

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ Е.И.Луковникова

_____ 16 мая _____ 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.10 Надежность систем управления

Закреплена за кафедрой **Управления в технических системах**

Учебный план b270304_24_УТС.plx
27.03.04 Управление в технических системах

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Зачет 8

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
Неделя	13			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	26	26	26	26
Лабораторные	26	26	26	26
В том числе инт.	12	12	12	12
В том числе в форме практ.подготовки	26	26	26	26
Итого ауд.	52	52	52	52
Контактная работа	52	52	52	52
Сам. работа	56	56	56	56
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

б.с., ст.пр., Шуманский Э.К. _____

Рабочая программа дисциплины

Надежность систем управления

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (приказ Минобрнауки России от 31.07.2020 г. № 871)

составлена на основании учебного плана:

27.03.04 Управление в технических системах
утвержденного приказом ректора от 30.01.2024 № 32.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Управления в технических системах

Протокол от 09.04.2024 г. № 10

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Зав. кафедрой Григорьева Т.А.

Председатель МКФ

старший преподаватель Латушкина С.В. 26.04.2024 г. №8

Ответственный за реализацию ОПОП _____ Григорьева Т.А.

Директор библиотеки _____ Сотник Т.Ф.

№ регистрации _____ 41
(учебный отдел)

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Управления в технических системах

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Управления в технических системах

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Управления в технических системах

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
Управления в технических системах

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2028 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Обеспечение студентов основополагающими знаниями в области анализа, построения альтернативных моделей и расчета характеристик надежности восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем, способов оптимального резервирования, расчета надежности программного обеспечения, а также в приобретении навыков по проектированию, оценке и повышению качества создаваемых систем управления.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.В.10
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Математика	
2.1.2	Математическая статистика	
2.1.3	Информатика	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Моделирование систем управления	
2.2.2	Проектирование систем автоматизации и управления	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-1: Способен к исследованию автоматизируемого объекта и подготовке технико-экономического обоснования создания автоматизированной системы управления технологическими процессами

Индикатор 1	ПК-1.2 Знает общие технические требования и функциональное назначение автоматизированных систем управления технологическими процессами.
-------------	---

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	общие технические требования и функциональное назначение АСУТП; критерии надёжности систем управления.
3.2	Уметь:
3.2.1	исследовать надёжность систем управления с позиций технико-экономического обоснования.
3.3	Владеть:
3.3.1	методами исследования АСУТП с позиций надёжности технических систем.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Основы теории надежности систем						
1.1	Лек	Сущность проблемы надежности, характеристики надежности.	8	3	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	1	Лекция-беседа, ПК-1.2
1.2	Лек	Модели расчета надежности.	8	3	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0	ПК-1.2
1.3	Лек	Расчет надежности восстанавливаемых систем	8	3	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	1	Лекция-беседа, ПК-1.2
1.4	Лаб	Расчет надёжности восстанавливаемых объектов и систем в ПО	8	9	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	2	Работа в малой группе, ПК-1.2
1.5	Ср		8	18	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0	ПК-1.2
1.6	Зачёт		8	0	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0	ПК-1.2

	Раздел	Раздел 2. Способы повышения надежности						
2.1	Лек	Методы расчета надежности с учетом допусков на параметры системы. Оптимальное резервирование	8	3	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	1	Лекция-беседа, ПК-1.2
2.2	Лек	Расчет надежности восстанавливаемых систем: показатели надежности восстанавливаемых систем	8	3	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0	ПК-1.2
2.3	Лек	Надежность систем с учетом влияющих факторов: надежности контролирующих устройств, надежности коммутационных элементов систем управления технологическими процессами	8	3	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	1	Лекция-беседа, ПК-1.2
2.4	Лаб	Расчет надёжности устройств и систем при внезапных отказах в ПО	8	9	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	2	Работа в малой группе, ПК-1.2
2.5	Ср		8	18	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0	ПК-1.2
2.6	Зачёт		8	0	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0	ПК-1.2
	Раздел	Раздел 3. Надежность программного обеспечения систем управления технологическим и процессами						
3.1	Лек	Модели надежности программного обеспечения	8	3	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	1	Лекция-беседа, ПК-1.2
3.2	Лек	Решение задач надежности путем применения статистических методов. Методы обработки потоков отказов и восстановлений	8	3	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0	ПК-1.2
3.3	Лек	Отказоустойчивые микропроцессорные системы.	8	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	1	Лекция-беседа, ПК-1.2
3.4	Лаб	Расчёт показателей надёжности системы с нагруженным резервом, постоянно- включенным резервом.	8	8	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	2	Работа в малой группе, ПК-1.2
3.5	Ср		8	20	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0	ПК-1.2

3.6	Зачёт		8	0	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0	ПК-1.2
-----	-------	--	---	---	------	--------------------------------	---	--------

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция – беседа)

Технология коллективного взаимодействия (работа в малых группах) (самостоятельное изучение обучающимися нового материала посредством сотрудничества в малых группах, дает возможность всем участникам участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения)

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для текущего контроля

Раздел 1. Основы теории надежности систем

1. Надёжность автоматизированных систем.
2. Основные положения надёжных моделей технических средств и алгоритмов функционирования АСУТП.
3. Пути повышения надёжности АСУТП.
4. Условия эксплуатации применительно к надёжности.
5. Методы оценки надёжности.

Раздел 2. Способы повышения надёжности

1. Способы повышения надёжности устройств.
2. Последовательное соединение элементов в надёжности.
3. Параллельное соединение элементов в надёжности.
4. Составление логической схемы для расчёта надёжности системы.

