Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 14.10.2026 15:07:07
Уникальный программный ключ:
3beb265d5d589e7ff4c954946f3ad99a1e70ac12

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. заведующего кафедрой
кибернетических систем
_____ В.А. Копырин
«_____» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: **Надёжность систем управления**

направление подготовки: **27.03.04 Управление в технических системах**

направленность (профиль):**Интеллектуальные системы и средства автоматизированного управления**

форма обучения: **очная**

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры кибернетических систем

Протокол №__ от _____20__г.

1.Цели и задачи освоения дисциплины

Приобретение обучающимися знаний об анализе и синтезе технических систем с заданным уровнем надежности, формирование методического подхода к процедурам, необходимым для создания надежных технических (технологических) и программных средств автоматизации, овладение методами повышения надежности и эффективности систем управления и программно-технических средств.

Задачи дисциплины:

- знание основных понятий и определений надежности технических систем;
- знание показателей надежности и ремонтопригодности технических элементов и систем;
- умение применять математический аппарат теории надежности;
- умение классифицировать отказы систем автоматизации и программно-технических систем;
- приобретение навыков расчета надежности восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем;
- формирование знаний о методах повышения надежности технических систем.

2.Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание основ теории вероятностей и математической статистики, основ комбинаторики;

умения анализировать и систематизировать экспериментальные данные;

владение навыками обработки экспериментальных данных.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: «Электроника и цифровая схемотехника», «Метрология и измерительная техника», «Технические средства автоматизации». Дисциплина является предшествующей для написания выпускной квалификационной работы бакалавра.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)[1]	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
ПКС-2 Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности	ПКС-2.6. Демонстрирует знание теоретических основ оценки надежности автоматизированных систем управления технологическими процессами, методов оценки эффективности систем управления	Знать: З1 терминологию теории надежности З2 методологию оценки показателей надежности
		Уметь: У1 оценивать надежность систем управления
		Владеть: В1 методами оценки надежности автоматизированных систем управления технологическими процессами

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	4/7	30	0	30	48	36	экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства[2]
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Основные понятия и определения надежности технических систем	6	-	6	8	20	ПКС 2.6	Тест,
2	2	Показатели надежности и ремонтопригодности технических элементов и систем	6	-	6	8	20		Тест,
3	3	Математический аппарат теории надежности	6	-	6	8	20		Тест, Отчет по лабораторной работе
4	4	Надежность восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем	6	-	6	8	20		Тест Отчет по лабораторной работе
5	5	Методы повышения надежности технических систем	6	-	6	16	28		Тест Отчет по лабораторной работе
	Экзамен		-	-	-	36	36		Вопросы к экзамену
		Итого	30		30	84	144		

заочная форма обучения (ЗФО) не реализуется

очно- заочная форма обучения (ЗФО) не реализуется

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «Основные понятия и определения надежности технических систем.»

Роль и проблемы надежности в технике, технологиях, автоматике РФ. Основные понятия надежности. Значимость составляющих надежности для техники, технологий, автоматики.

Раздел 2. «Показатели надежности и ремонтопригодности технических элементов и систем».

Качественные показатели надежности технических и программных средств автоматизации. Числовые показатели надежности: средняя наработка на отказ (восстановление), дисперсия

наработки, гамма-ресурс, коэффициенты готовности и оперативной готовности и др. Функциональные показатели надежности: функции надежности (риска), функции восстановления (не восстановления), плотность и интенсивность отказов (восстановлений), готовность системы.

Раздел 3. «Математический аппарат теории надежности».

Теоретические законы распределения. Статистические распределения вероятностей наработки на отказ (восстановления). Методы определения показателей надежности. Планирование испытаний, методика экспериментирования, обработка результатов испытаний при определении статистических распределений и точечных (интервальных оценок) показателей надежности. Оценивание показателей надежности и ремонтопригодности по результатам наблюдения за функционирующими элементами и системами Проверка гипотез согласия и анализа точности и надежности оценок. Понятие ошибок первого и второго рода, риски изготовителя и пользователя.

Раздел 4. «Надежность восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем»

Автоматизированная техническая система как сложная восстанавливаемая система, анализ ее эффективности при разных состояниях. Анализ невосстанавливаемых технических систем; структурная схема надежности; расчет системных показателей надежности по характеристикам надежности элементов.

Раздел 5. «Методы повышения надежности технических систем»

Методы повышения надежности систем автоматизации, управления и программно-технических средств. Задача синтеза резервированной системы с заданным или оптимальным уровнем надежности. Анализ надежности резервирования восстанавливаемых систем. Повышение надежности отдельных элементов системы, повышение надежности программных систем путем резервирования. Виды резервирования

