

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Гаврилов Сергей Александрович  
Должность: И.О. Ректор  
Дата подписания: 06.10.2025 11:33:09  
Уникальный программный ключ:  
f17218015d82e3c1457d1df9e244def505047355

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский университет

«Московский институт электронной техники»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

А.Г. Балашов

04 2024 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Математическое моделирование»

Направление подготовки – 02.03.01 «Математика и компьютерные науки»

Направленность (профиль) – «Компьютерная математика и анализ данных»

Москва 2024

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

| Компетенции, формируемые в дисциплине                                                                                                | Подкомпетенции, формируемые в дисциплине                                                                                                                            | Индикаторы достижения компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.ММ. Способен применять системный подход и навыки критического мышления при решении прикладных задач с использованием методологии математического моделирования | <p><b>Знает</b> сущность системного подхода применительно к методологии математического моделирования.</p> <p><b>Умеет</b> формулировать проблемы исследования на языке математического моделирования.</p> <p><b>Имеет опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- построения последовательной содержательной аргументации в поддержку выбора вариантов решений на этапах математического моделирования;</li> <li>- формирования собственных методов и суждений, аргументации свои выводов и точки зрения при обработке, анализе и синтезе информации о методах и средствах решения задач с использованием методологии математического моделирования;</li> <li>- критической оценки достоинств и недостатков вариантов решения задач с использованием методологии математического моделирования.</li> </ul> |
| ОПК-2<br>Способен проводить под научным руководством исследование на основе существующих методов                                     | ОПК-2.ММ. Способен планировать и проводить научные эксперименты, интерпретировать и оформлять результаты                                                            | <b>Знает</b> основы методологии математического моделирования как средства исследования реальных объектов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|                                                           |                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>в конкретной области профессиональной деятельности</p> | <p>экспериментов в области применения методологии математического моделирования к решению естественнонаучных и инженерных задач</p> | <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять алгоритмы с учетом специфики компьютерных вычислений, оценивать их вычислительную сложность;</li> <li>- пользоваться современными программными средами для реализации алгоритмов решения математических задач и проведения вычислительных экспериментов с компьютерными моделями объектов.</li> </ul> <p><b>Имеет опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализа практической задачи, выделения главных факторов, построения математических моделей исследуемых объектов.</li> <li>- выбора метода решения математической задачи, разработки алгоритма решения и его программной реализации.</li> <li>- проведения вычислительных экспериментов с математической и компьютерной моделями практической задачи; анализа, интерпретации и оценивания найденных решений, формулировок выводов.</li> <li>- описания проведенного исследования и полученных результатов.</li> </ul> |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Дисциплина участвует в формировании компетенции **ПК-1** «Способен применять знание физико-математических дисциплин для исследования и построения моделей в естественно-научных и инженерных приложениях», сформулированной в результате анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, а также консультаций с ведущими работодателями.

| Подкомпетенции, формируемые в дисциплине                                                                                                      | Задачи профессиональной деятельности                                                                                                                                                                | Индикаторы достижения подкомпетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ПК-1.ММ.</b> Способен выбрать, доработать и применить соответствующую объекту и процессу математическую модель и проверить ее адекватность | Математическое моделирование процессов и объектов, применение математических моделей и методов, аналитических и научных пакетов прикладных программ при решении исследовательских и проектных задач | <b>Знает</b> методологию математического моделирования; основные понятия, методы математического моделирования; набор базовых моделей.<br><b>Умеет</b> выбирать стандартные математические модели, соответствующие объекту или процессу, адаптировать их к конкретным условиям, определять подходящие вычислительные методы для их изучения.<br><b>Имеет опыт</b> построения (выбора и доработки) математических моделей, соответствующих реальному объекту, исследования построенной модели и проверки ее адекватности. |

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

Для изучения дисциплины студент должен владеть знаниями и умениями в рамках следующих дисциплин учебного плана: «Основы математического анализа», «Математический анализ», «Линейная алгебра и аналитическая геометрия», «Дифференциальные уравнения», «Теория функций комплексного переменного», «Функциональные ряды и интегральные преобразования», «Численные методы», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Уравнения математической физики», «Численные методы уравнений математической физики», «Физика. Механика. Термодинамика», «Физика. Электричество и магнетизм. Волновая оптика», «Физика. Квантовая оптика. Атомная физика».

