

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Казанский национальный исследовательский
технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
Д.Ш. Султанова
«07» июня 2021 г.

Рабочая программа дисциплины в виде электронного документа выгружена из информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу
Простая электронная подпись, ID подписи: 1060
Подписал Проректор по учебной работе Д.Ш. Султанова
Дата 07.06.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по дисциплине «**ДИАГНОСТИКА И НАДЕЖНОСТЬ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ**»

Направление подготовки:	27.03.04 Управление в технических системах
Профиль:	Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	Заочная
Институт:	Институт управления, автоматизации и информационных технологий
Факультет:	Факультет управления и автоматизации
Кафедра-разработчик:	Кафедра «Автоматизированных систем сбора и обработки информации»
Курс; семестр	4; 12

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	4	0,11
Лабораторная работа	6	0,17
Контроль самостоятельной работы	18	0,5
Самостоятельная работа	143	3,97
Форма аттестации: Контрольная работа (12 сем), Экзамен (12 сем)	9	0,25
Всего	180	5

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 871 от 31.07.2020) по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах для профиля «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Старший преподаватель

Е.Ю. Климанова

СОГЛАСОВАНО

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автоматизированных систем сбора и обработки информации», протокол от 03.06.2021 г. № 17.

Заведующий кафедрой *Согласовано* Р.Н. Гайнуллин

УТВЕРЖДЕНО

Начальник центра УМЦ

Утверждаю

Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Диагностика и надежность автоматизированных систем» являются:

формирование у студентов знаний о диагностике и принципах оценки и обеспечения необходимых параметров надежности автоматизированных систем управления.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Диагностика и надежность автоматизированных систем» относится к обязательной части ООП и формирует у обучающихся по профилю «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами » набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Диагностика и надежность автоматизированных систем» обучающийся по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Высшая математика
2. Информатика
3. Технические средства автоматизации
4. Электротехника и электроника

Дисциплина «Диагностика и надежность автоматизированных систем» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2. Производственная практика (преддипломная практика)

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-4 Способен осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов

ОПК-4.1. Знает методы проведения аналитических исследований на основе математического моделирования

ОПК-4.2. Умеет определять показатели эффективности систем управления

ОПК-4.3. Владеет навыками проведения оценки эффективности систем управления

ОПК-6 Способен разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности

ОПК-6.1. Знает методы и средства контроля, диагностики и управления в области автоматизации технологических процессов и производств

ОПК-6.2. Умеет применять алгоритмы и программы в современных информационных технологиях

ОПК-6.3. Владеет навыками разработки управляющих алгоритмов и программ для систем автоматического и автоматизированного управления

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

- Методы определения показателей надежности; надежность и эффективность систем автоматизации.
- Методы диагностирования систем автоматизации, управления и программно-технических средств. Алгоритмы диагностирования.
- Функциональные и числовые показатели надежности и ремонтпригодности технических и программных элементов и систем.

- Основные понятия и определения надёжности. Качественные показатели надёжности технических и программных средств автоматизации.
- Схемы формирования отказов в системах автоматизации, управления и программно-технических средствах. Классификация отказов. Система обеспечения надёжности. Методы повышения надёжности и эффективности систем автоматизации, управления и программно-технических средств.

Уметь:

- анализировать надёжность локальных технических (технологических) систем;
- определять по результатам испытаний и наблюдений оценки показателей надёжности и ремонтпригодности технических элементов и систем;
- синтезировать локальные технические системы с заданным уровнем надёжности.

Владеть:

- навыками работы с отечественным и зарубежным информационно-справочным материалом, необходимым для разработки управляющих алгоритмов и программ;
- навыками создания алгоритмов и программ для систем управления технологическим процессом;
- способами оценки проектируемого устройства с точки зрения быстродействия, стоимости и надёжности

