

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.09.04 Математическое моделирование

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

Учебный план b010302_25_ИИиЗИ.plx

Направление: 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Квалификация

Форма

Общая

Виды контроля

Экзамен 6

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	16			
Неделя	16			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	32	32	32	32
В том числе инт.	12	12	12	12
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	64	64	64	64
Сам. работа	44	44	44	44
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

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

Математическое моделирование

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.

старший преподаватель Латушкина С.В.

28 апреля 2025 г. №8

Ответственный за реализацию ОПОП _____ Горохов Д.Б.

№ регистрации _____ 35 _____

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	сформировать у обучающихся представления о месте и роли математического моделирования в современном научно-техническом прогрессе и способах решения сложных технических проблем; сориентировать студентов на использование математики при решении фундаментальных и прикладных задач в естествознании и других областях жизнедеятельности; повысить уровень фундаментальной подготовки обучающихся.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.09.04
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Алгоритмы и структуры данных
2.1.2	Математика
2.1.3	Методы оптимизации
2.1.4	Программирование
2.1.5	Системы научно-технических расчетов
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

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

ОПК-1: Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности

ОПК-1.1: Применяет фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук

Знать: основные понятия и принципы математического моделирования и его применения в различных областях науки и техники.

Уметь: формулировать задачи, подлежащие математическому моделированию, и выбирать подходящие методы для их решения.

Владеть: навыками работы с программным обеспечением для математического моделирования.

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

ОПК-3.1: Применяет математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности

Знать: методы и алгоритмы, используемые для построения и анализа математических моделей.

Уметь: разрабатывать математические модели для реальных процессов или явлений.

Владеть: способностью представлять результаты моделирования в виде отчетов и презентаций.

ОПК-3.2: Модифицирует математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности

Знать: способы верификации и валидации математических моделей.

Уметь: анализировать и интерпретировать результаты, полученные в ходе моделирования, а также проводить сравнение с экспериментальными данными.

Владеть: умением работать в команде над проектами, связанными с математическим моделированием.

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

Знать: современные программные инструменты и пакеты для математического моделирования.

Уметь: применять численные методы для решения уравнений, возникающих в процессе моделирования.

Владеть: компетенцией в разработке и применении собственных моделей для решения практических задач.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Индикаторы компетен	Литература	Инте пакт.	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Общие вопросы и понятия математического моделирования						
1.1	Лек	Понятие модели и моделирования. Классификация моделей	6	4	ОПК-1.1 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	
1.2	Лек	Математическое моделирование. Этапы построения математической модели.	6	4	ОПК-1.1 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	

1.3	Лек	Вычислительный эксперимент	6	4	ОПК-1.1 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
1.4	Лаб	Реализация элементов линейной алгебры на Python	6	10	ОПК-1.1 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	4	Работа в малых группах
1.5	Лаб	Решение систем линейных уравнений на Python	6	10	ОПК-1.1 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
1.6	Ср	Подготовка к выполнению лабораторных работ	6	22	ОПК-1.1 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	
1.7	Экзамен	Подготовка к экзамену	6	18	ОПК-1.1 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
	Раздел	Раздел 2. Применение искусственного интеллекта для математического моделирования.						
2.1	Лек	Математическая модель ЗЛП. Сфера применения и способы решения задач средствами библиотек Python и искусственного интеллекта	6	6	ОПК-1.1 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	
2.2	Лек	Математические модели экономики: кривая производственных возможностей, равновесие и эластичность	6	6	ОПК-1.1 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
2.3	Лек	Математические модели экономики: введение в теорию систем массового обслуживания.	6	8	ОПК-1.1 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	6	Лекция-визуализация
2.4	Лаб	Исследование задач линейного программирования средствами специальных библиотек языка Python	6	8	ОПК-1.1 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	
2.5	Лаб	Применение нейронных сетей для математического моделирования	6	4			2	
2.6	Ср	Подготовка к выполнению лабораторных работ	6	22	ОПК-1.1 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
2.7	Экзамен	Подготовка к экзамену	6	18	ОПК-1.1 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

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)