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

| Курс | Семестр | Общая трудоёмкость (ЗЕ) | Общая трудоёмкость (часы) | Контактная работа |                            |                             | Практическая подготовка при выполнении курсовой работы (проекта) (часы) | Другие виды самостоятельной работы (часы) | Промежуточная аттестация |
|------|---------|-------------------------|---------------------------|-------------------|----------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------|
|      |         |                         |                           | Лекции (часы)     | Лабораторные работы (часы) | Практические занятия (часы) |                                                                         |                                           |                          |
| 4    | 7       | 5                       | 180                       | 32                | 32                         | -                           | 32                                                                      | 48                                        | Экз (36)<br>КР           |

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| № и наименование модуля                                       | Контактная работа |                            |                             | Практическая подготовка при выполнении курсовой работы (проекта) | Другие виды самостоятельной работы | Формы текущего контроля                                |
|---------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------------------|
|                                                               | Лекции (часы)     | Лабораторные работы (часы) | Практические занятия (часы) |                                                                  |                                    |                                                        |
| 1. Методология математического моделирования                  | 4                 | 2                          | -                           | -                                                                | 3                                  | Защита индивидуальных заданий лабораторной работы 1    |
| 2. Математические модели физических явлений                   | 6                 | 6                          | -                           | -                                                                | 9                                  | Защита индивидуальных заданий лабораторных работ 2-4   |
| 3. Математические модели на основе дифференциальных уравнений | 6                 | 12                         | -                           | -                                                                | 18                                 | Защита индивидуальных заданий лабораторных работ 5-10  |
| 4. Математические модели в экономике                          | 8                 | 6                          | -                           | -                                                                | 9                                  | Защита индивидуальных заданий лабораторных работ 11-13 |

| № и наименование модуля                       | Контактная работа |                            |                             | Практическая подготовка при выполнении курсовой работы (проекта) | Другие виды самостоятельной работы | Формы текущего контроля                                |
|-----------------------------------------------|-------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------------------|
|                                               | Лекции (часы)     | Лабораторные работы (часы) | Практические занятия (часы) |                                                                  |                                    |                                                        |
| 5. Математические модели социальных процессов | 8                 | 6                          | -                           | -                                                                | 9                                  | Защита индивидуальных заданий лабораторных работ 14-16 |
| 1-5                                           |                   |                            |                             | 32                                                               |                                    | Защита курсовой работы                                 |

#### 4.1. Лекционные занятия

| № модуля | № дисциплины | № лекции | Объем занятий (часы) | Краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------|--------------|----------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        |              | 1        | 2                    | Этапы решения задачи математического моделирования. Примеры.                                                                                                                                                                                                  |
| 2        |              | 2        | 2                    | Математические модели на основе физических законов. Примеры                                                                                                                                                                                                   |
| 2        |              | 3        | 2                    | Вариационные методы формирования математических моделей.                                                                                                                                                                                                      |
| 2        |              | 4        | 2                    | Статистическое моделирование. Парадокс Де Мере. Задача Бюффона.                                                                                                                                                                                               |
| 3        |              | 5        | 2                    | Математические модели, приводящие к задаче Коши. Примеры.                                                                                                                                                                                                     |
| 3        |              | 6        | 2                    | Приемы решения задачи Коши в MATLAB.                                                                                                                                                                                                                          |
| 3        |              | 7        | 2                    | Простая модель Мальтуса. Усложнение модели Мальтуса, добавление нелинейности в модель.                                                                                                                                                                        |
| 3        |              | 8        | 2                    | Модель хищник-жертва.                                                                                                                                                                                                                                         |
| 3        |              | 9        | 2                    | Моделирование боевых действий двух армий, армии против партизан.                                                                                                                                                                                              |
| 3        |              | 10       | 2                    | Модель гонки вооружений.                                                                                                                                                                                                                                      |
| 4        |              | 11       | 2                    | Модель рыночной экономики Кейнса.                                                                                                                                                                                                                             |
| 4        |              | 12       | 2                    | Модель занятости в рыночной экономике.                                                                                                                                                                                                                        |
| 4        |              | 13       | 2                    | Взаимозачет долгов, матричное представление.                                                                                                                                                                                                                  |
| 5        |              | 14       | 2                    | Выборка и способы ее представления. Эмпирическая функция распределения. Статистический ряд. Гистограмма. Связь выборочных характеристик с законом распределения генеральной совокупности. Обоснование связи выборочных характеристик с законом распределения. |
| 5        |              | 15       | 2                    | Модель инфляции                                                                                                                                                                                                                                               |
| 5        |              | 16       | 2                    | Построение математической модели иерархии власти.                                                                                                                                                                                                             |