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации	
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1.	Введение в теорию надёжности	12	0,5				1	16	Контрольная работа; Тест
2.	Расчетные модели для оценки надёжности	12	0,5		2		4	32	Контрольная работа; Лабораторная работа
3.	Способы повышения надёжности	12	0,5		3		6	46	
4.	Испытания на надёжность	12	0,5		0,5		2	8	
5.	Надёжность программных и программно-технических систем	12	0,5		0,5		2	17	
6.	Эргономика	12	0,5				1	8	Контрольная работа; Тест
7.	Качество программного обеспечения	12	0,5				1	8	
8.	Диагностика автоматизированных систем	12	0,5				1	8	Контрольная работа; Тест; Экзамен
	Итого по семестру	12	4		6		18	143	Контрольная работа,

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
								Экзамен

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1.	Введение в теорию надежности	0,5	Основные понятия теории надежности. Факторы, влияющие на надежность	ОПК-4.1 ОПК-6.1
2.	Расчетные модели для оценки надежности	0,5	Расчетные модели для оценки надежности аппаратуры	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
3.	Способы повышения надежности	0,5	Способы повышения надежности. Резервирование	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
4.	Испытания на надежность	0,5	Организация и проведение испытаний на надежность	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
5.	Надежность программных и программно-технических систем	0,5	Модели надежности программного обеспечения	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
6.	Эргономика	0,5	Основы эргономического обеспечения разработки АССОИ	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1
7.	Качество программного обеспечения	0,5	Качество программного обеспечения	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
8.	Диагностика автоматизированных систем	0,5	Организация работ по диагностике автоматизированных систем	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
	ВСЕГО	4		

6. Содержание практических/семинарских занятий

Проведение практических/семинарских занятий не предусмотрено учебным планом

7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Расчетные модели для оценки надежности	1	Определение количественных характеристик надежности по статистическим данным об отказах изделия	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
2.		1	Аналитическое определение количественных характеристик надежности изделия	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
3.	Способы повышения надежности	1	Последовательное соединение элементов в систему	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
4.		1	Расчет надежности системы с постоянным резервированием	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
5.		1	Резервирование замещением в режиме облегченного (теплого) резерва и в режиме ненагруженного (холодного) резерва	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
6.	Испытания на надежность	0,5	Испытание систем на надежность	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
7.	Надежность программных и программно-технических систем	0,5	Методы расчета надежности программного обеспечения	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
ВСЕГО		6		

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Введение в теорию надежности	16	подготовка к контрольной работе, подготовка к тестированию, подготовка к экзамену	ОПК-4.1 ОПК-6.1
2.	Расчетные модели для оценки надежности	32	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к экзамену	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
3.	Способы повышения надежности	46	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к экзамену	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
				ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
4.	Испытания на надежность	8	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к экзамену	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
5.	Надежность программных и программно-технических систем	17	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к экзамену	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
6.	Эргономика	8	подготовка к контрольной работе, подготовка к тестированию, подготовка к экзамену	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1
7.	Качество программного обеспечения	8	подготовка к контрольной работе, подготовка к тестированию, подготовка к экзамену	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
8.	Диагностика автоматизированных систем	8	подготовка к контрольной работе, подготовка к тестированию, подготовка к экзамену	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
	ВСЕГО	143		

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Введение в теорию надежности	1	проверка контрольной работы, проверка тестирования	ОПК-4.1 ОПК-6.1
2.	Расчетные модели для оценки надежности	4	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
3.	Способы повышения надежности	6	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
4.	Испытания на надежность	2	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
5.	Надежность программных и программно-технических систем	2	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
6.	Эргономика	1	проверка контрольной работы, проверка тестирования	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1
7.	Качество программного обеспечения	1	проверка контрольной работы,	ОПК-4.1

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
			проверка тестирования	ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
8.	Диагностика автоматизированных систем	1	проверка контрольной работы, проверка тестирования	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
	ВСЕГО	18		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Диагностика и надежность автоматизированных систем» используется рейтинговая система. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. За контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Мин.баллов	Макс.баллов
12-й семестр			
Лабораторная работа	7	21	35
Контрольная работа	1	3	5
Тест	4	12	20
Экзамен	1	24	40
Итого		60	100

