

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

\_\_\_\_\_ 25 мая \_\_\_\_\_ 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.02.01 Математические пакеты в научных исследованиях**

Закреплена за кафедрой **Базовая кафедра менеджмента и информационных технологий**

Учебный план gv090402\_23\_ТЦЭ.plx  
Направление подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очно-заочная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Экзамен 1

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
	17			
Неделя	17			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	14	14	14	14
Лабораторные	14	14	14	14
В том числе инт.	14	14	14	14
Итого ауд.	28	28	28	28
Контактная работа	28	28	28	28
Сам. работа	98	98	98	98
Часы на контроль	54	54	54	54
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

к.физ.-мат.н., зав.каф., Вахрушева М.Ю. \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

### **Математические пакеты в научных исследованиях**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 917)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии  
утвержденного приказом ректора от 22.02.2023 № 80.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

### **Базовая кафедра менеджмента и информационных технологий**

Протокол от 27 апреля 2023 г. № 14

Срок действия программы: 2 года 4 месяца

Зав. кафедрой Вахрушева М.Ю.

Председатель НМС ФМП

декан, доцент, к.т.н., Видищева Е.А.

11 мая 2023 г. протокол №09

Ответственный за реализацию ОПОП \_\_\_\_\_ Патрусова А.М.

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

№ регистрации \_\_\_\_\_ 04  
(методический отдел)

---

---

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

Председатель НМС ФМП

**09.04.02**

\_\_\_\_\_ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры  
**Базовая кафедра менеджмента и информационных технологий**

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

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

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

Председатель НМС ФМП

**09.04.02**

\_\_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры  
**Базовая кафедра менеджмента и информационных технологий**

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

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	формирование у магистрантов углубленных профессиональных знаний и навыков в области разработки и применения математических методов (математического моделирования, численных методов и комплексов программ для решения научных и практических задач.
-----	--

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.02.01
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин по уровневой подготовке (бакалавриат, специалитет).
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Интеллектуальный анализ данных
2.2.2	Прикладная аналитика
2.2.3	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.4	Научно-исследовательская работа
2.2.5	Преддипломная практика
2.2.6	Цифровая экономика и эффективность управления предприятием

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

**ОПК-1: Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте**

Индикатор 1	ОПК-1.1. Знает математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности
<b>ОПК-4: Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований</b>	
Индикатор 1	ОПК-4.3. Имеет навыки применения новых научных принципов и методов исследования для решения профессиональных задач
<b>ОПК-7: Способен разрабатывать и применять математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений</b>	
Индикатор 1	ОПК-7.3. Имеет навыки построения математических моделей для реализации успешного функционирования распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	математические методы для использования в профессиональной деятельности; математические методы анализа данных; математические методы обработки экспериментальных исследований объектов профессиональной деятельности; новые научные принципы и методы исследований; основы построения математических моделей для анализа эффективности и принятия решений; инструментальные средства математического моделирования при исследовании предметной области и проектировании информационных систем; математические алгоритмы функционирования, принципы синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений; математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений; основы построения математических моделей для анализа эффективности и принятия решений.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	уметь применять математические методы для использования в профессиональной деятельности; применить математические методы анализа данных для решения нестандартных профессиональных задач; применить математические методы обработки экспериментальных исследований объектов профессиональной деятельности; применять новые научные принципы и методы исследований; применять математическое моделирование для анализа эффективности и принятия решений; применять инструментальные средства математического моделирования при исследовании предметной области и проектировании информационных систем; применять математические алгоритмы функционирования, принципы синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений; применять математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений; применять математические модели для анализа эффективности и принятия решений.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>

3.3.1	применения математических методов для использования в профессиональной деятельности; применения математических методов анализа данных для решения нестандартных профессиональных задач; применения математических методов обработки экспериментальных исследований объектов профессиональной деятельности; применения новых научных принципов и методов исследований; математического моделирования для анализа эффективности и принятия решений; использования инструментальных средств математического моделирования при исследовании предметной области и проектировании информационных систем; применения математических алгоритмов функционирования, принципов синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений; применения математических моделей процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений; применения математических моделей для анализа эффективности и принятия решений.
-------	--

