

Документ подписан простой электронной подписью.  
Информация о владельце:  
ФИО: Костина Лариса Николаевна  
Должность: проректор  
Дата подписания: 25.06.2025 23:05:04  
Уникальный программный ключ:  
1800f7d89cf4ea7507265ba593fe87537eb15a6c

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**"ДОНЕЦКАЯ АКАДЕМИЯ УПРАВЛЕНИЯ И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ"**

**Факультет**

**Факультет государственной службы и управления**

**Кафедра**

**Информационных технологий**

**"УТВЕРЖДАЮ"**

Проректор

\_\_\_\_\_ Л.Н. Костина

24.04.2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.О.09**

**"Математическое и компьютерное моделирование"**

**Направление подготовки 09.04.03 Прикладная информатика**

**Профиль "Корпоративные информационные системы"**

Квалификация

***МАГИСТР***

Форма обучения

***очная***

Общая трудоемкость

***4 ЗЕТ***

Год начала подготовки по учебному плану

***2025***

Донецк  
2025

Составитель(и):

канд. физ.-мат. наук, доцент

\_\_\_\_\_. Н.В. Брадул

Рецензент(ы):

канд. экон. наук, доцент

\_\_\_\_\_. Е.Г. Литвак

Рабочая программа дисциплины (модуля) "Математическое и компьютерное моделирование" разработана в соответствии с:

Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - магистратура по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 916)

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена на основании учебного плана Направление подготовки 09.04.03 Прикладная информатика Профиль "Корпоративные информационные системы", утвержденного Ученым советом ФГБОУ ВО "ДОНАУИГС" от 24.04.2025 протокол № 12.

Срок действия программы: 2025-2027

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Информационных технологий

Протокол от 02.04.2025 № 9

Заведующий кафедрой:

канд. физ.-мат. наук, доцент Брадул Н.В.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

---

---

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Информационных технологий

Протокол от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2026 г. №\_\_

Зав. кафедрой канд.физ.-мат.наук, доцент Брадул Н.В.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

---

---

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Информационных технологий

Протокол от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2027 г. №\_\_

Зав. кафедрой канд.физ.-мат.наук, доцент Брадул Н.В.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

---

---

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Информационных технологий

Протокол от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2028 г. №\_\_

Зав. кафедрой канд.физ.-мат.наук, доцент Брадул Н.В.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

---

---

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Информационных технологий

Протокол от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2029 г. №\_\_

Зав. кафедрой канд.физ.-мат.наук, доцент Брадул Н.В.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

## РАЗДЕЛ 1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ

### 1.1. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

Получение теоретических знаний по математическому моделированию и приобретение практических навыков компьютерного математического моделирования при проектировании и исследовании различных систем и процессов методами математического моделирования.

### 1.2. УЧЕБНЫЕ ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Содействовать формированию способностей формализовывать задачи прикладной области.
2. Способствовать формированию способности ставить и решать прикладные задачи в условиях неопределенности и определять методы и средства их эффективного решения.

### 1.3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОПОП ВО: Б1.О

*1.3.1. Дисциплина "Математическое и компьютерное моделирование" опирается на следующие элементы ОПОП ВО:*

Методы анализа открытых систем

*1.3.2. Дисциплина "Математическое и компьютерное моделирование" выступает опорой для следующих элементов:*

Преддипломная практика

Проектно-технологическая практика

### 1.4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

*ОПК-1.2: Применяет математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач*

Знать:

|                  |                                                                                                                                                                        |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Уровень 1</b> | методы формализации задач прикладной области                                                                                                                           |
| <b>Уровень 2</b> | методы постановки и решения прикладных задач в условиях неопределенности                                                                                               |
| <b>Уровень 3</b> | основные методы анализа данных и оценки требуемых знаний для решения нестандартных задач с использованием математических методов и методов компьютерного моделирования |

Уметь:

|                  |                                                                                                                                                                 |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Уровень 1</b> | применять методы формализации задач прикладной области                                                                                                          |
| <b>Уровень 2</b> | применять методы постановки и решения прикладных задач в условиях неопределенности                                                                              |
| <b>Уровень 3</b> | анализировать данные и оценивать требуемые знания для решения нестандартных задач с использованием математических методов и методов компьютерного моделирования |

Владеть:

|                  |                                                                                                 |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Уровень 1</b> | методами формализации задач прикладной области                                                  |
| <b>Уровень 2</b> | методами постановки и решения прикладных задач в условиях неопределенности                      |
| <b>Уровень 3</b> | методами и средствами эффективного решения решения прикладных задач в условиях неопределенности |