## 4.2. Практические занятия

Не предусмотрены

## 4.3. Лабораторные работы

| № модуля<br>дисциплины | № лабораторной<br>работы | Объем занятий<br>(часы) | Наименование работы                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------|--------------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                      | 1                        | 2                       | Этапы решения задачи математического моделирования.                                                                                                                                                                                                           |
| 2                      | 2                        | 2                       | Математическая модель определения скорости пули на основе физических законов.                                                                                                                                                                                 |
| 2                      | 3                        | 2                       | Вариационные методы формирования математических моделей. Закон преломления и закон отражения.                                                                                                                                                                 |
| 2                      | 4                        | 2                       | Статистическое моделирование. Парадокс Де Мере. Задача Бюффона.                                                                                                                                                                                               |
| 3                      | 5                        | 2                       | Математические модели, приводящие к задаче Коши.                                                                                                                                                                                                              |
| 3                      | 6                        | 2                       | Решения задачи Коши в MATLAB. Процедуры ode23, 45                                                                                                                                                                                                             |
| 3                      | 7                        | 2                       | Простая модель Мальтуса. Усложнение модели Мальтуса, добавление нелинейности в модель.                                                                                                                                                                        |
| 3                      | 8                        | 2                       | Модель хищник-жертва.                                                                                                                                                                                                                                         |
| 3                      | 9                        | 2                       | Моделирование боевых действий двух армий, армии против партизан.                                                                                                                                                                                              |
| 3                      | 10                       | 2                       | Модель гонки вооружений.                                                                                                                                                                                                                                      |
| 4                      | 11                       | 2                       | Модель рыночной экономики Кейнса.                                                                                                                                                                                                                             |
| 4                      | 12                       | 2                       | Модель занятости в рыночной экономике.                                                                                                                                                                                                                        |
| 4                      | 13                       | 2                       | Взаимозачет долгов, матричное представление.                                                                                                                                                                                                                  |
| 5                      | 14                       | 2                       | Выборка и способы ее представления. Эмпирическая функция распределения. Статистический ряд. Гистограмма. Связь выборочных характеристик с законом распределения генеральной совокупности. Обоснование связи выборочных характеристик с законом распределения. |
| 5                      | 15                       | 2                       | Модель инфляции                                                                                                                                                                                                                                               |
| 5                      | 16                       | 2                       | Построение математической модели иерархии власти.                                                                                                                                                                                                             |

## 4.4. Самостоятельная работа студентов

| № модуля<br>дисциплины | Объем занятий<br>(часы) | Вид СРС |
|------------------------|-------------------------|---------|
|------------------------|-------------------------|---------|

|     |    |                                                                                     |
|-----|----|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | 1  | Подготовка к выполнению лабораторной работы 1                                       |
|     | 2  | Выполнение индивидуальных заданий лабораторной работы 1 и подготовка к ее защите    |
| 2   | 3  | Подготовка к выполнению лабораторных работ 2-4                                      |
|     | 6  | Выполнение индивидуальных заданий лабораторных работ 2-4 и подготовка к их защите   |
| 3   | 6  | Подготовка к выполнению лабораторных работ 5-10                                     |
|     | 12 | Выполнение индивидуальных заданий лабораторных работ 5-10 и подготовка к их защите  |
| 4   | 3  | Подготовка к выполнению лабораторных работ 11-13                                    |
|     | 6  | Выполнение индивидуальных заданий лабораторных работ 11-13 и подготовка к их защите |
| 5   | 3  | Подготовка к выполнению лабораторных работ 14-16                                    |
|     | 6  | Выполнение индивидуальных заданий лабораторных работ 14-16 и подготовка к их защите |
| 1-5 | 32 | Практическая подготовка при выполнении курсовой работы                              |

#### 4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

По итогам работы в семестре каждый студент выполняет курсовую работу по изучению реального объекта с использованием методологии математического моделирования. Задачу каждый находит самостоятельно в результате поиска в Интернете и научной литературе. Обязательным является выполнение всех этапов математического моделирования. Решение задачи представляется в форме научной статьи. Защита курсовой проходит в форме выступления с презентацией, сделанной в Power Point.

