

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Е.И.Луковникова

\_\_\_\_\_ 05 июня \_\_\_\_\_ 20 23 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.07 Надежность инфокоммуникационных систем**

Закреплена за кафедрой **Управления в технических системах**

Учебный план b110302\_23\_ИИС.plx

Направление: 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

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 инфокоммуникационных систем**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 930)

составлена на основании учебного плана:

Направление: 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи  
утвержденного приказом ректора от 17.02.2023 № 72.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

### **Управления в технических системах**

Протокол от 19 апреля 2023 г. № 9

Срок действия программы: 2023-2027 уч.г.

Зав. кафедрой Григорьева Т.А.

Председатель МКФ

старший преподаватель Латушкина С.В. \_\_\_\_\_ 24 апреля 2023г. №9

Ответственный за реализацию ОПОП \_\_\_\_\_ Григорьева Т.А.

Директор библиотеки \_\_\_\_\_ Сотник Т.Ф.

№ регистрации \_\_\_\_\_ 33  
(методический отдел)

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

\_\_\_\_\_ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры  
**Управления в технических системах**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**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 \_\_\_\_\_

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	Целью освоения учебной дисциплины «Теория надежности систем и сетей связи» является формирование у обучающихся:
1.2	- знаний основных понятий и математических методов теории надежности элементов и систем;
1.3	- умений использовать современные методы подходов к обеспечению условий надежного функционирования элементов и систем;
1.4	- навыков расчета надежности элементов и систем.

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.07
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Математика
2.1.2	Математическая статистика и обработка данных
2.1.3	Физика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Проектирование и эксплуатация телекоммуникационных систем
2.2.2	Сети связи и системы коммутации

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****ПК-2 : Способен к выполнению специальных расчетов**

Индикатор 1	ПК-2.3. Знать требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию
-------------	--

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов в области надежности инфокоммуникационных систем;
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	использовать нормативно правовые акты, нормативно-технические и нормативно-методические документы в области надежности инфокоммуникационных систем;
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	навыками анализа и поиска нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов;

**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. Основные понятия теории надёжности</b>						
1.1	Лек	Определение надежности, показатели надёжности, виды отказов	8	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1	2	Лекция-беседа ПК-2.3
1.2	Лек	Количественные показатели безотказности и ремонтпригодности. Комплексные показатели надежности.	8	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1	0	ПК-2.3
1.3	Лек	Требования к показателям надежности проектируемых систем.	8	3	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1	0	ПК-2.3
1.4	Ср		8	15	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1	0	ПК-2.3

1.5	Зачёт		8	0	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1	0	ПК-2.3
	Раздел	<b>Раздел 2. Методы расчёта надёжности систем</b>						
2.1	Лек	Потоки отказов. Законы распределения времени между отказами.	8	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1	2	Лекция-беседа ПК-2.3
2.2	Лек	Расчет надежности невосстанавливаемых нерезервированных систем.	8	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1	0	ПК-2.3
2.3	Лек	Расчет надежности восстанавливаемых систем. Способы восстановления.	8	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1	0	ПК-2.3
2.4	Лаб	Расчет показателей надежности невосстанавливаемых систем	8	8	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1	2	Работа в малой группе ПК-2.3
2.5	Лаб	Расчет показателей надежности восстанавливаемых систем	8	6	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1	0	ПК-2.3
2.6	Ср		8	15	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1	0	ПК-2.3
2.7	Зачёт		8	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1	0	ПК-2.3
	Раздел	<b>Раздел 3. Определение показателей надёжности систем в результате испытаний</b>						
3.1	Лек	Точечные и интегральные оценки показателей надежности.	8	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1	2	Лекция-беседа ПК-2.3
3.2	Лек	Эксплуатационная надежность с учетом технического обслуживания.	8	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1	0	ПК-2.3
3.3	Лек	Методы планирования регламентных проверок и профилактических работ.	8	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1	0	ПК-2.3
3.4	Лаб	Определение статистических показателей надежности систем.	8	6	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1	2	Работа в малой группе ПК-2.3
3.5	Ср		8	10	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1	0	ПК-2.3
3.6	Зачёт		8	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1	0	ПК-2.3
	Раздел	<b>Раздел 4. Надежность микроэлектронных и микропроцессорных систем</b>						

4.1	Лек	Анализ надежности микроэлектронных компонентов и микропроцессоров.	8	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1	0	ПК-2.3
4.2	Лек	Надежность программного обеспечения. Отказы программ. Сравнение аппаратных и программных средств по надежности.	8	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1	0	ПК-2.3
4.3	Лек	Методы расчета показателей надежности дискретных систем.	8	3	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1	0	ПК-2.3
4.4	Лаб	Расчет показателей надежности дискретных систем	8	6	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1	2	Работа в малой группе ПК-2.3
4.5	Ср		8	10	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1	0	ПК-2.3
4.6	Зачёт		8	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1	0	ПК-2.3

## 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. Основные понятия теории надёжности

1. В чем заключается понятие надёжности как свойства объекта?
2. Дайте определения технологической системы и надёжности технологической системы.
3. Дайте определения основных состояний и событий, которыми характеризуется надёжность.
4. В чем общность и отличия состояний «исправность» и «работоспособность» объекта?
5. При каких условиях наступает предельное состояние объекта?
6. Какими могут быть объекты по пригодности к восстановлению работоспособного состояния?
7. Дайте определения свойств (составляющих) надёжности.
8. Перечислите и поясните показатели долговечности.
9. Охарактеризуйте систему ГОСТов «Надёжность в технике».