### 1.4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

*ОПК-7.1: Использует методы математического моделирования для принятия управленческих решений*

Знать:

|                  |                                                                                                           |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Уровень 1</b> | методы принятия управленческих решений                                                                    |
| <b>Уровень 2</b> | методы математического моделирования                                                                      |
| <b>Уровень 3</b> | методы анализа прикладной области на концептуальном, логическом, математическом и алгоритмическом уровнях |

Уметь:

|                  |                                                                                                |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Уровень 1</b> | определять методы и средства эффективного решения прикладных задач в условиях неопределенности |
| <b>Уровень 2</b> | принимать управленческие решения при решении прикладных задач в условиях неопределенности      |

|                  |                                                                                                                     |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Уровень 3</b> | применять методы анализа прикладной области на концептуальном, логическом, математическом и алгоритмическом уровнях |
| <b>Владеть:</b>  |                                                                                                                     |
| <b>Уровень 1</b> | методами принятия управленческих решений                                                                            |
| <b>Уровень 2</b> | методами математического и компьютерного моделирования                                                              |
| <b>Уровень 3</b> | способностью самостоятельно анализировать данные и оценивать требуемые знания для решения нестандартных задач       |

***В результате освоения дисциплины "Математическое и компьютерное моделирование"***

|            |                                                                                                                                                                                                |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                  |
|            | – методы формализации задач прикладной области, при решении которых возникает необходимость использования количественных и качественных оценок;                                                |
|            | – методы постановки и решения прикладных задач в условиях неопределенности и определять методы и средства их эффективного решения;                                                             |
|            | – основные методы анализа данных и оценки требуемых знаний для решения нестандартных задач с использованием математических методов и методов компьютерного моделирования;                      |
|            | – методы анализа прикладной области на концептуальном, логическом, математическом и алгоритмическом уровнях.                                                                                   |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                  |
|            | – применять методы формализации задач прикладной области, при решении которых возникает необходимость использования количественных и качественных оценок;                                      |
|            | – применять методы постановки и решения прикладных задач в условиях неопределенности и определять методы и средства их эффективного решения;                                                   |
|            | – анализировать данные и оценивать требуемые знания для решения нестандартных задач с использованием математических методов и методов компьютерного моделирования;                             |
|            | – применять методы анализа прикладной области на концептуальном, логическом, математическом и алгоритмическом уровнях.                                                                         |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                |
|            | – методами формализации задач прикладной области, при решении которых возникает необходимость использования количественных и качественных оценок;                                              |
|            | – методами постановки и решения прикладных задач в условиях неопределенности и определять методы и средства их эффективного решения;                                                           |
|            | – способностью самостоятельно анализировать данные и оценивать требуемые знания для решения нестандартных задач с использованием математических методов и методов компьютерного моделирования; |
|            | – вероятностными методами решения прикладных задач;                                                                                                                                            |
|            | – навыками использования методов анализа прикладной области на концептуальном, логическом, математическом и алгоритмическом уровнях.                                                           |

**1.5. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ**

Текущий контроль успеваемости позволяет оценить уровень сформированности элементов компетенций (знаний, умений и приобретенных навыков), компетенций с последующим объединением оценок и проводится в форме: устного опроса на лекционных и семинарских/практических занятиях (фронтальный, индивидуальный, комплексный), письменной проверки (тестовые задания, контроль знаний по разделу, ситуационных заданий и т.п.), оценки активности работы обучающегося на занятии, включая задания для самостоятельной работы.

***Промежуточная аттестация***

Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации формируют рейтинговую оценку работы студента. Распределение баллов при формировании рейтинговой оценки работы студента осуществляется в соответствии с действующим локальным нормативным актом. По дисциплине "Математическое и компьютерное моделирование" видом промежуточной аттестации является Экзамен

**РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**2.1. ТРУДОЕМКОСТЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоёмкость дисциплины "Математическое и компьютерное моделирование" составляет 4 зачётные единицы, 144 часов.

Количество часов, выделяемых на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающегося, определяется учебным планом.

