

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности

_____ А.М. Патрусова

_____ 13 мая _____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.09.01 Численные методы

Закреплена за кафедрой **Информатики, математики и физики**

Учебный план b010302_25_ИИиЗИ.plx

Направление: 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Зачет с оценкой 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	17			
Неделя	17			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	17	17	17	17
Лабораторные	34	34	34	34
В том числе инт.	12	12	12	12
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	57	57	57	57
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):
к.т.н., доц., Мельникова В.А. _____

Рабочая программа дисциплины

Численные методы

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика (приказ Минобрнауки России от 10.01.2018 г. № 9)

составлена на основании учебного плана:

Направление: 01.03.02 Прикладная математика и информатика
утвержденного приказом ректора от 31.01.2025 № 61.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Информатики, математики и физики

Протокол от 21.03.2025 г. № 9

Срок действия программы: 4 года

Зав. кафедрой Горохов Д. Б.

Председатель МКФ

старший преподаватель Латушкина С.В. 28 апреля 2025 г. №8

Ответственный за реализацию ОПОП _____ Горохов Д.Б.

Директор библиотеки _____ Сотник Т.Ф.

№ регистрации _____ 32 _____

Визирование РПД для исполнения в учебном году

Председатель МКФ

_____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 20__ -20__ учебном году на заседании кафедры**Информатики, математики и физики**

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 20__ г. № _____
Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	формирование у студентов знаний и навыков, необходимых для решения прикладных задач с использованием численных методов и алгоритмов.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.09.01
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Алгоритмы и структуры данных
2.1.2	Языки и методы программирования
2.1.3	Информатика
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Основы научных исследований
2.2.2	Дискретная математика
2.2.3	Методы оптимизации
2.2.4	Математическое моделирование

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

ОПК-2: Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач

ОПК-2.1: Использует существующие методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач

Знать: основные принципы и концепции численных методов, включая методы решения уравнений.

Уметь: использовать специализированные библиотеки и инструменты (например, NumPy, SciPy) для реализации численных методов.

Владеть: способностью проводить сравнительный анализ различных численных методов и выбирать наиболее подходящие для решения конкретной задачи.

ОПК-3: Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности

ОПК-3.3: Применяет и модифицирует математические модели для решения задач в проектной деятельности

Знать: способы оценки устойчивости и сходимости численных алгоритмов.

Уметь: разрабатывать и адаптировать численные алгоритмы для решения специфических задач в области компьютерных наук и инженерии.

Владеть: умением документировать и представлять результаты вычислений с использованием графиков и таблиц для наглядности.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Индикаторы	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Введение в численные методы						
1.1	Лек	Численные методы решения нелинейных уравнений	3	4	ОПК-2.1 ОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	4	Лекция-визуализация
1.2	Лек	Задача численного интегрирования	3	2	ОПК-2.1 ОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	2	Лекция-визуализация
1.3	Лек	Численные методы одномерной и многомерной оптимизации	3	3	ОПК-2.1 ОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
1.4	Лаб	Численное решение нелинейных уравнений	3	8	ОПК-2.1 ОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
1.5	Лаб	Численное интегрирование	3	8	ОПК-2.1 ОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	

1.6	Лаб	Численные методы одномерной и многомерной оптимизации	3	6	ОПК-2.1 ОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	6	Работа в малых группах
1.7	Ср	Подготовка к выполнению лабораторных работ	3	15	ОПК-2.1 ОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
1.8	ЗачётСОц	Подготовка к зачету с оценкой	3	12	ОПК-2.1 ОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
	Раздел	Раздел 2. Методы приближения функций						
2.1	Лек	Численные методы интерполяции	3	4	ОПК-2.1 ОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
2.2	Лек	Численные методы аппроксимации	3	2	ОПК-2.1 ОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
2.3	Лек	Применение искусственных нейронных сетей в вычислительной математике	3	2	ОПК-2.1 ОПК-3.3	Л1.3 Л1.4	0	
2.4	Лаб	Численные методы интерполяции	3	6	ОПК-2.1 ОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
2.5	Лаб	Аппроксимация методом наименьших квадратов (МНК)	3	6	ОПК-2.1 ОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
2.6	Ср	Подготовка к выполнению лабораторных работ	3	15	ОПК-2.1 ОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
2.7	ЗачётСОц	Подготовка к зачету с оценкой	3	15	ОПК-2.1 ОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

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

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

Технология компьютерного обучения(использование в учебном процессе компьютерных технологий и предоставляемых ими возможностей (электронные библиотеки))

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 телекомму-никации (электронная почта, Интернет и др.))

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Текущий контроль

Текущим контролем успеваемости обучающихся является межсессионная аттестация – единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам/практикам.

Порядок проведения, содержание и особенности текущего контроля успеваемости представлены в разработанном Фонде оценочных средств для данной дисциплины.

6.2. Темы письменных работ
Учебным планом не предусмотрены.
6.3. Промежуточная аттестация
Промежуточная аттестация проводится в форме дифференцированного зачета. Порядок проведения, содержание и критерии оценивания итоговой промежуточной аттестации представлены в Фонде оценочных средств для данной дисциплины.
6.4. Перечень видов оценочных средств
Отчеты по лабораторным работам. Контрольные вопросы к лабораторным работам. Вопросы к зачету с оценкой.

