от 12.03.2015 № 200

Разработал:  Панишева Елена Васильевна, к.п.н., доцент кафедры АМТ

Рецензент:  Лапшин В.В., доцент кафедры АМТ, к.т.н., доцент

УТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры АМТ

Протокол заседания кафедры № 10 от 28 июня 2018 г.

Заведующий кафедрой АМТ



Староверов Б.А., д.т.н., профессор

подпись

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: формирование у студентов способности и готовности к анализу и обеспечению надежности программно-технических средств и систем автоматизации.

Задачи дисциплины:

- формирование у студентов знаний методов диагностики и расчета надежности автоматизированных систем;
- развитие у студентов навыков и умений анализа надежности автоматизированных систем, а также синтеза локальных технических и программных систем в соответствии с заданием;
- приобретение студентами опыта обработки экспериментальных данных и оценки надежности автоматизированных систем.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- функциональные и числовые показатели надежности и ремонтпригодности технических элементов и систем;
- способы анализа технической эффективности, виды и методы контроля работоспособности и диагностического контроля автоматизированных систем;
- современные методы и средства контроля, диагностики, испытаний и управления технологическими процессами.

уметь:

- определять по результатам испытаний и наблюдений оценки показателей надежности и ремонтпригодности технических элементов и систем;
- анализировать надежность локальных технических и программных систем;
- моделировать локальные технические и программные системы с заданным уровнем надежности.

владеть:

- навыками оценки показателей надежности и ремонтпригодности технических элементов и систем;
- навыками обработки экспериментальных данных и оценки погрешности измерений, испытаний и достоверности контроля;
- способами контроля, диагностики, испытаний и управления технологическими процессами.

освоить компетенции:

- способность проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа (ПК-6);
- способность участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами (ПК-19).

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к базовой части учебного плана (Б1.Б.25). Изучается в 8 семестре обучения.

Изучение дисциплины основывается на ранее освоенных дисциплинах/практиках: «Математика», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Технические средства измерений», «Средства автоматизации и управления».

Изучение дисциплины является основой для освоения последующих дисциплин/практик: НИР, преддипломная практика.

4. Объем дисциплины

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием академических (астрономических) часов и виды учебной работы

Виды учебной работы,	Очная форма	Очно-заочная	Заочная
Общая трудоемкость в зачетных единицах	3	–	3
Общая трудоемкость в часах	108	–	108
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	52	–	16
Лекции	26	–	8
Практические занятия	–	–	–
Лабораторные занятия	26	–	8
Самостоятельная работа в часах	20	–	88
Контроль	36	–	4
Форма промежуточной аттестации	Экзамен	–	Зачет Контр. работа

4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

Виды учебных занятий	Очная форма	Очно-заочная	Заочная
Лекции	26	–	8
Практические занятия	–	–	–
Лабораторные занятия	26	–	8
Консультации	–	–	–
Зачет/зачеты	–	–	0,25
Экзамен/экзамены	0,35	–	–
Курсовые работы	–	–	–
Курсовые проекты	–	–	–
Всего	52,35	–	16,25

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам), с указанием количества часов и видов занятий

5.1. Тематический план учебной дисциплины

Очная форма обучения

№	Название раздела, темы	Всего час	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа
			Лекц.	Практ.	Лабор.	
1.	Надежность элементов технических систем	17	6		6	5
2.	Надежность и эффективность систем автоматизации	17	6		6	5
3.	Диагностика систем автоматизации	17	6		6	5
4.	Синтез систем автоматизации	21	8		8	5
8.	Экзамен	36				
	Итого:	108	26		26	20

Заочная форма обучения

№	Название раздела, темы	Всего час	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа
			Лекц.	Практ.	Лабор.	
1.	Надежность элементов технических систем	32	2		2	28
2.	Надежность и эффективность систем автоматизации	24	2		2	20
3.	Диагностика систем автоматизации	24	2		2	20
4.	Синтез систем автоматизации	24	2		2	20
8.	Зачет	4				
	Итого:	108	8		8	88

5.2. Содержание:

Раздел 1. Надежность элементов технических систем

Основные понятия и определения теории надёжности. Показатели надёжности технических элементов и систем. Надежность простых технических систем.

Раздел 2. Надежность и эффективность систем автоматизации

Надежность каналов технологического контроля систем автоматического регулирования (САР). Эффективность сложных систем автоматизации. Надежность оперативного персонала. Надежность программного обеспечения систем автоматизации.

Раздел 3. Диагностика систем автоматизации

Роль и место контроля и диагностики в управлении функционированием систем автоматизации. Виды и методы контроля при диагностировании систем автоматизации. Методы и алгоритмы обнаружения и поиска дефектов при диагностировании систем автоматизации.

Раздел 4. Синтез систем автоматизации

Синтез резервированных систем с оптимальным или заданным уровнем надежности. Методы решения комбинаторных оптимизационных задач на условный экстремум. Оптимизационные задачи профилактического обслуживания технических систем. Анализ эффективности САУ при разных понятиях «состояние».