## 2.2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование разделов и тем /вид занятия/                               | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература                                                  | Инте ракт. | Примечание |
|-------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|-------------|-------------------------------------------------------------|------------|------------|
| <b>Раздел 1. Основы компьютерного моделирования</b>                     |                |       |             |                                                             |            |            |
| Тема 1.1. Основные понятия компьютерного моделирования /Лек/            | 3              | 6     | ОПК-1.2     | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 | 0          |            |
| Тема 1.1. Основные понятия компьютерного моделирования /Пр/             | 3              | 6     | ОПК-1.2     | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 | 0          |            |
| Тема 1.1. Основные понятия компьютерного моделирования /Ср/             | 3              | 4     | ОПК-1.2     | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 | 0          |            |
| Тема 1.2. Планирование компьютерного эксперимента. /Лек/                | 3              | 6     | ОПК-1.2     | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 | 0          |            |
| Тема 1.2. Планирование компьютерного эксперимента. /Пр/                 | 3              | 6     | ОПК-1.2     | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 | 0          |            |
| Тема 1.2. Планирование компьютерного эксперимента. /Ср/                 | 3              | 4     | ОПК-1.2     | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 | 0          |            |
| <b>Раздел 2. Технология имитационного моделирования</b>                 |                |       |             |                                                             |            |            |
| Тема 2.1. Моделирование параллельных процессов в сложных системах /Лек/ | 3              | 6     | ОПК-7.1     | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3       | 0          |            |

|                                                                                                         |   |   |         |                                                             |   |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---------|-------------------------------------------------------------|---|--|
|                                                                                                         |   |   |         | Э4                                                          |   |  |
| Тема 2.1. Моделирование параллельных процессов в сложных системах /Пр/                                  | 3 | 6 | ОПК-7.1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 | 0 |  |
| Тема 2.1. Моделирование параллельных процессов в сложных системах /Ср/                                  | 3 | 3 | ОПК-7.1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 | 0 |  |
| Тема 2.2. Метод имитационного моделирования и его особенности /Лек/                                     | 3 | 4 | ОПК-7.1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 | 0 |  |
| Тема 2.2. Метод имитационного моделирования и его особенности /Пр/                                      | 3 | 4 | ОПК-7.1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 | 0 |  |
| Тема 2.2. Метод имитационного моделирования и его особенности /Ср/                                      | 3 | 4 | ОПК-7.1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 | 0 |  |
| Тема 2.3. Общая структура моделей системной динамики. Содержание базовой концепции структуризации /Лек/ | 3 | 4 | ОПК-7.1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 | 0 |  |
| Тема 2.3. Общая структура моделей системной динамики. Содержание базовой концепции структуризации /Пр/  | 3 | 4 | ОПК-7.1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 | 0 |  |
| Тема 2.3. Общая структура моделей системной динамики. Содержание базовой концепции структуризации /Ср/  | 3 | 4 | ОПК-7.1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 | 0 |  |
| Тема 2.4. Диаграммы причинно-следственных связей. Потокосные диаграммы /Лек/                            | 3 | 4 | ОПК-7.1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 | 0 |  |
| Тема 2.4. Диаграммы причинно-следственных связей. Потокосные диаграммы /Пр/                             | 3 | 4 | ОПК-7.1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1                                | 0 |  |

|                                                                             |   |   |         |                                                             |   |  |
|-----------------------------------------------------------------------------|---|---|---------|-------------------------------------------------------------|---|--|
|                                                                             |   |   |         | Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4                                 |   |  |
| Тема 2.4. Диаграммы причинно-следственных связей. Потокосные диаграммы /Ср/ | 3 | 4 | ОПК-7.1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 | 0 |  |
| <b>Раздел 3. Применение имитационных моделей при управлении проектами</b>   |   |   |         |                                                             |   |  |
| Тема 3.1. Характеристики системно-динамических моделей проектов /Лек/       | 3 | 8 | ОПК-1.2 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 | 0 |  |
| Тема 3.1. Характеристики системно-динамических моделей проектов /Пр/        | 3 | 8 | ОПК-1.2 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 | 0 |  |
| Тема 3.1. Характеристики системно-динамических моделей проектов /Ср/        | 3 | 8 | ОПК-1.2 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 | 0 |  |
| Тема 3.2. Структурный анализ и CASE-средства моделирования /Лек/            | 3 | 2 | ОПК-1.2 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 | 0 |  |
| Тема 3.2. Структурный анализ и CASE-средства моделирования /Пр/             | 3 | 2 | ОПК-1.2 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 | 0 |  |
| Тема 3.2. Структурный анализ и CASE-средства моделирования /Ср/             | 3 | 4 | ОПК-1.2 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 | 0 |  |
| Разделы 1-3 /Конс/                                                          | 3 | 2 |         |                                                             | 0 |  |

### РАЗДЕЛ 3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В процессе освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии: лекции

(Л), практические занятия (ПР), самостоятельная работа студентов (СР) по выполнению различных видов заданий.

