

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности

_____ А.М. Патрусова

_____ 19 мая _____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.01.02 Имитационное моделирование

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

Учебный план bz090302_25_ИСиТ.plx

Направление: 09.03.02 Информационные системы и
технологии

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля на курсах:

Экзамен 2, Курсовая работа 2

Распределение часов дисциплины по курсам

| Курс | 2 | | Итого | |
|---|-----|-----|-------|-----|
| | уп | рп | | |
| Лекции | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Лабораторные | 6 | 6 | 6 | 6 |
| В том числе инт. | 4 | 4 | 4 | 4 |
| В том числе в форме практ.подготовки | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Итого ауд. | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Контактная работа | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Сам. работа | 125 | 125 | 125 | 125 |
| Часы на контроль | 9 | 9 | 9 | 9 |
| Итого | 144 | 144 | 144 | 144 |

Программу составил(и):

к.т.н., доц., В.А. Мельникова _____

Рабочая программа дисциплины

Имитационное моделирование

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 926)

составлена на основании учебного плана:

Направление: 09.03.02 Информационные системы и технологии
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: 5 лет

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 _____ 54 _____

Визирование РИД 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.В.ДВ.01.02 |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: | |
| 2.1.1 | Алгоритмы и структуры данных | |
| 2.1.2 | Математика | |
| 2.1.3 | Программирование | |
| 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)

ПК-1: Способность проводить исследования на всех этапах жизненного цикла программных средств

ПК-1.1: Знает цели и задачи проводимых исследований; отечественный и международный опыт в соответствующей области исследований; методы и средства планирования и организации исследований; методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки результатов

Знать: цели и задачи проводимых исследований;

Уметь: проводить эксперименты и наблюдения, обобщать и обрабатывать результаты;

Владеть: отечественным и международным опытом в соответствующей области исследований; методами и средствами планирования и организации исследований

ПК-1.2: Умеет применять актуальную нормативную и техническую документацию в соответствующей области; оформлять результаты исследовательских работ; применять методы проведения исследований

Знать: методы проведения исследований;

Уметь: применять актуальную нормативную и техническую документацию в соответствующей области;

Владеть: методами оформления результатов исследовательских работ.

ПК-1.3: Имеет навыки проведения исследований, составления их описаний и формулировки выводов; составления отчетов по результатам проведенных исследований; внедрения результатов исследований и разработок в соответствии с установленными полномочиями

Знать: методы внедрения результатов исследований и разработок в соответствии с установленными полномочиями;

Уметь: составлять отчеты по результатам проведенных исследований;

Владеть: навыками проведения исследований, составления их описаний и формулировки выводов.

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. Общие вопросы и понятия математического моделирования | | | | | | |
| 1.1 | Лек | Понятие модели и моделирования. Классификация моделей | 2 | 0,5 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 | 0 | |
| 1.2 | Лек | Математическое моделирование. Этапы построения математической модели. | 2 | 0,5 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 | 0 | |
| 1.3 | Лек | Вычислительный эксперимент | 2 | 0,5 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 | 0 | |
| 1.4 | Лаб | Реализация элементов линейной алгебры на Python | 2 | 2 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 | 1 | Работа в малых группах |

| | | | | | | | | |
|-----|---------|--|---|-----|----------------------|--------------------------------------|---|------------------------|
| 1.5 | Лаб | Решение систем линейных уравнений на Python | 2 | 1 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 | 0 | |
| 1.6 | Лаб | Изучение возможностей языка программирования Python для построения графиков функций | 2 | 1 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 | 1 | Работа в малых группах |
| 1.7 | Ср | Подготовка к выполнению лабораторных работ | 2 | 50 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 | 0 | |
| 1.8 | Экзамен | Подготовка к экзамену | 2 | 3 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 | 0 | |
| | Раздел | Раздел 2. Особенности экономико-математического моделирования с помощью языка программирования Python | | | | | | |
| 2.1 | Лек | Математическая модель ЗПП. Сфера применения и способы решения задач средствами библиотек Python | 2 | 0,5 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 | 0 | |
| 2.2 | Лек | Математические модели экономики: кривая производственных возможностей, равновесие и эластичность | 2 | 1 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 | 1 | Лекция-визуализация |
| 2.3 | Лек | Математические модели экономики: введение в теорию систем массового обслуживания. | 2 | 1 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 | 1 | Лекция-визуализация |
| 2.4 | Лаб | Исследование задач линейного программирования средствами специальных библиотек языка Python | 2 | 2 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 | 0 | |
| 2.5 | КР | Применение библиотек Python для экономического моделирования | 2 | 3 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 | 0 | |
| 2.6 | Ср | Подготовка к выполнению лабораторных работ | 2 | 75 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 | 0 | |
| 2.7 | Экзамен | Подготовка к экзамену | 2 | 3 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 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 |
| Курсовая работа "Применение библиотек Python для экономического моделирования". |
| 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, курсовая работа, 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 | |
| Л1. 2 | Золкин А. Л., Сартаков М. В. | Математическое моделирование и анализ данных: учебное пособие для вузов | Санкт-Петербург: Лань, 2025 | 1 | https://e.lanbook.com/book/455660 |

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 | |

7.1.3. Методические разработки

| | Авторы, | Заглавие | Издательство, | Кол-во | Эл. адрес |
|----------|-----------------|---|--------------------|--------|---|
| Л3. 1 | Мельникова В.А. | Математическое моделирование: методические указания по выполнению курсовой работы | Братск: БрГУ, 2024 | 1 | https://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Математика/Мельникова%20В.А.%20Математическое%20моделирование.МУкКР.2024.pdf |

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 | «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 |
| 7.3.2.5 | ЭОС "Образовательная платформа ЮРАЙТ" |

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 | Лек |

| | | | |
|------|--------------------------------------|---|---------|
| | | <p>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> <p>Дополнительно: - коммутатор D-Link DES-1050G; - коммутатор tp-link TL-SG1024DE; - коммутатор D-Link DES-1008D;</p> <p>Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) – 32/16 шт.; - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя – 1 шт.;</p> | |
| 1345 | Учебная аудитория (дисплейный класс) | <p>Основное оборудование: - 15 Персональных компьютеров i5-13500/DDR5 16 GB/SSD 1TB/GeForce RTX4060 (Монитор Asus VA24EHF); - интерактивная доска SMART Board SB680, проектор Unifri35 (Vixuiti) SmartTechnologies,</p> <p>Дополнительно: - коммутатор D-Link DES-1050G</p> <p>Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) – 32/15 шт.; - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя – 1 шт.;</p> | Лаб |
| 1348 | Учебная аудитория (дисплейный класс) | <p>Основное оборудование: - 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> <p>Дополнительно: - маркерная доска – 1 шт.</p> <p>Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) – 24/12 шт.; - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя – 1 шт.;</p> | Экзамен |
| 2201 | читальный зал №1 | <p>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.)</p> | Ср |

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

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

5. Курсовая работа. При ее выполнении необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и использовать ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

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.