

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

_____ 07 июня _____ 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.10 Математическая статистика

Закреплена за кафедрой **Управления в технических системах**

Учебный план bs270304_23_УТС.plx
27.03.04 Управление в технических системах

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Виды контроля на курсах:

Зачет 1

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс Вид занятий	1		Итого	
	уп	рп		
Лекции	2	2	2	2
Лабораторные	4	4	4	4
В том числе инт.	3	3	3	3
Итого ауд.	6	6	6	6
Контактная работа	6	6	6	6
Сам. работа	98	98	98	98
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Григорьева Татьяна Анатольевна _____

Рабочая программа дисциплины

Математическая статистика

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 17.02.2023 № 72.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Управления в технических системах

Протокол от 19 апреля 2023 г. № 9

Срок действия программы: 2023-2026 уч.г.

Зав. кафедрой Григорьева Т.А.

Председатель МКФ

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

Ответственный за реализацию ОПОП _____ Григорьева Т.А.

Директор библиотеки _____ Сотник Т.Ф.

№ регистрации 24
(методический отдел)

Визирование РИД 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 РИД 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 РИД 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 РИД 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	Формирование у обучающихся знаний, умений находить, анализировать, обобщать и обрабатывать информацию для решения задач профессиональной деятельности
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.10
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Математика
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Многомерные и многосвязные системы управления
2.2.2	Моделирование систем управления
2.2.3	Автоматизация технологических процессов и производств

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

ОПК-2: Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)	
Индикатор 1	ОПК-2.1 Находит и анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.
Индикатор 2	ОПК-2.2 Формулирует задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей).
ОПК-9: Способен выполнять эксперименты по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	
Индикатор 1	ОПК-9.1 Знает современные информационные технологии, технические средства и основные приемы обработки экспериментальных данных, в том числе с использованием стандартного программного обеспечения, пакетов программ общего и специального назначения.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	задачи профессиональной деятельности, профильные разделы математических и естественнонаучных дисциплин (модулей); современные информационные технологии и основные приемы обработки экспериментальных данных.
3.2	Уметь:
3.2.1	находить и анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи; обрабатывать экспериментальные данные с использованием современных информационных технологий.
3.3	Владеть:
3.3.1	методами анализа данных для решения задач профессиональной деятельности; основными приемами обработки экспериментальных данных, в том числе с использованием стандартного программного обеспечения, пакетов программ общего и специального назначения.

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. Основные сведения						
1.1	Лек	Введение. Случайные величины	1	2	ОПК-2 ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	2	Традиционная (репродуктивная) технология, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-9.1.
1.2	Ср	Числовые характеристики случайной величины.	1	1	ОПК-2 ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-9.1.
1.3	Ср	Статистическое распределение выборки.	1	1	ОПК-2 ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-9.1.

1.4	Ср	Обработка данных	1	1	ОПК-2 ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-9.1.
1.5	Ср	Подготовка к зачету	1	5	ОПК-2 ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-9.1.
1.6	Зачёт	Контроль	1	1	ОПК-2 ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-9.1.
	Раздел	Раздел 2. Основные законы распределения вероятностей						
2.1	Ср	Биноминальное распределение. Распределение Пуассона. Показательное распределение	1	1	ОПК-2 ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-9.1.
2.2	Ср	Нормальное распределение. Распределение хи-квадрат	1	1	ОПК-2 ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-9.1.
2.3	Ср	Распределение Стьюдента. F-распределение. Статистические оценки	1	1	ОПК-2 ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-9.1.
2.4	Ср	Статистические критерии	1	1	ОПК-2 ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-9.1.
2.5	Ср	Подготовка к зачету	1	6	ОПК-2 ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-9.1.
2.6	Зачёт	Контроль	1	1	ОПК-2 ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-9.1.
	Раздел	Раздел 3. Методы получения точечных оценок. Интервальные оценки						
3.1	Ср	Метод максимального правдоподобия. Метод наименьших квадратов.	1	1	ОПК-2 ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-9.1.
3.2	Ср	Интервальные оценки	1	1	ОПК-2 ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-9.1.
3.3	Ср	Подготовка к зачету	1	18	ОПК-2 ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-9.1.
3.4	Зачёт	Контроль	1	0,5	ОПК-2 ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-9.1.
	Раздел	Раздел 4. Проверка статистических гипотез						
4.1	Ср	Этапы проверки гипотез. Проверка гипотезы о равенстве выборочной средней.	1	1	ОПК-2 ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-9.1.