1. В процессе освоения дисциплины используются следующие интерактивные образовательные технологии: проблемная лекция (ПЛ). Лекционный материал представлен в виде слайд-презентации. Для наглядности используются материалы различных научных и технических экспериментов, справочных материалов, научных статей т.д. В ходе лекции предусмотрена обратная связь со студентами, активизирующие вопросы, просмотр и обсуждение видеофильмов. При проведении лекций используется проблемно-ориентированный междисциплинарный подход, предполагающий творческие вопросы и создание дискуссионных ситуаций.

2. При изложении теоретического материала используются такие методы:

- монологический;
- показательный;
- диалогический;
- эвристический;
- исследовательский;
- проблемное изложение.

3. Используются следующие принципы дидактики высшей школы:

- последовательность обучения;
- систематичность обучения;
- доступность обучения;
- принцип научности;
- принципы взаимосвязи теории и практики;
- принцип наглядности и др.

В конце каждой лекции предусмотрено время для ответов на проблемные вопросы.

4. Самостоятельная работа предназначена для внеаудиторной работы студентов, связанной с конспектированием источников, учебного материала, изучением дополнительной литературы по дисциплине, подготовкой к текущему и семестровому контролю, а также выполнением индивидуального задания в форме реферата, эссе, презентации, эмпирического исследования.

## РАЗДЕЛ 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Рекомендуемая литература

#### 1. Основная литература

|      | Авторы,                            | Заглавие                                                                                                                                                                    | Издательство, год               |
|------|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| Л1.1 | Черникова О. С.,<br>Карманов В. С. | Компьютерное моделирование : учебное пособие -<br>Текст : электронный. - URL:<br><a href="https://e.lanbook.com/book/306374">https://e.lanbook.com/book/306374</a> (100 с.) | Новосибирск : НГТУ,<br>2021     |
| Л1.2 | Совертков П. И.                    | Компьютерное моделирование - Текст : электронный.<br>- URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/339761">https://e.lanbook.com/book/339761</a> (424 с.)                      | Санкт-Петербург : Лань,<br>2023 |

#### 2. Дополнительная литература

|      | Авторы,                | Заглавие                                                                                                                                                                    | Издательство, год                  |
|------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Л2.1 | Ефимова И. Ю. и<br>др. | Компьютерное моделирование : учебное пособие -<br>Текст : электронный. - URL:<br><a href="https://e.lanbook.com/book/348245">https://e.lanbook.com/book/348245</a> (70 с.)  | Москва : ФЛИНТА, 2023              |
| Л2.2 | Александрова Н.<br>А.  | Компьютерное моделирование : учебное пособие -<br>Текст : электронный. - URL:<br><a href="https://e.lanbook.com/book/247436">https://e.lanbook.com/book/247436</a> (128 с.) | Волгоград :<br>Волгоградский, 2021 |

#### 3. Методические разработки

|      | Авторы,      | Заглавие                                                                                                                                                                                                                     | Издательство, год                     |
|------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| ЛЗ.1 | Н. В. Брадул | Математическое и компьютерное моделирование :<br>конспект лекций для обучающихся 2 курса<br>образовательной программы магистратуры<br>направления подготовки 09.04.03 Прикладная<br>информатика очной формы обучения (60 с.) | Донецк : ФГБОУ ВО<br>"ДОНАУИГС", 2025 |
| ЛЗ.2 | Н. В. Брадул | Математическое и компьютерное моделирование:<br>Методические рекомендации для проведения<br>практических занятий для обучающихся 2 курса<br>образовательной программы магистратуры                                           | Донецк : ФГБОУ ВО<br>"ДОНАУИГС", 2025 |

|      | Авторы,      | Заглавие                                                                                                                                                                                                                                                                      | Издательство, год                  |
|------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
|      |              | направления подготовки 09.04.03 Прикладная информатика очной формы обучения (142 с.)                                                                                                                                                                                          |                                    |
| ЛЗ.3 | Н. В. Брадул | Математическое и компьютерное моделирование : Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся для обучающихся 2 курса образовательной программы магистратуры направления подготовки 09.04.03 Прикладная информатика очной формы обучения (142 с.) | Донецк : ФГБОУ ВО "ДОНАУИГС", 2025 |

