

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 bs270304\_24\_УТС.plx  
27.03.04 Управление в технических системах

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Виды контроля на курсах:

Зачет 3

**Распределение часов дисциплины по курсам**

Курс	3		Итого	
	уп	рп		
Лекции	2	2	2	2
Лабораторные	2	2	2	2
В том числе инт.	3	3	3	3
В том числе в форме практ.подготовки	2	2	2	2
Итого ауд.	4	4	4	4
Контактная работа	4	4	4	4
Сам. работа	100	100	100	100
Часы на контроль	4	4	4	4
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: 2024-2027 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
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Математика	
2.1.2	Математическая статистика	
2.1.3	Информатика	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
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**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	общие технические требования и функциональное назначение АСУТП; критерии надёжности систем управления.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	исследовать надёжность систем управления с позиций технико-экономического обоснования.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
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	<b>Раздел 1. Основы теории надежности систем</b>						
1.1	Лек	Сущность проблемы надежности, характеристики надежности.	3	0,4	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0,4	Лекция-беседа, ПК-1.2
1.2	Лек	Модели расчета надежности.	3	0,2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0,2	Лекция-беседа, ПК-1.2
1.3	Лек	Расчет надежности восстанавливаемых систем	3	0,2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0,2	Лекция-беседа, ПК-1.2
1.4	Лаб	Расчет надёжности восстанавливаемых объектов и систем в ПО	3	0,4	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0,4	Работа в малой группе, ПК-1.2
1.5	Ср		3	36	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0	ПК-1.2
1.6	Зачёт		3	0	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0	ПК-1.2

	Раздел	<b>Раздел 2. Способы повышения надежности</b>						
2.1	Лек	Методы расчета надежности с учетом допусков на параметры системы. Оптимальное резервирование	3	0,4	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0,4	Лекция-беседа, ПК-1.2
2.2	Лек	Расчет надежности восстанавливаемых систем: показатели надежности восстанавливаемых систем	3	0,2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0,2	Лекция-беседа, ПК-1.2
2.3	Лек	Надежность систем с учетом влияющих факторов: надежности контролируемых устройств, надежности коммутационных элементов систем управления технологическими процессами	3	0,2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0,2	Лекция-беседа, ПК-1.2
2.4	Лаб	Расчет надёжности устройств и систем при внезапных отказах в ПО	3	0,5	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0,3	Работа в малой группе, ПК-1.2
2.5	Ср		3	32	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0	ПК-1.2
2.6	Зачёт		3	0	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0	ПК-1.2
	Раздел	<b>Раздел 3. Надежность программного обеспечения систем управления технологическим и процессами</b>						
3.1	Лек	Модели надежности программного обеспечения	3	0,2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0,2	Лекция-беседа ПК-1.2
3.2	Лек	Решение задач надежности путем применения статистических методов. Методы обработки потоков отказов и восстановлений	3	0,1	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0,1	Лекция-беседа, ПК-1.2
3.3	Лек	Отказоустойчивые микропроцессорные системы.	3	0,1	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0,1	Лекция-беседа, ПК-1.2
3.4	Лаб	Расчёт показателей надёжности системы с нагруженным резервом, постоянно- включенным резервом.	3	1,1	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0,3	Работа в малой группе, ПК-1.2
3.5	Ср		3	32	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0	ПК-1.2

3.6	Зачёт		3	4	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 предусмотрено

#### 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	<a href="https://e.lanbook.com/book/116368">https://e.lanbook.com/book/116368</a>
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	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=444906">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=444906</a>

#### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

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

#### 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 информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)
7.3.2.2	Национальная электронная библиотека НЭБ
7.3.2.3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.4	Электронная библиотека БрГУ
7.3.2.5	Электронный каталог библиотеки БрГУ
7.3.2.6	«Университетская библиотека online»
7.3.2.7	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система
7.3.2.8	Справочно-правовая система «Консультант Плюс»
7.3.2.9	ИСС "Кодекс". Информационно-справочная система

#### 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-	Зачёт

		118) -системный блок Гермес ПроМ1 (25штук); -монитор HIPER EasyViewFN2402 (25 штук) Дополнительно: - маркерная доска – 1 шт. Учебная мебель: -комплект мебели (посадочных мест/АРМ) – 24/25 шт. -комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя – 3/1 шт.	
11056	Учебная аудитория (дисплейный класс/мультимедийный класс)	Основное оборудование: - ПК (i5-2500/Н67/4Gb/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/Н67/4Gb (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.