6. Методические материалы для обучающихся по освоению

ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Очная форма обучения

№	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания	Форма контроля
1.	Надежность элементов технических систем	Изучение лекционного материала. Оформление отчетов о лабораторных работах № 1,2.	5	Представить отчеты о лабораторных работах № 1,2 к сроку [1].	Самоконтроль Защита лабораторных работ Контрольная работа
2.	Надежность и эффективность систем автоматизации	Изучение лекционного материала. Оформление отчетов о лабораторных работах № 3,4.	5	Представить отчеты о лабораторных работах № 3,4 к сроку [1].	Самоконтроль Защита лабораторных работ Контрольная работа
3.	Диагностика систем автоматизации	Изучение лекционного материала. Оформление отчетов о лабораторных работах № 5,6.	5	Представить отчеты о лабораторных работах № 5,6 к сроку [1].	Самоконтроль Защита лабораторных работ
4.	Синтез систем автоматизации	Изучение лекционного материала. Оформление отчетов о лабораторных работах № 7,8.	5	Представить отчеты о лабораторных работах № 7,8 к сроку [1].	Самоконтроль Защита лабораторных работ

Заочная форма обучения

№	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания	Форма контроля
1.	Надежность элементов технических систем	Самостоятельное изучение раздела. Оформление отчетов о лабораторных работах № 1,2. Выполнение контрольной работы.	28	Подготовить обзор рекомендованных источников по разделу. Представить отчеты о лабораторных работах № 1,2 [1]. Подготовить отчет о контрольной работе [2].	Групповая беседа по ключевым моментам тем Контрольная работа
2.	Надежность и эффективность систем автоматизации	Самостоятельное изучение тем «Надежность оперативного персонала», «Надежность программного	20	Подготовить обзор рекомендованных источников по разделу. Представить отчеты о лабораторных работах № 3,4 [1].	Групповая беседа по ключевым моментам тем

		обеспечения систем автоматизации». Оформление отчетов о лабораторных работах № 3,4.			
3.	Диагностика систем автоматизации	Самостоятельное изучение темы «Методы и алгоритмы обнаружения и поиска дефектов при диагностировании систем автоматизации» Оформление отчетов о лабораторных работах № 5,6.	20	Подготовить обзор рекомендованных источников по разделу. Представить отчеты о лабораторных работах № 5,6 [1].	Групповая беседа по ключевым моментам тем
4.	Синтез систем автоматизации	Самостоятельное изучение тем «Оптимизационные задачи профилактического обслуживания технических систем», «Анализ эффективности САУ при разных понятиях “состояние”» Оформление отчетов о лабораторных работах № 7,8.	20	Подготовить обзор рекомендованных источников по разделу. Представить отчеты о лабораторных работах № 7,8 [1].	Групповая беседа по ключевым моментам тем

6.2. Тематика и задания для лабораторных занятий

№	Тема работы	Методические указания
1.	Определение показателей надежности технических средств при экспоненциальном и нормальном законах распределения времени безотказной работы и восстановления.	[1]
2.	Расчет показателей надежности невозстанавливаемых систем при различных способах резервирования.	[1]
3.	Определение показателей надежности одно- и многоконтурных систем автоматического регулирования (САР).	[1]
4.	Расчет надежности схем сигнализации и защиты оборудования.	[1]
5.	Расчет надежности нагруженных систем при двух типах отказов элементов.	[1]
6.	Расчет надежности релейных и мажоритарных систем.	[1]
7.	Синтез резервированных систем с заданным уровнем надежности.	[1]
8.	Синтез резервированных систем с оптимальным уровнем надежности при ограничении на стоимость элементов.	[1]

7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для

ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная:

1. Аполлонский, С.М. Надежность и эффективность электрических аппаратов [Электронный ресурс]: учеб. пособие / С.М. Аполлонский, Ю.В. Куклев. – Санкт-Петербург: Лань, 2011. – 448 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2034>.
2. Козлов, В.Г. Теория надежности [Электронный ресурс]: учеб. пособие. – Москва: ТУСУР, 2012. – 138 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5436>.
3. Малафеев, С.И. Надежность технических систем. Примеры и задачи [Электронный ресурс]: учеб. пособие / С.И. Малафеев, А.И. Копейкин. – Санкт-Петербург: Лань, 2016. – 316 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/87584>.

б) дополнительная:

1. Каштанов, В.А. Теория надежности сложных систем [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.А. Каштанов, А.И. Медведев. – Москва: Физматлит, 2010. – 608 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/59517>.
2. Основы теории надежности информационных систем [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.А. Мартишин и др. – М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2013. – 256 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=419574>.

в) методические указания:

1. Вихарев, С.М. Надежность автоматизированных систем: сборник задач. – Кострома: КГТУ, 2007. – 33 с. – Режим доступа: <http://ksu.edu.ru/nauchnaya-biblioteka.html>.
2. Вихарев, С.М. Расчет надежности электронных средств автоматизации: метод. указ. к контр. работе. – Кострома: КГТУ, 2007. – 18 с. – Режим доступа: <http://ksu.edu.ru/nauchnaya-biblioteka.html>.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Информационно-образовательные ресурсы:

1. Федеральный портал «Российское образование». Режим доступа: <http://www.edu.ru/>
2. Официальный сайт министерства образования и науки Российской Федерации. Режим доступа: <https://минобрнауки.рф/>

Электронные библиотечные системы:

1. ЭБС «Лань». Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС «Университетская библиотека online». Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
3. ЭБС «Znanium». Режим доступа: <http://znanium.com/>

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционная аудитория должна быть оснащена презентационным оборудованием (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, программа для создания и проведения презентаций, например, Microsoft Office PowerPoint).