4.2	Ср	Проверка гипотезы о значении мат. ожидания. Проверка гипотезы о значении дисперсии.	1	1	ОПК-2 ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-9.1.
4.3	Ср	Подготовка к зачету	1	18	ОПК-2 ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-9.1.
4.4	Зачёт	Контроль	1	0,5	ОПК-2 ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-9.1.
	Раздел	Раздел 5. Однофакторный, двухфакторный анализ						
5.1	Ср	Виды зависимостей между признаками. Однофакторный дисперсионный анализ.	1	1	ОПК-2 ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-9.1.
5.2	Ср	Двухфакторный дисперсионный анализ.	1	1	ОПК-2 ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-9.1.
5.3	Ср	Дисперсионный анализ	1	1	ОПК-2 ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-9.1.
5.4	Ср	Многомерные методы. Факторный анализ.	1	1	ОПК-2 ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-9.1.
5.5	Ср	Подготовка к зачету	1	16	ОПК-2 ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-9.1.
5.6	Зачёт	Контроль	1	0,5	ОПК-2 ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-9.1.
	Раздел	Раздел 6. Корреляционно-регрессионный анализ						
6.1	Лаб	Регрессионный анализ	1	4	ОПК-2 ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	1	Традиционная (репродуктивная) технология, ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-9.1.
6.2	Ср	Анализ и прогноз тренда	1	1	ОПК-2 ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-9.1.
6.3	Ср	Подготовка к зачету	1	19	ОПК-2 ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-9.1.
6.4	Зачёт	Контроль	1	0,5	ОПК-2 ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-9.1.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Традиционная (репродуктивная) технология (преподаватель знакомит обучающихся с порядком выполнения задания, наблюдает за выполнением и при необходимости корректирует работу обучающихся)

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для текущего контроля:

Раздел 1. Основные сведения

1. Медиана, выборочная средняя, стандартное отклонение, дисперсия.
2. Критерии: Колмогорова, омега-квадрат, хи-квадрат.
3. Нормальное распределение.

Раздел 2. Основные законы распределения вероятностей

1. Параметрические, непараметрические критерии.
2. Парные коэффициенты корреляции.
3. Критерий Фишера-Стьюдента.
4. Ранг.

Раздел 5. Однофакторный, двухфакторный анализ

1. Область применения дисперсионного анализа.
2. Методика проведения дисперсионного анализа.
3. Однофакторный, двухфакторный анализ.
4. Факторный анализ.
5. Факторные нагрузки.

Раздел 6. Корреляционно-регрессионный анализ

1. Виды регрессионных моделей.
2. Методика регрессионного анализа.
3. Простая, множественная регрессия.
4. Тренд, временной ряд, корреляция.
5. Виды корреляции.

6.2. Темы письменных работ

Учебным планом не предусмотрены.

6.3. Фонд оценочных средств

Вопросы к зачету:

Раздел 1. Основные сведения

- 1.1 Случайные величины.
- 1.2 Числовые характеристики случайной величины
- 1.3 Статистическое распределение выборки

Раздел 2. Основные законы распределения вероятностей

- 2.1 Биноминальное распределение.
- 2.2 Распределение Пуассона.
- 2.3 Показательное распределение.
- 2.4 Нормальное распределение.
- 2.5 Распределение хи-квадрат.
- 2.6 Распределение Стьюдента.
- 2.7 F-распределение.
- 2.8 Статистические оценки

Раздел 3. Методы получения точечных оценок. Интервальные оценки

- 3.1 Метод максимального правдоподобия.
- 3.2 Метод наименьших квадратов.
- 3.3 Интервальные оценки.