#### 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. Решение нелинейных уравнений</b>						
1.1	Лек	Погрешности вычислений Отделение корней Уточнение корней Метод итераций Метод половинного деления Метод Ньютона	1	1	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3	0	ОПК-1.1. ОПК-4.3.
1.2	Лаб	Решение нелинейных уравнений	1	2	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3	2	ОПК-1.1. ОПК-4.3. Работа в малых группах
1.3	Ср	подготовка к выполнению лабораторной работы	1	10	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3	0	ОПК-1.1. ОПК-4.3.
1.4	Экзамен	подготовка к экзамену	1	6	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3	0	ОПК-1.1. ОПК-4.3.
	Раздел	<b>Раздел 2. Решение систем линейных уравнений</b>						
2.1	Лек	Метод Гаусса Итерационные методы Обусловленность задач линейной алгебры	1	1	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3	0	ОПК-1.1. ОПК-4.3.
2.2	Лаб	Решение линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)	1	1	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3	0	ОПК-1.1. ОПК-4.3.
2.3	Ср	подготовка к выполнению лабораторной работы	1	10	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3	0	ОПК-1.1. ОПК-4.3.
2.4	Экзамен	подготовка к экзамену	1	6	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3	0	ОПК-1.1. ОПК-4.3.
	Раздел	<b>Раздел 3. Численные методы теории приближений</b>						

3.1	Лек	Постановка задачи интерполяции Интерполяция многочленами Точность интерполяции Кусочная интерполяция Аппроксимация	1	2	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3	0	ОПК-1.1. ОПК-4.3.
3.2	Лаб	Интерполяция и аппроксимация	1	1	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3	0	ОПК-1.1. ОПК-4.3.
3.3	Ср	подготовка к выполнению лабораторной работы	1	20	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3	0	ОПК-1.1. ОПК-4.3.
3.4	Экзамен	подготовка к экзамену	1	6	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3	0	ОПК-1.1. ОПК-4.3.
	Раздел	<b>Раздел 4. Вычисление определенных интегралов и производных</b>						
4.1	Лек	Постановка задачи численного интегрирования Простейшие квадратурные формулы, порожденные интерполяционными многочленами Формула прямоугольников Формула трапеций Формула Симпсона Погрешности квадратных формул Составные квадратурные формулы Практические приемы выбора шага интегрирования Постановка задачи численного дифференцирования Простейшие формулы численного дифференцирования	1	2	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3	0	ОПК-1.1. ОПК-4.3.
4.2	Лаб	Численная реализация интегрирования и дифференцирования	1	2	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3	0	ОПК-1.1. ОПК-4.3.
4.3	Ср	подготовка к выполнению лабораторной работы	1	20	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3	0	ОПК-1.1. ОПК-4.3.
4.4	Экзамен	подготовка к экзамену	1	12	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3	0	ОПК-1.1. ОПК-4.3.
	Раздел	<b>Раздел 5. Методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений</b>						

5.1	Лек	Постановка задачи численного решения задачи Коши Понятие о приближенно-аналитических методах Общая характеристика одношаговых методов Методы Рунге–Кутты: 1. Метод Рунге–Кутты первого порядка 2. Метод Рунге–Кутты второго порядка Типы и классификация ошибок численного интегрирования Методы Рунге-Кутта высших порядков Методы прогноза-коррекции Сравнительные достоинства и недостатки методов интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений Понятие о неявных методах интегрирования дифференциальных уравнений	1	2	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3	0	ОПК-1.1. ОПК-4.3.
5.2	Лаб	Решение дифференциальных уравнений	1	2	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3	0	ОПК-1.1. ОПК-4.3.
5.3	Ср	подготовка к выполнению лабораторной работы	1	12	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3	0	ОПК-1.1. ОПК-4.3.
5.4	Экзамен	подготовка к экзамену	1	8	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3	0	ОПК-1.1. ОПК-4.3.
	Раздел	<b>Раздел 6. Статистический анализ данных</b>						
6.1	Лек	Генеральная и выборочная совокупности Выборочные характеристики и точечные Интервальные оценки параметров распределения . Проверка статистических гипотез Регрессионный анализ	1	6	ОПК-1 ОПК-4 ОПК-7	Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3	6	ОПК-1.1. ОПК-4.3. ОПК-7.3. лекция-визуализация
6.2	Лаб	Обработка статистических данных	1	2	ОПК-1 ОПК-4 ОПК-7	Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3	2	ОПК-1.1. ОПК-4.3. ОПК-7.3. Работа в малых группах