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и итоговой аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Диагностика и надежность автоматизированных систем» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
С.П. Тимошенко, Б.М. Симонов, В.Н. Горошко, Надежность технических систем и техногенный риск [Учебник] : Юрайт, 2020	https://urait.ru/bcode/450485 Режим доступа: по подписке КНИТУ
В.А. Богатырев, Информационные системмы и технологии. Теория надежности [Учебное пособие] : Юрайт, 2020	https://urait.ru/bcode/451108 Режим доступа: по подписке КНИТУ
Н.А. Северцев, А.В. Бецов, Введение в безопасность [Учебное пособие] : Юрайт, 2019	https://urait.ru/bcode/441352 Режим доступа: по подписке КНИТУ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
В.Ю. Шишмарев, Диагностика и надежность автоматизированных систем [Учебник] : Юрайт, 2020, Доступ из любой точки интернета после регистрации с ip-адресов КНИТУ	https://urait.ru/bcode/466149 Режим доступа: по подписке КНИТУ
И.В. Тетеревков, Надежность систем автоматизации [Учебное пособие] : Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564230 Режим доступа: по подписке КНИТУ
В.Э. Завистовский, Надежность и диагностика технологического оборудования [Учебное пособие] : Минск: РИПО, 2019	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600075 Режим доступа: по подписке КНИТУ
В.А.Каштанов, А.И. Медведев, Теория надежности сложных систем [Учебное пособие] : Москва: Физматлит, 2010	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68415 Режим доступа: по подписке КНИТУ
И.В. Ефремов, Н.Н. Рахимова, Надежность технических систем и техногенный риск [Учебное пособие] : Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2013	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259179 Режим доступа: по подписке КНИТУ

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Диагностика и надежность автоматизированных систем» предусмотрено использование электронных источников информации:

Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>

ЭБС «Лань»: Режим доступа: <https://e.lanbook.com>

Образовательная платформа «Юрайт»: Режим доступа: <https://urait.ru/>

ЭБС «Znaniium.com»: Режим доступа: <http://znaniium.com/>

ЭБС Университетская библиотека онлайн: Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>

ЭБС IPRbooks: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>

ЭБС BOOK.ru : Режим доступа: <https://www.book.ru/>

Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

УНИЦ
Согласовано

11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Базы данных:

Scopus: www.scopus.com

Web of Science: apps.webofknowledge.com

Информационные справочные системы:

Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: www.garant.ru

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный: www.consultant.ru

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Диагностика и надежность автоматизированных систем»:

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian;
Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard
Архиватор 7 Zip
Блокнот Notepad
Яндекс Браузер

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

1. презентационной техникой (экран, компьютер/ноутбук)
2. компьютерный класс (компьютеры/ноутбуки) ;

техническими средствами обучения:

1. экран, компьютеры/ноутбуки ,
2. пакеты ПО общего назначения (текстовые редакторы, графические редакторы)
3. курс дисциплины «Диагностика и надежность автоматизированных систем», созданный в системе дистанционного обучения Moodle.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой - экран, компьютеры/ноутбуки; с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ. Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

13. Образовательные технологии

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Диагностика и надежность автоматизированных систем» составляет 2 ч.

В процессе освоения дисциплины «Диагностика и надежность автоматизированных систем» используются следующие образовательные технологии:

- творческие задания - изучение студентами нового материала до его изучения в ходе аудиторных занятий. Студентам предоставляется возможность подготовить небольшое информационное сообщение к лабораторному практикуму на основе темы лекционного занятия;
- работа в малых группах - совместная деятельность студентов в группе под руководством лидера, направленная на решение общей задачи путем творческого сложения результатов индивидуальной работы членов команды с делением полномочий и ответственности. В данном случае речь идет о выполнении лабораторных работ командой по 2-3 человека;
- системы дистанционного обучения - на данный момент разработан курс на базе СДО Moodle.

Предполагается изучение в электронной образовательной среде дополнительных тем по дисциплине и проведение текущего тестирования по темам и итогового за весь курс с целью расширения доступа к образовательным ресурсам, увеличения контактного взаимодействия с преподавателем, построения индивидуальных траекторий подготовки и объективного контроля и мониторинга знаний студентов.

Лекционные занятия проводятся при помощи проектора в виде презентаций и слайдов. Защита лабораторных работ проводится в форме собеседования.