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	Формалев В.Ф., Ревизников Д.Л.	Численные методы: Учеб. пособие для вузов	Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2006	30	
Л1. 2	Алексеев Е. Р., Чеснокова О. В.	Введение в Octave: Курс лекций	Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=428930
Л1. 3	Пименов В. Г.	Численные методы в 2 ч. Ч. 1: учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2025	1	https://urait.ru/bcode/563516
Л1. 4	Пименов В. Г., Ложников А. Б.	Численные методы в 2 ч. Ч. 2: учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2025	1	https://urait.ru/bcode/563517
7.1.2. Дополнительная литература					
	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Турчак Л.И., Плотников П.В.	Основы численных методов: Учебное пособие для вузов	Москва: Физматлит, 2003	20	
Л2. 2	Костомаров Д.П., Фаворский А.	Вводные лекции по численным методам: учебное пособие	Москва: Логос, 2006	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=89794
Л2. 3	Орешкова М. Н.	Численные методы: теория и алгоритмы: учебное пособие	Архангельск: Северный (Арктический) федеральный университет (САФУ), 2015	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436397
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"					
Э1	электронный каталог БрГУ		http://ecat.brstu.ru/catalog		
7.3.1 Перечень программного обеспечения					
7.3.1.1	GNU Octave				
7.3.1.2	Adobe Acrobat Reader DC				
7.3.1.3	LibreOffice				
7.3.1.4	Chrome				
7.3.1.5	Python IDLE				
7.3.1.6	ОС Linux				
7.3.2 Перечень информационных справочных систем					
7.3.2.1	ЭОС "Образовательная платформа ЮРАЙТ"				
7.3.2.2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU				
7.3.2.3	Электронная библиотека БрГУ				
7.3.2.4	Электронный каталог библиотеки БрГУ				
7.3.2.5	«Университетская библиотека online»				

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
Аудитория	Назначение	Оснащение аудитории	Вид занятия
1346	Учебная аудитория (дисплейный класс)	<p>Основное оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 15 Персональных компьютеров i5-13500/DDR5 16 GB/SSD 1TB/GeForce RTX4060 (Монитор Asus VA24EHF), - интерактивная доска SMART Board SB680, - компьютер Fordel Pro Intel i7-12700, DDR5 16 GB, SSD 1 TB, ATX 800 W, монитор MSI Pro MP243X, Model: 3PB5, 23,8”, FHD@100Hz; - проектор Casio YM-80; - принтер HP LaserJet 1200; - принтер HP LaserJet 1150; <p>Дополнительно:</p> <ul style="list-style-type: none"> - коммутатор D-Link DES-1050G; - коммутатор tp-link TL-SG1024DE; - коммутатор D-Link DES-1008D; <p>Учебная мебель:</p> <ul style="list-style-type: none"> - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) – 32/16 шт.; - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя – 1 шт.; 	Лек
1348	Учебная аудитория (дисплейный класс)	<p>Основное оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 11 Персональных компьютеров i5-13500/DDR5 16 GB/SSD 1TB/GeForce RTX4060 (монитор Asus VA24EHF); - компьютер Fordel Pro Intel i7-12700, DDR5 16 GB, SSD 1 TB, ATX 800 W, монитор MSI Pro MP243X, Model: 3PB5, 23,8”, FHD@100Hz; - принтер HP LaserJet 1150; <p>Дополнительно:</p> <ul style="list-style-type: none"> - маркерная доска – 1 шт. <p>Учебная мебель:</p> <ul style="list-style-type: none"> - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) – 24/12 шт.; - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя – 1 шт.; 	Лаб
2201	читальный зал №1	<p>Комплект мебели (посадочных мест)</p> <p>Стеллажи</p> <p>Комплект мебели (посадочных мест) для библиотекаря</p> <p>Выставочные шкафы</p> <p>ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung) (10шт.);</p> <p>принтер HP Laser Jet P2055D (1шт.)</p>	Ср
1343	Учебная аудитория (дисплейный класс)	<p>Основное оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> - комплект серверного оборудования для построения технической архитектуры комплекса терминальных решений в составе терминального сервера, терминальных рабочих мест и периферии в составе: терминальный сервер Dell PowerEdge RX740XD, монитор Samsung SM493 19”, 30 тонких клиентов SmartClient Mini PC (Intel CPU J1900 1.99GHzx4, 4GB), 30 мониторов Forgame Liquid Crystal Display MK27FC 27” 1800R 1920x1080 144 Hz, вебкамера Logitech C920 PRO), HP LaserJet 1150, - доска интерактивная сенсорная Smart Board SB480; - компьютер Fordel Pro Intel i7-12700, DDR5 16 GB, SSD 1 TB, ATX 800 W, монитор MSI Pro MP243X, Model: 3PB5, 23,8”, FHD@100Hz - серверная стойка 27U Sysmatrix GR 6627900 с коммутаторами и патч-панелью в составе: D-Link DGS-3130-30S, D-Link DES-3200-28, Eltex MES1428, Патч-панель 5 Bites DPU 56-22, D-Link DGS-1210-28/ME, SNR-S2982G-24TE, Mikrotik CSS610-8G-2S+IN, D-Link DGS-1210-10P/ME; - планшет Wacom DUT-2231; <p>Учебная мебель:</p> <ul style="list-style-type: none"> - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) – 20\13 шт.; - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя – 1 шт.; 	Экзамен
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
<p>Учебно-методические материалы для самостоятельной работы 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».</p>			

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 вопросами к лабораторным работам.

Лабораторная работы реализуются в форме практической подготовки при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов заданий, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы.

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

К зачету с оценкой допускаются обучающиеся, которые выполнили и оформили все лабораторные работы. Для оценивания знаний, умений, навыков используются ФОС по дисциплине, содержащий вопросы к зачету.