6.3	Лаб	Линейная регрессия	1	2	ОПК-1 ОПК-4 ОПК-7	Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3	2	ОПК-1.1. ОПК-4.3.ОПК-7.3. Работа в малых группах
6.4	Лаб	Временные ряды	1	2	ОПК-1 ОПК-4 ОПК-7	Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3	2	ОПК-1.1. ОПК-4.3.ОПК-7.3. Работа в малых группах
6.5	Ср	подготовка к выполнению лабораторной работы	1	26	ОПК-1 ОПК-4 ОПК-7	Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	ОПК-1.1. ОПК-4.3.ОПК-7.3.
6.6	Экзамен		1	16	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	ОПК-1.1. ОПК-4.3

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция-визуализация)

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

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)

Технология дистанционного обучения (получение образовательных услуг без посещения университета, с помощью современных систем телекоммуникации (электронная почта, Интернет и др.))

### 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для защиты лабораторных работ

Лабораторная работа №1 Решение нелинейных уравнений

Задание: реализовать вычислительные алгоритмы методов простой итерации, половинного деления, Ньютона с помощью программы Excel и посредством языка R в соответствии с индивидуальным вариантом задания.

Вопросы для защиты:

1. Источники погрешностей.
2. Влияние погрешностей аргументов на значение функции.
3. Погрешности арифметических операций.
4. Корректность и устойчивость задач.
5. Сходимость итерационных методов, порядок сходимости.
6. Уточнение корня нелинейного уравнения методом половинного деления - итерационная формула.
7. Уточнение корня нелинейного уравнения методом Ньютона - итерационная формула.

Лабораторная работа №2 Решение линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)

Задание: реализовать вычислительные алгоритмы методов итерации, Зейделя, Гаусса, обратной матрицы, с помощью программы Excel и посредством языка R в соответствии с индивидуальным вариантом задания.

Вопросы для защиты:

1. Точные и итерационные методы решения СЛАУ - отличия.
2. Обратная матрица. Матричный метод решения СЛАУ.
3. Метод итераций. Метод Зейделя.
4. Метод Гаусса.
5. Метод прогонки.

Лабораторная работа №3 Интерполяция и аппроксимация

Задание: реализовать вычислительные алгоритмы приближения функций посредством языка R в соответствии с



индивидуальным вариантом задания.

Вопросы для защиты:

1. Интерполяция.
2. Аппроксимация.
3. Интерполяционные формулы Гаусса для середины сеточной функции.
4. Интерполяционная формула Стирлинга для середины сеточной функции.
5. Интерполяционная формула Бесселя для середины сеточной функции.
6. Метод наименьших квадратов
7. Сплайн-интерполяция

Лабораторная работа №4 Численная реализация интегрирования и дифференцирования Задание: реализовать вычислительные алгоритмы приближения функций посредством языка R в соответствии с индивидуальным вариантом задания.

Вопросы для защиты:

1. Постановка задачи численного интегрирования
2. Формула прямоугольников
3. Формула трапеций
4. Формула Симпсона
5. Простейшие формулы численного дифференцирования

Лабораторная работа №5 Решение дифференциальных уравнений

Задание: реализовать вычислительные алгоритмы приближения функций посредством языка R в соответствии с индивидуальным вариантом задания.

Вопросы для защиты:

1. Постановка задачи численного решения задачи Коши
2. Методы Эйлера для дифференциальных уравнений.
3. Метод центральной (срединной) точки для дифференциальных уравнений.
4. Метод трапеций для дифференциальных уравнений.
5. Методы Рунге–Кутты для дифференциальных уравнений
6. Методы Рунге-Кутта высших порядков

Лабораторная работа №6 Обработка статистических данных

Задание: построить графики абсолютных частот и плотности распределения данных посредством языка R в соответствии с индивидуальным вариантом задания.

Вопросы для защиты:

1. Как найти среднее выборочное значение и стандартное отклонение?
2. Как проверить наличие пропусков в исходных данных?
3. Каким образом функция qplot разбивает выборку на интервалы?