Раздел 2. Методы расчёта надёжности систем

1. Количественные характеристики основных показателей надёжности.
2. Расчётные формулы для экспоненциального закона надёжности
3. Показатели надёжности восстанавливаемых объектов.
4. Коэффициент готовности, коэффициент простоя.
5. Теорема сложения вероятностей.
6. Теорема умножения вероятностей.
7. Надёжность систем с последовательным соединением элементов.
8. Надёжность систем с параллельным соединением элементов.
9. Надёжность систем при постоянном общем резервировании.
10. Надёжность систем при постоянном раздельном резервировании.
11. Надёжность систем со смешанным соединением элементов.

Раздел 3. Определение показателей надёжности в результате испытаний

1. Расчётные и экспериментальные методы определения показателей надёжности.
2. Планы испытаний, контрольные испытания, контрольные испытания.

Раздел 4. Надёжность микроэлектронных и микропроцессорных систем.

1. Надёжность микроэлектронных и микропроцессорных систем.
2. Эффективность функционирования системы в заданный момент времени.

3. Определение условных показателей эффективности функционирования. 4. Различия в понятии надежности программных и аппаратных средств. 5. Учет влияния производительности ЭВМ.
<b>6.2. Темы письменных работ</b>
Учебным планом не предусмотрено
<b>6.3. Фонд оценочных средств</b>
Вопросы к зачёту Раздел 1. Основные понятия теории надежности 1. Проблема надёжности и её значение для современной техники и электроэнергетики: основные задачи, возникающие при изучении проблем надёжности электроснабжения. 2. Причины и характер повреждения основных элементов системы. Раздел 2. Методы расчёта надёжности систем 1. Модели отказов в системах электроснабжения. 2. Виды отказов, классификация отказов. 3. Типы отказов. Раздел 3. Определение показателей надежности в результате испытаний. 1. Количественные характеристики основных показателей надёжности. 2. Расчётные формулы для экспоненциального закона надёжности 3. Показатели надёжности восстанавливаемых объектов. 4. Коэффициент готовности, коэффициент простоя. 5. Теорема сложения вероятностей. 6. Теорема умножения вероятностей. 7. Расчётные и экспериментальные методы определения показателей надежности. 8. Планы испытаний, контрольные испытания, контрольные испытания. Раздел 4. Надежность микроэлектронных и микропроцессорных систем. 1. Надежность микроэлектронных и микропроцессорных систем. 2. Эффективность функционирования системы в заданный момент времени. 3. Определение условных показателей эффективности функционирования. 4. Различия в понятии надежности программных и аппаратных средств. 5. Учет влияния производительности ЭВМ.
<b>6.4. Перечень видов оценочных средств</b>
1. Отчеты по лабораторным работам 2. Вопросы к зачёту

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

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	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	Синопальник ов В.А., Григорьев С.Н.	Надежность и диагностика технологических систем: Учебник для вузов	Москва: Высшая школа, 2005	40	
Л1. 3	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., Белюсов О. А., Курносов Р. Ю.	Надежность радиоэлектронных средств: Учебное пособие	Санкт- Петербург: Лань, 2021	1	<a href="https://e.lanbook.com/book/171866">https://e.lanbook.com/book/171866</a>

#### 7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л3. 1	Малафеев С. И., Копейкин А. И.	Надежность технических систем. Примеры и задачи: учебное пособие для вузов	Санкт- Петербург: Лань, 2021	1	<a href="https://e.lanbook.com/book/171887">https://e.lanbook.com/book/171887</a>

<b>7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>			
Э1	Электронный каталог библиотеки БрГУ	http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=	
<b>7.3.1 Перечень программного обеспечения</b>			
7.3.1.1	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level		
7.3.1.2	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level		
7.3.1.3	Adobe Acrobat Reader DC		
<b>7.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>			
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	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"		
7.3.2.5	Справочно-правовая система «Консультант Плюс»		
7.3.2.6	ИСС "Кодекс". Информационно-справочная система		
7.3.2.7	Электронная библиотека БрГУ		
7.3.2.8	Электронный каталог библиотеки БрГУ		
7.3.2.9	«Университетская библиотека online»		
7.3.2.10	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система		
<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>			
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) Дополнительно: - маркерная доска – 1 шт. Учебная мебель: -комплект мебели (посадочных мест) – 25 шт. -комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя – 1/1 шт.	Лек
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
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) Дополнительно: - маркерная доска – 1 шт. Учебная мебель: -комплект мебели (посадочных мест) – 25 шт. -комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя – 1/1 шт.	Зачёт
<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>			
Дисциплина надежность инфокоммуникационных систем направлена на ознакомление с показателями, критериями и характеристиками систем связи. Цель изучения дисциплины заключается в получении студентами. теоретических знаний и практических навыков современных методов расчетов вышеназванных показателей для их дальнейшего использования в практической деятельности. В процессе изучения дисциплины рекомендуется на первом этапе обратить внимание на основные сведения из теории вероятностей и математической статистики.			



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