#### 4.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

|    |                                               |                                                                 |
|----|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Э1 | ЭБС «ЗНАНИУМ»                                 | <a href="https://znanium.ru/">https://znanium.ru/</a>           |
| Э2 | Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» | <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a> |
| Э3 | ЭБС «ЛАНЬ»                                    | <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>     |
| Э4 | ЭБС «SOCHUM»                                  | <a href="https://sochum.ru/">https://sochum.ru/</a>             |

#### 4.3. Перечень программного обеспечения

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства:

- Libre Office (лицензия Mozilla Public License v2.0.)
- 7-Zip (лицензия GNU Lesser General Public License)
- AIMP (лицензия LGPL v.2.1)
- STDU Viewer (freeware for private non-commercial or educational use)
- GIMP (лицензия GNU General Public License)
- Inkscape (лицензия GNU General Public License)

#### 4.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Не используются

#### 4.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, закреплены аудитории согласно расписанию учебных занятий:

рабочее место преподавателя, посадочные места по количеству обучающихся, доска меловая, персональный компьютер с лицензированным программным обеспечением общего назначения, мультимедийный проектор, экран, интерактивная панель.

### РАЗДЕЛ 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 5.1. Контрольные вопросы и задания

##### ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ ПО РАЗДЕЛАМ (ТЕМАМ) ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Общая схема процесса принятия решений.
2. Классификация задач принятия решений.
3. Принципы моделирования.
4. Этапы исследования системы посредством имитационного моделирования.
5. Построение концептуальной модели.
6. Понятие статистического эксперимента.
7. Границы возможностей классических математических методов в системотехнике и экономике.
8. Планирование компьютерного эксперимента.
9. Масштаб времени.
10. Датчики случайных величин.
11. Проверки гипотез о категориях типа событие □ явление □ поведение.
12. Риски и прогнозы.
13. Стратегическое планирование имитационного эксперимента.
14. Тактическое планирование экспериментов.
15. Метод Монте-Карло.
16. Моделирование случайных факторов.
17. Управление модельным временем.
18. Математические предпосылки создания имитационной модели.

19. Модели дискретных систем, модели непрерывных процессов, комплексные (дискретно-непрерывные) модели.
20. Объекты имитационных моделей: “процесс”, “транзакт”, “событие”, “ресурс” и др.
21. Структурный анализ процессов при использовании объектно-ориентированного подхода.
22. Понятие адекватности, верификации и валидации модели.
23. Выбор оптимального уровня детализации модели.
24. Методы отладки моделирующих компьютерных программ.
25. Повышение валидации и уровня доверия к модели.
26. Виды параллельных процессов в сложных системах (асинхронный, синхронный, подчиненный, независимый).
27. Методы описания параллельных процессов в системах и языках моделирования.
28. Применение сетевых моделей для описания параллельных процессов.
29. Сети Петри.
30. Е-сети.
31. Переменные и подпрограммы дискретно-событийной модели. Механизмы продвижения времени.
32. Компоненты дискретно-событийной имитационной модели и их организация.
33. Общая структура моделей системной динамики.
34. Описание динамики объекта моделирования в виде потоковых сетей.
35. Потоковая стратификация.
36. Информационная сеть.
37. Диаграммы причинно-следственных связей.
38. Потоковые диаграммы.
39. Классификация программных средств имитационного моделирования.
40. Необходимые свойства программных средств имитационного моделирования.
41. Универсальные пакеты имитационного моделирования.
42. Нормативные схемы формирования общей структуры моделей.
43. Использование средств структуризации моделей на этапах технологии моделирования.
44. Использование имитационного моделирования для работы с комплексными проектами.
45. Виды циклов исправления ошибок.
46. Основные источники рисков для реализации проектов.
47. Механизм возникновения сбоев в осуществлении проекта.
48. Цикл исправления ошибок.
49. Опасные места в реализации типичного проекта.

## ТИПОВЫЕ ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

### Раздел 1. Основы компьютерного моделирования

#### Индивидуальное задание № 1

1. Сгенерировать случайное трехразрядное число, распределенное по равномерному закону в интервале от 0 до 1, с помощью монеты. Точность – три знака после запятой.
2. Используя мультипликативный метод сравнений, сгенерируем три случайных числа при следующих начальных данных:  $k=9$ ,  $b=5$ ,  $i_0=11$ ,  $M=12$ .
3. Используя метод Монте-Карло, оценить площадь круга, уравнение окружности которого имеет вид  $(x-n)^2 + (y-n)^2 = n^2$ , где  $n$  – номер по списку в журнале.