Лабораторная работа №7 Линейная регрессия

Задание: изучить приемы исследования корреляционной зависимости, построения парной и множественной линейной регрессии..

Вопросы для защиты:

1. Что такое Intercept в парной линейной регрессии?
2. Как проверить значимость уравнения регрессии в целом?
3. Как узнать разброс значений коэффициентов регрессии?

Лабораторная работа №8 Временные ряды

Задание: Изучить базовые способы анализа, моделирования и прогнозирования временных рядов.

Вопросы для защиты:

1. В чем отличие автокорреляционной и частной автокорреляционной функций?
2. Что такое случайное блуждание и белый шум?
3. Как можно сравнить модели временного ряда по точности?

## 6.2. Темы письменных работ

не предусмотрено учебным планом

## 6.3. Фонд оценочных средств

Вопросы к экзамену

- 1.1 Погрешности вычислений
- 1.2 Отделение корней
- 1.3 Уточнение корней
- 1.4 Метод итераций
- 1.5 Метод половинного деления
- 1.6 Метод Ньютона
- 2.1 Метод Гаусса
- 2.2 Итерационные методы
- 2.3 Обусловленность задач линейной алгебры
- 3.1 Постановка задачи интерполяции

3.2	Интерполяция многочленами
3.3	Точность интерполяции
3.4	Кусочная интерполяция
3.5	Аппроксимация
4.1	Постановка задачи численного интегрирования
4.2	Простейшие квадратурные формулы, порожденные интерполяционными многочленами
4.3	Формула прямоугольников
4.4	Формула трапеций
4.5	Формула Симпсона
4.6	Погрешности квадратных формул
4.7	Составные квадратурные формулы
4.8	Практические приемы выбора шага интегрирования
4.9	Постановка задачи численного дифференцирования
4.10	Простейшие формулы численного дифференцирования
5.1	Постановка задачи численного решения задачи Коши
5.2	Понятие о приближенно-аналитических методах
5.3	Общая характеристика одношаговых методов
5.4	Методы Рунге–Куты:
1.	Метод Рунге–Кутты первого порядка
2.	Метод Рунге–Кутты второго порядка
3.	Типы и классификация ошибок численного интегрирования
5.5	Методы Рунге-Кутты высших порядков
5.6	Методы прогноза-коррекции
5.7	Сравнительные достоинства и недостатки методов интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений
5.8	Понятие о неявных методах интегрирования дифференциальных уравнений
6.1	Генеральная и выборочная совокупности
6.2	Выборочные характеристики и точечные
6.3	Интервальные оценки параметров распределения .
6.4	Проверка статистических гипотез
<b>6.4. Перечень видов оценочных средств</b>	
вопросы для защиты лабораторных работ; вопросы к экзамену	

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

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
ЛП. 1	Олегин И. П., Красноруцкий Д. А.	Введение в численные методы: учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018	1	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=576444">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=576444</a>
ЛП. 2	Гильмутдинов Р. Ф., Хабибуллина К. Р.	Численные методы: учебное пособие	Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2018	1	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=500887">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=500887</a>
ЛП. 3	Зададаев С. А.	Математика на языке R: учебник	Москва: Прометей, 2018	1	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=494941">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=494941</a>
ЛП. 4	Магомедов Р. М., Фомичева Т.П.	Цифровая математика в Excel : учебник	Москва : Прометей, 2023	1	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=700963">https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=700963</a>
<b>7.1.2. Дополнительная литература</b>					
	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Глебов В. И., Криволапов С. Я.	Практикум по математической статистике: проверка гипотез с использованием Excel, MatCalc, R и Python: учебное пособие	Москва: Прометей, 2019	1	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=576035">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=576035</a>
Л2. 2	Баюк, О. А.	Практикум по анализу данных на языках Python и R: учебное пособие	Москва : Прометей, 2023	1	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=700938">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=700938</a>
Л2. 3	Борисова, Л. Р.	Математика и анализ данных с поддержкой MS Excel и языка R : учебное пособие	Москва : Прометей, 2023	1	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=701041">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=701041</a>
Л2. 4	Берзин, Д. В.	Берзин, Д. В. Цифровая математика в R : учебник на английском языке	Москва : Прометей, 2023	1	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=701040">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=701040</a>