Темы курсовых прошлых лет (примеры):

- 1) Максимизация прибыли предприятия
- 2) Математическое моделирование протестных акций
- 3) Сравнение популярности использования бензинового и электрического автомобиля
- 4) Модель производства и переработки пластика
- 5) Математическое моделирование распространения вируса COVID-19 и исследование эффективности карантинных мер
- 6) Модель развертки фазы

#### 5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>, сервер ВЦ):

##### Общее

- ✓ Методические указания студентам по изучению дисциплины
- ✓ Методические указания студентам по курсовой работе
- ✓ Коллекция выполненных и защищенных курсовых работ прошлых лет

**Модуль 1 «Методология математического моделирования»**

- ✓ Материалы для проработки теоретического материала: учебная литература по дисциплине (см. раздел 6)
  - ✓ Методические указания к лабораторной работе 1
- Модуль 2 «Математические модели физических явлений»**
- ✓ Материалы для проработки теоретического материала: учебная литература по дисциплине (см. раздел 6)
  - ✓ Методические указания к лабораторным работам 2-4
- Модуль 3 «Математические модели на основе дифференциальных уравнений»**
- ✓ Материалы для проработки теоретического материала: учебная литература по дисциплине (см. раздел 6)
  - ✓ Методические указания к лабораторным работам 5-10
- Модуль 4 «Математические модели в экономике»**
- ✓ Материалы для проработки теоретического материала: учебная литература по дисциплине (см. раздел 6)
  - ✓ Методические указания к лабораторным работам 11-13
- Модуль 5 «Математические модели социальных процессов»**
- ✓ Материалы для проработки теоретического материала: учебная литература по дисциплине (см. раздел 6)
  - ✓ Методические указания к лабораторным работам 14-16

## **6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

### **Литература**

1. Самарский А.А. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры / А.А. Самарский, А.П. Михайлов. - 2-е изд., испр. - М. : Физматлит, 2005.
2. Маликов Р.Ф. Основы математического моделирования : Учеб. пособие / Р.Ф. Маликов. - М.: Горячая линия-Телеком, 2010. - 368 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/5169> (дата обращения: 15.02.24).

### **Периодические издания**

1. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ / Российская академия наук, Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН. – Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша Российской академии наук, 1989 - . - URL: [http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=mm&option\\_lang=rus](http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=mm&option_lang=rus). (дата обращения: 15.02.24). - Режим доступа: свободный. - ISSN 0234-0879 (print)

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

1. Лань: Электронно-библиотечная система Издательства Лань. - СПб., 2011-. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 15.02.24). - Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ
2. eLIBRARY.RU: Научная электронная библиотека: сайт. - Москва, 2000 -. - URL: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 15.02.24). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей
3. Math-Net.Ru: общероссийский математический портал: сайт. – Москва,

Математический институт им. В. А. Стеклова РАН, 2020. – URL: <http://www.mathnet.ru/> (дата обращения: 15.02.24). – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

4. zbMATH Open – Открытая математическая библиотека Европейского Математического Общества  
URL: <https://zbmath.org/> (дата обращения: 15.02.24). – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей
5. Math.ru/lib – Электронная библиотека математических изданий  
URL: <https://math.ru/lib/> (дата обращения: 15.02.24). – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Используется традиционная технология обучения с элементами смешанного обучения.

Предполагается обязательное присутствие студентов на аудиторных учебных занятиях и самостоятельное выполнение индивидуальных заданий лабораторных работ с проверкой, обсуждением, доработкой и подведением итогов как на очных учебных занятиях, так с использованием онлайн-ресурсов и сервисов.