### Раздел 2. Технология имитационного моделирования

#### Индивидуальное задание № 2

Построить агентную модель, которая поможет изучить процесс вывода нового продукта на рынок при следующих условиях.

- Рассмотрим относительно небольшой потребительский рынок численностью в  $n \cdot 1000$  человек ( $n$  – номер по списку в журнале). С точки зрения реализации модели каждый потребитель будет являться агентом.
- Поскольку рассматривается процесс вывода на рынок нового продукта, то изначально никто этим продуктом не пользуется.
- Люди начнут покупать продукт под влиянием рекламы.

- После этого начального этапа куда более сильное влияние на продажи будет оказывать общение людей друг с другом, рекомендации и положительные отзывы потребителей продукта, побуждающие других на его приобретение.
- Ввести в модель случайную составляющую.

### Раздел 3. Применение имитационных моделей при управлении проектами

#### Индивидуальное задание № 3

Построить модель, изучающую распространение инфекционного заболевания среди населения. Давайте рассмотрим численность населения, равную  $n \cdot 10\,000$  человек ( $n$  – номер по списку в журнале). Вначале заражен только один человек, а все остальные лишь восприимчивы к болезни.

- Во время болезни один человек в среднем контактирует с другими с интенсивностью, равной  $1 \cdot n_5$  человека в день. Если заразившийся человек контактирует с восприимчивым к болезни, то вероятность передачи инфекции равняется 0.1.
- После того, как человек заражается, инкубационный период длится 10 дней.
- Средняя длительность болезни после инкубационного периода (длительность периода, когда этот человек может заражать других) составляет 15 дней.
- Выздоровевшие люди получают иммунитет к болезни и не могут снова заболеть.

#### 5.2. Темы письменных работ

Письменные работы не предусмотрены

#### 5.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных материалов по дисциплине представлен в Комплексе оценочных материалов образовательной программы направления подготовки 09.04.03 Прикладная информатика (профиль «Корпоративные информационные системы»).

#### 5.4. Перечень видов оценочных средств

Устный опрос (контроль знаний раздела учебной дисциплины)  
Собеседование (самостоятельная работа)  
Индивидуальные задания (Разноуровневые задачи и задания)

## РАЗДЕЛ 6. СРЕДСТВА АДАПТАЦИИ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ К ПОТРЕБНОСТЯМ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- 1) с применением электронного обучения и дистанционных технологий.
- 2) с применением специального оборудования (техники) и программного обеспечения, имеющихся в ФГБОУ ВО "ДОНАУИГС".

В процессе обучения при необходимости для лиц с нарушениями зрения, слуха и опорно-двигательного аппарата предоставляются следующие условия:

- для лиц с нарушениями зрения: учебно-методические материалы в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); индивидуальные задания и консультации.
- для лиц с нарушениями слуха: учебно-методические материалы в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: учебно-методические материалы в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

## РАЗДЕЛ 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО УСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудиторные занятия по дисциплине "Математическое и компьютерное моделирование" проводятся в форме лекционных и практических занятий.

На лекционных занятиях, согласно учебному плану дисциплины, обучающимся предлагается рассмотреть основные темы курса. Студенту предлагается участвовать в диалоге с преподавателем, в ходе которого могут обсуждаться моменты, актуальные для его будущей практической деятельности; он может высказать свое мнение после сопоставления разных фактов и разнообразных точек зрения на них.

К числу важнейших умений, являющихся неотъемлемой частью успешного учебного процесса, относится умение работать с различными литературными источниками, содержание которых так или иначе связано с изучаемой дисциплиной.

Подготовку к любой теме курса рекомендуется начинать с изучения презентационных материалов или учебной литературы, в которых дается систематизированное изложение материала, разъясняется смысл разных терминов и сообщается об изменениях в подходах к изучению тех или иных проблем данного курса.

Методические указания по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа по дисциплине организована в следующих видах:

1. изучение теоретического материала по заданной теме;
2. анализ методов решения поставленной задачи;
3. выполнение индивидуальных заданий;
4. оценка достоверности полученных результатов;
5. отчет перед преподавателем по теоретической и практической части индивидуальной работы.