Раздел 3. Надёжность программного обеспечения систем управления технологическим и процессами.

1. Диагностика. Основные понятия.
2. Диагностика автоматизированных систем непрерывного действия.
3. Диагностика автоматизированных систем дедуктивным методом.
4. Диагностика автоматизированных систем методом существенных путей.

6.2. Темы письменных работ

Учебным планом не предусмотрены.

6.3. Фонд оценочных средств

Вопросы к зачёту:

Раздел 1. Основы теории надежности систем

- 1.1 Надёжность автоматизированных систем.
- 1.2 Основные положения надёжных моделей технических средств и алгоритмов функционирования АСУТП.
- 1.3 Пути повышения надёжности АСУТП.
- 1.4 Условия эксплуатации применительно к надёжности.
- 1.5 Методы оценки надёжности.

Раздел 2. Способы повышения надёжности.

- 2.1 Способы повышения надёжности устройств.
- 2.2 Последовательное соединение элементов в надёжности.
- 2.3 Параллельное соединение элементов в надёжности.
- 2.4 Составление логической схемы для расчёта надёжности системы.

Раздел 3. Надёжность программного обеспечения систем управления технологическим и процессами.

- 3.1 Диагностика. Основные понятия.
- 3.2 Диагностика автоматизированных систем непрерывного действия.
- 3.3 Диагностика автоматизированных систем дедуктивным методом.
- 3.4 Диагностика автоматизированных систем методом существенных путей.

База тестовых заданий

6.4. Перечень видов оценочных средств

Отчёты по лабораторным работам, вопросы к зачёту, банк тестовых заданий.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
--	---------	----------	---------------	--------	-----------

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л1. 1	Сугак Е.В., Василенко Н.В., Назаров А.Б.	Надежность технических систем: Учеб. пособие для вузов	Красноярск: МГП "РАСКО", 2001	5	
Л1. 2	Бурнашова С.Б., Полячкова М.А.	Надежность информационных систем: учебное пособие	Братск: БрГУ, 2008	99	

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Муромцев Д. Ю., Тюрин И. В., Белоусов О. А., Курносов Р. Ю.	Надежность радиоэлектронных средств: учебное пособие	Санкт- Петербург: Лань, 2019	1	https://e.lanbook.com/book/116368
Л2. 2	Громов Ю. Ю., Дидрих И. В., Иванова О. Г., Паладьев В. В., Яковлев А. В.	Надёжность информационных систем: лабораторный практикум	Тамбов: Тамбовский государственны й технический университет (ТГТУ), 2015	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444906

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронный каталог библиотеки БрГУ	http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=
----	-------------------------------------	---

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level
7.3.1.2	Adobe Acrobat Reader DC
7.3.1.3	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level

7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	«Университетская библиотека online»
7.3.2.2	Электронный каталог библиотеки БрГУ
7.3.2.3	Электронная библиотека БрГУ
7.3.2.4	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение аудитории	Вид занятия
A1210	Учебная аудитория (мультимедийный класс)	Основное оборудование: -Интерактивная доска SMART Board X885ix со встроенным проектором UX60 (Персональный компьютер i5-2500/H67/4Gb /500 Gb. Монитор TFT19 Samsung E 1920NR; акустическая система Jb-118) -системный блок Гермес ПроМ1 (25штук); -монитор HIPER EasyViewFN2402 (25 штук) Дополнительно: - маркерная доска – 1 шт. Учебная мебель: -комплект мебели (посадочных мест/ARM) – 24/25 шт. -комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя – 3/1 шт.	Лек
A1210	Учебная аудитория (мультимедийный класс)	Основное оборудование: -Интерактивная доска SMART Board X885ix со встроенным проектором UX60 (Персональный компьютер i5-2500/H67/4Gb /500 Gb. Монитор TFT19 Samsung E 1920NR; акустическая система Jb-118) -системный блок Гермес ПроМ1 (25штук); -монитор HIPER EasyViewFN2402 (25 штук) Дополнительно: - маркерная доска – 1 шт. Учебная мебель: -комплект мебели (посадочных мест/ARM) – 24/25 шт.	Зачёт

		-комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя – 3/1 шт.	
11056	Учебная аудитория (дисплейный класс/мультимедийный класс)	Основное оборудование: - ПК (i5-2500/H67/4Gb/500Gb/DVD-RW (17 шт); - интерактивная доска со встроенным проектором SMART BOARD X855ix+VX60 Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) - 38/17 шт. - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя -1/1 шт.	Лаб
2201	читальный зал №1	Комплект мебели (посадочных мест) Стеллажи Комплект мебели (посадочных мест) для библиотекаря Выставочные шкафы ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung) (10шт.); принтер HP Laser Jet P2055D (1шт.)	Ср

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Изучение студентами дисциплины «Надежность систем управления» направлено на:

- обучение студентов основам, связанным с обеспечением надежности автоматизированных систем;
- изучение основных положений по оценке, обеспечению и повышению надежности автоматизированных систем с целью обеспечения высокого их качества и исключения ущерба от недостаточной надежности;
- приобретение знаний в области анализа автоматизированных систем управления технологическими процессами;
- усвоение студентами современных методов диагностики и исследования объектов и систем автоматизации производства.

Изучение дисциплины предусматривает: лекции, лабораторные работы, зачет. К зачету допускаются студенты, которые выполнили и оформили все лабораторные работы.