Работа над выполнением лабораторных работ поводится по следующей схеме:

- СРС (пред. аудиторная работа с использованием внутреннего ресурса: методические разработки кафедры);
- аудиторная работа (совместное обсуждение задач и самостоятельное выполнение заданий по теме лабораторной работы; защита предшествующей лабораторной работы).

По итогам работы в семестре каждый студент выполняет курсовую работу по математическому моделированию в форме научной статьи. Оформление в Microsoft Word по всем правилам компьютерной верстки с использованием рекомендованного набора стилей. Задачу каждый находит самостоятельно в результате поиска в Интернете и научной литературе. Обязательным является выполнение всех этапов математического моделирования. Защита курсовой предполагается в форме выступления с презентацией, сделанной в Power Point. По сути, это репетиция бакалаврской защиты. Все курсовые хранятся на сервере ВЦ и доступны студентам. На экзамене они выполняют рецензирование предложенных курсовых работ.

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: сервис электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС «Домашние задания», электронная почта, сервисы видеоконференцсвязи.

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются внутренние электронные ресурсы (<http://orioks.miet.ru>).

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                       | Перечень программного обеспечения                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Учебная аудитория                                                         | Учебная доска<br>Мультимедийное оборудование (компьютер с ПО и возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронно-образовательную среду МИЭТ; телевизоры; акустическое оборудование (микрофон, звуковые колонки)) | Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome); Acrobat reader DC, MATLAB/Octave/Python |
| Компьютерный класс                                                        | Системный блок Intel Core i5, монитор TFT 21,5" AOC i2269Vw                                                                                                                                                                                 | Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome); Acrobat reader DC MATLAB/Octave/Python  |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся                          | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ                                                                                             | Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome); Acrobat reader DC MATLAB/Octave/Python  |

## 10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

1. ФОС по подкомпетенции УК-1.ММ Способен применять системный подход и навыки критического мышления при решении прикладных задач с использованием методологии математического моделирования
2. ФОС по подкомпетенции ОПК-2.ММ. Способен планировать и проводить научные эксперименты, интерпретировать и оформлять результаты экспериментов в

области применения методологии математического моделирования к решению естественнонаучных и инженерных задач

3. ФОС по подкомпетенции ПК-1.ММ. Способен выбрать, доработать и применить соответствующую объекту и процессу математическую модель и проверить ее адекватность

Фонды оценочных средств представлены отдельными документами и размещены в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **11.1. Особенности организации процесса обучения**

Лекции и лабораторные занятия проводятся контактно в соответствии с расписанием (2 часа лекций и 2 часа лабораторных работ в неделю). Посещение лекций и лабораторных работ обязательно. Дополнительной формой контактной работы являются консультации (их посещать необязательно).

Перечень доступных студентам учебно-методических материалов приведен в п. 5, 6, 7.

Подробное описание организации процесса обучения, системы контроля и оценивания изложено в «Методических рекомендациях студентам по изучению дисциплины».

### **11.2. Система контроля и оценивания**

Система контроля включает мероприятия текущего контроля и промежуточную аттестацию. Текущий контроль состоит из контроля за выполнением и защиты лабораторных работ. Промежуточная аттестация проходит в форме экзамена. Отдельно выставляется оценка за курсовую работу.

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется балльная накопительная система. Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре и сдача экзамена. Максимальный суммарный балл – 100.

Важное значение придается соблюдению сроков сдачи лабораторных работ. Задержка в сдаче приводит к уменьшению числа баллов, начисляемых за выполнение, вплоть до полной их потери.

По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и график контрольных мероприятий доступен в ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

### **РАЗРАБОТЧИК:**

Профессор каф. ВМ-1, д.ф.-м.н. \_\_\_\_\_ /Лебедев С.А./

Рабочая программа дисциплины «Математическое моделирование» по направлению подготовки 02.03.01 «Математика и компьютерные науки», направленность (профиль) «Компьютерная математика и анализ данных», разработана на кафедре ВМ-1 и утверждена на заседании кафедры 25.03 2024 года, протокол № 8

Заведующий кафедрой ВМ-1



/А.А. Прокофьев/

### ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК



/Никулина И.М./

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

/Директор библиотеки



/Филиппова Т.П./