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

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

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 экзамена. Порядок проведения, содержание и критерии оценивания итоговой промежуточной аттестации представлены в Фонде оценочных средств для данной дисциплины.	
6.4. Перечень видов оценочных средств	
Лабораторные работы, 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
Л1. 1	Ашихмин В.Н., Гитман М.Б., Келлер И.Э., Трусов П.В.	Введение в математическое моделирование: Учеб. пособие для вузов	Москва: Логос, 2005	55	
7.1.2. Дополнительная литература					
	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Самарский А.А., Михайлов А.П.	Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры	Москва: Физматлит, 2005	13	
Л2. 2	Тарасевич Ю.Ю.	Математическое и компьютерное моделирование. Вводный курс: Учеб. пособие	Москва: Едиториал УРСС, 2004	10	
Л2. 3	Советов Б.Я., Яковлев С.А.	Моделирование систем: Учебник для вузов	Москва: Высшая школа, 2007	5	
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"					
Э1	Электронный каталог библиотеки БрГУ		http://ecat.brstu.ru/catalog		
7.3.1 Перечень программного обеспечения					
7.3.1.1	LibreOffice				
7.3.1.2	Jupyterlab				
7.3.1.3	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)	Основное оборудование: - 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;			Лек

		<p>- принтер HP LaserJet 1150;</p> <p>Дополнительно:</p> <p>- коммутатор D-Link DES-1050G;</p> <p>- коммутатор tp-link TL-SG1024DE;</p> <p>- коммутатор D-Link DES-1008D;</p> <p>Учебная мебель:</p> <p>- комплект мебели (посадочных мест/АРМ) – 32/16 шт.;</p> <p>- комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя – 1 шт.;</p>	
1345	Учебная аудитория (дисплейный класс)	<p>Основное оборудование:</p> <p>- 15 Персональных компьютеров i5-13500/DDR5 16 GB/SSD 1TB/GeForce RTX4060 (Монитор Asus VA24EHF);</p> <p>- интерактивная доска SMART Board SB680, проектор Unifri35 (Vixuiti) SmartTechnologies,</p> <p>Дополнительно:</p> <p>- коммутатор D-Link DES-1050G</p> <p>Учебная мебель:</p> <p>- комплект мебели (посадочных мест/АРМ) – 32/15 шт.;</p> <p>- комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя – 1 шт.;</p>	Лаб
1348	Учебная аудитория (дисплейный класс)	<p>Основное оборудование:</p> <p>- 11 Персональных компьютеров i5-13500/DDR5 16 GB/SSD 1TB/GeForce RTX4060 (монитор Asus VA24EHF);</p> <p>- 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;</p> <p>- принтер HP LaserJet 1150;</p> <p>Дополнительно:</p> <p>- маркерная доска – 1 шт.</p> <p>Учебная мебель:</p> <p>- комплект мебели (посадочных мест/АРМ) – 24/12 шт.;</p> <p>- комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя – 1 шт.;</p>	Экзамен
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

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

1. Для успешного освоения содержания дисциплины необходимо посещать лекции, принимать активное участие в выполнении лабораторных работ, а также выполнять задания, предлагаемые преподавателем для самостоятельного изучения.

2. Лекция.

- на лекционных занятиях необходимо конспектировать изучаемый материал.
- для систематизации лекционного материала, который будет полезен при подготовке к итоговому контролю знаний, записывайте на каждой лекции тему, вопросы для изучения, рекомендуемую литературу.
- в каждом вопросе выделяйте главное, обязательно запишите ключевые моменты (определение, факты, законы, правила и т.д.), подчеркните их.
- если по содержанию материала возникают вопросы, не нужно выкрикивать, запишите их и задайте по окончании лекции или на семинарском занятии.
- перед следующей лекцией обязательно прочитайте предыдущую, чтобы актуализировать знания и осознанно приступить к освоению нового содержания.

3. Лабораторная работа – это форма работы, где студенты максимально активно участвуют в закреплении знаний, умений и навыков, полученных при изучении лекционного материала.

Самостоятельную подготовку к занятию необходимо начинать с изучения понятийного аппарата темы. Рекомендуем использовать справочную литературу, учебники.

Важно запомнить, что любой источник должен нести достоверную информацию, особенно это относится к Internet- ресурсам. При использовании Internet - ресурсов в процессе подготовки не нужно их автоматически «скачивать», они должны быть проанализированы. Не нужно «скачивать» готовые рефераты, так как их однообразие преподаватель сразу выявляет, кроме того, они могут быть сомнительного качества.

В процессе изучения темы анализируйте несколько источников. Используйте научные специальные журналы.

При возникновении трудностей в процессе подготовки взаимодействуйте с преподавателем, консультируйтесь по самостоятельному изучению темы.

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.

4. Самостоятельная работа.

Поиск ответов на вопросы и выполнение заданий для самостоятельной работы позволит вам расширить и углубить свои знания по курсу, применить теоретические знания в решении задач практического содержания, закрепить изученное ранее.

Выполнив их, проанализируйте качество их выполнения. Это поможет вам развивать умения самоконтроля и оценочные компетенции.

6. Экзамен предполагает устный опрос по вопросам из билетов, представленным в фонде оценочных средств. При выполнении приведенных выше рекомендаций подготовка к зачету сведется к повторению изученного.