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1.	1	3	-	-	Роль и проблемы надежности в технике, технологиях, автоматике РФ.
2.	1	3	-		Основные понятия надежности. Значимость составляющих надежности для техники, технологий, автоматики.
3.	2	3	-	-	Качественные показатели надежности технических и программных средств автоматизации. Числовые показатели надежности: средняя наработка на отказ (восстановление), дисперсия наработки, гамма-ресурс, коэффициенты готовности и оперативной готовности и др.
4.	2	3	-		Функциональные показатели надежности: функции надежности (риска), функции восстановления (не восстановления), плотность и интенсивность отказов (восстановлений), готовность системы.
5.	3	3	-	-	Теоретические законы распределения. Статистические распределения вероятностей наработки на отказ (восстановления). Методы определения показателей надежности.
6.	3	3	-	-	Планирование испытаний, методика экспериментирования, обработка результатов испытаний при определении статистических распределений и точечных (интервальных оценок) показателей надежности.
7.	4	3	-	-	Оценивание показателей надежности и ремонтопригодности по результатам наблюдения за функционирующими элементами и

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
					системами Проверка гипотез согласия и анализа точности и надежности оценок. Понятие ошибок первого и второго рода, риски изготовителя и пользователя.
8.	4	3	-	-	Анализ невосстанавливаемых технических систем; структурная схема надежности;
9.	5	3	-	-	Методы повышения надежности систем автоматизации, управления и программно-технических средств. Задача синтеза резервированной системы с заданным или оптимальным уровнем надежности.
10.	5	3	-	-	Анализ надежности резервирования восстанавливаемых систем. Повышение надежности отдельных элементов системы, повышение надежности программных систем путем резервирования. Виды резервирования.
Итого:		30	-	-	

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	3,5	6	-	-	Определение показателей надежности восстанавливаемых и невосстанавливаемых элементов
2	3,5	6	-	-	Анализ влияния профилактики на надежность технической системы
3	3,4,5	6	-	-	Расчет надежности технической системы по структурной схеме
4	3,4	6	-	-	Расчет аппаратной надежности АСУ ТП
5	3	6	-	-	Исследование надежности и риска технической системы
Итого:		30	-	-	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	4	-	-	Роль и проблемы надежности в технике, технологиях, автоматике РФ.	Изучение теоретического материала по разделу. Подготовка и оформление отчетов по лабораторным работам
2	1	4	-	-	Основные понятия надежности. Значимость составляющих надежности для техники, технологий, автоматики.	
3	2	4	-	-	Качественные показатели надежности технических и программных средств автоматизации. Числовые показатели надежности: средняя наработка на отказ (восстановление), дисперсия наработки, гамма-ресурс, коэффициенты готовности и оперативной готовности и др.	Изучение теоретического материала по разделу. Подготовка и оформление отчетов по лабораторным работам
4	2	4	-	-	Функциональные показатели надежности: функции надежности (риска), функции восстановления (не восстановления), плотность и интенсивность отказов	

					(восстановлений), готовность системы.	
5	3	4	-	-	Теоретические законы распределения. Статистические распределения вероятностей наработки на отказ (восстановления). Методы определения показателей надежности.	Изучение теоретического материала по разделу. Подготовка и оформление отчетов по лабораторным работам
6	3	5	-	-	Планирование испытаний, методика экспериментирования, обработка результатов испытаний при определении статистических распределений и точечных (интервальных оценок) показателей надежности.	
7	4	5	-	-	Оценивание показателей надежности и ремонтопригодности по результатам наблюдения за функционирующими элементами и системами Проверка гипотез согласия и анализа точности и надежности оценок. Понятие ошибок первого и второго рода, риски изготовителя и пользователя.	
8	4	6	-	-	Анализ невосстанавливаемых технических систем; структурная схема надежности;	Изучение теоретического материала по разделу. Подготовка и оформление отчетов по лабораторным работам
9	5	6	-	-	Методы повышения надежности систем автоматизации, управления и программно-технических средств. Задача синтеза резервированной системы с заданным или оптимальным уровнем надежности.	Изучение теоретического материала по разделу.
10	5	6	-	-	Анализ надежности резервирования восстанавливаемых систем. Повышение надежности отдельных элементов системы, повышение надежности программных систем путем резервирования. Виды резервирования.	
11	1-5	36			Подготовка к экзамену	
Итого:		84	-	-		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- лекции проводятся с использованием информационно-коммуникационных технологий;
- работа в малых группах (лабораторные занятия);
- тестовые технологии с применением ИКТ (контроль знаний обучающихся).

6. Тематика курсовых работ

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
	Тестирование по изученным темам 1,2,3	0-30
	Выполнение и защита лабораторных работ	0-10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-40
2 текущая аттестация		
	Тестирование по изученным темам 4,5	0-45
	Выполнение и защита лабораторных работ	0-15
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-60
	ВСЕГО	**100**

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1 Сайт ФГБОУВО ТИУ - http://www.tyuiu.ru/
2 Система поддержки дистанционного обучения Educon2 - http://educon2.tyuiu.ru:
3 Электронный каталог Библиотечно-издательского комплекса - http://webirbis.tsogu.ru/
4 Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ http://webirbis.tsogu.ru/
5 Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — https://www.iprbookshop.ru/
6 Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
7 Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ» https://e.lanbook.com
8 Образовательная платформа ЮРАЙТ www.urait.ru
9 Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU http://www.elibrary.ru
10 MATLAB - высокоуровневый язык технических расчетов - http://www.exponenta.ru

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно- наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4

1	Надежность систем управления	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Моноблок - 1 шт., проектор - 1 шт., акустическая система (колонки) - 4 шт., проекционный экран - 1 шт., документ-камера - 1 шт., телевизор - 2 шт.	625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70
		Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Моноблок – 1 шт., , проектор-1 шт., , акустическая система (колонки) – 4 шт., проекционный экран – 1 шт., документ-камера – 1 шт., телевизор – 2 шт.	625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям.