Раздел 4. Проверка статистических гипотез

- 4.1 Этапы проверки гипотез.
- 4.2 Проверка гипотезы о равенстве выборочной средней.
- 4.3 Проверка гипотезы о значении мат. ожидания.
- 4.4 Проверка гипотезы о значении дисперсии.

Раздел 5. Однофакторный, двухфакторный анализ

- 5.1 Виды зависимостей между признаками.
- 5.2 Однофакторный дисперсионный анализ.
- 5.3 Двухфакторный дисперсионный анализ.
- 5.4 Многофакторный корреляционно-регрессионный анализ.
- 5.5 Парные коэффициенты корреляции.
- 5.6 Частные коэффициенты корреляции.
- 5.7 Совокупные коэффициенты корреляции.

Раздел 6. Корреляционно-регрессионный анализ

- 6.1 Регрессионная модель.
- 6.2 Построение регрессионной модели

6.4. Перечень видов оценочных средств

Отчеты по лабораторным работам, 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	Гмурман В.Е.	Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. пособие для вузов	Москва: Высшее образование, 2007	49	
Л1.2	Хамидуллин Р. Я.	Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие	Москва: Университет Синергия, 2020	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=571503
Л1.3	Балдин К. В., Башлыков В. Н., Рукоусев А. В.	Теория вероятностей и математическая статистика: учебник	Москва: Дашков и К°, 2021	1	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684276
7.1.2. Дополнительная литература					
	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л1.2.1	Гмурман В.Е.	Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие	Москва: Юрайт, 2011	148	
Л1.2.2	Колемаев В. А., Калинина В. Н.	Теория вероятностей и математическая статистика: учебник	Москва: Юнити, 2017	1	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=692063
Л1.2.3	Григорьева Т.А.	Математическая статистика. Применение методов анализа данных с использованием интегрированного статистического пакета STADIA: учебное пособие	Братск: БрГУ, 2021	1	https://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Энергетика%20-%20Автоматика/Григорьева%20Т.А.Математическая%20статистика.Применение%20методов%20анализа%20данных%20с%20использованием%20STADIA.УМП.2021.pdf
7.1.3. Методические разработки					
	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л1.3.1	Григорьева Т.А.	Теория вероятностей и математическая статистика: методические указания к выполнению курсовой работы	Братск: БрГУ, 2014	25	
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"					
Э1	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система		https://e.lanbook.com/		
Э2	«Университетская библиотека online»		http://biblioclub.ru/		
Э3	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 Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level				
7.3.1.2	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level				
7.3.2 Перечень информационных справочных систем					
7.3.2.1	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система				
7.3.2.2	«Университетская библиотека online»				
7.3.2.3	Электронный каталог библиотеки БрГУ				
7.3.2.4	Электронная библиотека БрГУ				
7.3.2.5	Национальная электронная библиотека НЭБ				
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)					
Аудитория	Назначение	Оснащение аудитории			Вид занятия
1353	Лаборатория моделирования и оптимизации управления	Основное оборудование: -системный блок AMD 690 G/FAN/1024 md (5 штук); -монитор TFT 17 LG Flatron (5 штук); -системный блок i5-2500 (5шт); -монитор TFT19 Samsung (5шт); -лабораторный стенд "Схемотехника";			Лаб

		-стенд-тренажер "Персональный компьютер ПК-01"; Дополнительно: - маркерная доска – 1 шт. Учебная мебель: -комплект мебели (посадочных мест/АРМ) - 16/10 шт. -комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.	
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.	Лек

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

Изучение дисциплины предусматривает: лекции, лабораторные работы, самостоятельную работу, зачет.

Целью изучения дисциплины является умение находить, анализировать, обобщать и обрабатывать информацию для решения задач профессиональной деятельности. В процессе выполнения лабораторных работ студенты должны закрепить теоретические знания по дисциплине.

Лабораторные работы выполняются индивидуально. Материал лекций учитывается при подготовке к лабораторным работам.

Самостоятельная работа способствует сознательному усвоению, углублению и расширению теоретических знаний; формирует необходимые профессиональные умения и навыки и совершенствует имеющиеся; происходит более глубокое осмысление методов научного и творческого познания конкретной дисциплины.