### 7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л3. 1	Краюткина Е. В.	Численные методы в научных расчетах: учебное пособие	Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2015	1	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=458055">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=458055</a>
Л3. 2	Титов А. Н., Тазиева Р. Ф.	Решение задач теории вероятностей и математической статистики в среде Scilab: учебно-методическое пособие	Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2019	1	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=612943">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=612943</a>
Л3. 3	Поспелов Е. А., Попов И. С.	Пакеты прикладных программ в научных исследованиях: учебно-методическое пособие	Омск: Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, 2019	1	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=614059">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=614059</a>

### 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
7.3.1.3	Adobe Acrobat Reader DC
7.3.1.4	Visual Basic 5.0 (Copyright © 1987-1999 Microsoft Corp.)
7.3.1.5	MATLAB Academic new Product Concurrent Licenses
7.3.1.6	GNU Octave
7.3.1.7	R

### 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)

Вид занятия	Аудитория	Наименование аудитории	Оснащённость
-------------	-----------	------------------------	--------------

Лек	3217	Учебная аудитория (мультимедийный класс)	Основное оборудование: - интерактивная доска SMART Board 680i2/Unifl, - интерактивный планшет Wacom PL-720, - колонки Microlab Solo-7C, - ноутбук Samsung R610<NP-R610-FS08>, - телевизор плазменный Samsung 63 PS-63A756T1M. Дополнительно: - маркерная доска – 1 шт. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) – 42 шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.
Лаб	3234	Учебная аудитория (дисплейный класс)	Основное оборудование: - ПК AMD 3.9 GHz 4GbDVD 19 KbmS (13 шт.). Дополнительно: - маркерная доска – 1 шт. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) – 24/12 шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.; - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для оператора – 1/1 шт.
Лаб	3236	Учебная аудитория (дисплейный класс)	Основное оборудование: - системный блок AMD A10-7800 Radeon R7 (12 шт.), - системный блок для слабовидящих пользователей AMD A10-7850K (1 шт.), - монитор Philips233 V5QHABP (13 шт.). Дополнительно: - маркерная доска – 1 шт. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) – 26/12 шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.; - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для оператора – 1/1 шт.
Ср	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.)

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

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы магистрантов по дисциплине находятся в свободном доступе.

При изучении дисциплины необходимо использовать литературу, указанную в соответствующем разделе настоящей рабочей программы, а также перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

Консультации для магистрантов по дисциплине проводятся в соответствии с графиком проведения консультаций, представленном на стенде кафедры, за которой закреплена указанная дисциплина.

При освоении дисциплины обучающийся должен придерживаться следующих методических рекомендаций:

- самостоятельно готовиться к лекции – читать конспект предыдущей лекции. Это помогает лучше понять материал новой лекции, опираясь на предшествующие знания.

- при подготовке к лабораторным работам необходимо самостоятельно проработать теоретический материал по основным и дополнительным источникам литературы;

- самостоятельно изучать отдельные темы или вопросы по учебникам или учебным пособиям.

Лабораторные работы представляют собой способ проверки знаний обучающегося, его умений и предполагают письменные ответы на поставленные вопросы, либо самостоятельное выполнение заданий. Подготовка к лабораторным работам состоит в ответственном выполнении всех домашних заданий по дисциплине и самостоятельной проработке основной и дополнительной литературы, а так же рекомендуемых источников. Результаты оформляются каждым студентом индивидуально в виде отчета и представляются преподавателю к защите. Отчет по лабораторной работе должен содержать название работы, цель, выполненные задания, вывод о достижении поставленной цели. Каждым обучающимся индивидуально производится подготовка отчета с последующей его защитой в соответствии с контрольными вопросами.

Наиболее продуктивной является самостоятельная работа в библиотеке, где доступны основные и дополнительные печатные и электронные источники.

К экзамену допускаются магистранты очной формы обучения, которые выполнили и оформили все лабораторные работы. Оценка знаний, умений, навыков осуществляется в процессе промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине, которая осуществляется в виде экзамена. Для оценивания знаний, умений, навыков используются ФОС по дисциплине, содержащий вопросы к экзамену.