Задания на выполнение лабораторных работ обучающиеся получают индивидуально. Порядок выполнения работ изложены в методических указаниях.

Задания, предлагаемые на лабораторных занятиях, могут быть успешно решены в отведенное в соответствии с расписанием занятий время только при условии тщательной предварительной подготовки. Поэтому для выполнения лабораторных работ обучающийся должен руководствоваться следующими положениями:

- предварительно ознакомиться с графиком выполнения лабораторных работ;
- внимательно ознакомиться с описанием соответствующей работы и установить, в чем состоит основная цель и задача этой работы;
- по лекционному курсу и соответствующим литературным источникам изучить теоретическую часть, относящуюся к данной работе;
- до проведения лабораторной работы подготовить шаблон отчета, включающий соответствующие схемы, таблицы, расчетные формулы;
- завершает этап подготовки получение допуска у преподавателя: обучающиеся должны иметь шаблон отчета, знать порядок выполнения работы, ориентироваться в измеряемых параметрах;
- неподготовленные студенты к работе не допускаются.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для освоения теоретического материала и выполнении индивидуальных заданий.

При выполнении самостоятельной работы необходимо пользоваться конспектами лекций, учебной литературой, которая предложена в списке рекомендуемой литературы, Интернет-ресурсами или другими источниками по усмотрению студента. Выполненная работа позволит отработать навыки решения типовых заданий, приобрести знания и умения, а также выработать свою методику подготовки к занятиям.

При изучении дисциплины предусматриваются следующие виды самостоятельной работы студента:

- составление конспекта при самостоятельном изучении темы;

- подготовка к лабораторной работе;
- оформление отчета по лабораторной работе.

Контроль самостоятельной работы проводится преподавателем в аудитории. Предусмотрены следующие формы контроля:

- проверка отчетной работы;
- защита отчетов по лабораторным работам - устный опрос;
- тест.

Приложение 1

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина **Надёжность систем управления**
Код, направление подготовки **27.03.04 Управление в технических системах**
Направленность (профиль) **Интеллектуальные системы и средства автоматизированного управления**

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-2 Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности	ПКС-2.6. Демонстрирует знание теоретических основ оценки надежности автоматизированных систем управления технологическими процессами, методов оценки эффективности систем управления	Знать: З1 терминологию теории надежности	Не знает терминологию теории надежности	Демонстрирует знания терминологии теории надежности	Демонстрирует достаточные знания терминологии теории надежности	Демонстрирует исчерпывающие знания терминологии теории надежности
		З2 методологию оценки показателей надежности	Не знает методологию оценки показателей надежности	Демонстрирует знания методологии оценки показателей надежности	Демонстрирует достаточные знания методологии оценки показателей надежности	Демонстрирует исчерпывающие знания методологии оценки показателей надежности
		Уметь: У1 оценивать надежность систем управления	Не способен оценивать надежность систем управления	Способен частично сравнивать автоматизированные системы по критерию функциональной полноты	Способен оценивать надежность систем управления, допуская при этом не значительные ошибки	Уверенно оценивает надежность систем управления
		Владеть: В1 методами оценки надежности автоматизированных систем управления технологическими процессами	Не владеет методами оценки надежности автоматизированных систем управления технологическими процессами	Владеет методами оценки надежности автоматизированных систем управления технологическими процессами, допуская ряд ошибок	Владеет методами оценки надежности автоматизированных систем управления технологическими процессами, допуская незначительные ошибки	Владеет методами оценки надежности автоматизированных систем управления технологическими процессами

Приложение 2

КАРТА

обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина **Надёжность систем управления**

Код, направление подготовки **27.03.04 Управление в технических системах**

Направленность (профиль) **Интеллектуальные системы и средства автоматизированного управления**

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1.	*Шишмарёв, В. Ю.* Надежность технических систем : учебник для вузов / В. Ю. Шишмарёв. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 289 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09368-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/493101	ЭР*	25	100	+
2.	Барметов Ю.П. Надёжность систем управления : учебное пособие / Барметов Ю.П.. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2020. — 148 с. — ISBN 978-5-00032-486-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/106437.html	ЭР*	25	100	+
3.	*Шишмарёв, В. Ю.* Надёжность систем управления : учебник для вузов / В. Ю. Шишмарёв. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 341 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11452-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/495490	ЭР*	25	100	+
4.	Бочкарев, С. В. Надёжность систем управления: учебное пособие / С. В. Бочкарев, А. И. Цаплин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Пермь : ПНИПУ, 2008. — 485 с. — ISBN 978-5-88151-939-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/160311 (дата обращения: 01.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭР*	25	100	+

ЭР – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ http://webirbis.tsogu.ru/