


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Беспалов Владимир Александрович  
Должность: Ректор МИЭТ  
Дата подписания: 01.09.2023 12:38:50  
Уникальный программный ключ:  
ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f73bd78c8f8bea882b8d602

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  
И.Г. Игнатова  
«27» 11 2020 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### «Математическое моделирование»

Направление подготовки - 09.03.04 «Программная инженерия»  
Направленность (профиль) - «Программные технологии распределенной обработки информации»

Форма подготовки - заочная

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

**ПК-2** Способен осуществлять моделирование, анализ и использование формальных методов конструирования программного обеспечения

**Сформулирована на основе Профессионального стандарта 06.001 - Программист**

**Обобщенная трудовая функция** - Разработка требований и проектирование программного обеспечения

**Трудовые функции:** Проектирование программного обеспечения (D/01.6)

Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения подкомпетенций
ПК-2.ММ Способен осуществлять анализ и использование инструментов компьютерного моделирования при исследовании математических моделей прикладных задач	Разработка и проектирование программного обеспечения	<b>Знает</b> принципы компьютерного моделирования математических моделей, методы проведения вычислительных экспериментов. <b>Умеет</b> пользоваться современным программным обеспечением для компьютерного моделирования и исследования математических моделей. <b>Имеет опыт</b> использования компьютерного моделирования при исследовании математических моделей прикладных задач

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений 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», «Алгебра и геометрия», «Дифференциальные уравнения», «Численные методы», «Теория вероятностей и математическая статистика», а также базовыми знаниями и умениями по курсу физики.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
2	7	4	144	10	98	Экз

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа	Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
1. Методология математического моделирования	2	10	Защита индивидуальных заданий лабораторной работы 1
2. Математические модели физических явлений	2	26	Защита индивидуальных заданий лабораторных работ 2,3
3. Математические модели на основе дифференциальных уравнений	2	26	Защита индивидуальных заданий лабораторных работ 4,5
4. Математические модели в экономике	2	24	Защита индивидуальных практико-ориентированных заданий лабораторных работ 6,7

<b>№ и наименование модуля</b>	<b>Контактная работа</b>	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>Формы текущего контроля</b>
5. Математические модели социальных процессов	2	12	Защита индивидуальных практико-ориентированных заданий лабораторных работ 8

#### 4.1. Самостоятельное изучение теоретического материала

<b>№ модуля дисциплины</b>	<b>Объем занятий (часы)</b>	<b>Краткое содержание</b>
1	2	Этапы решения задачи математического моделирования. Примеры.
2	2	Математические модели на основе физических законов. Примеры
2	2	Вариационные методы формирования математических моделей.
2	2	Статистическое моделирование. Парадокс Де Мере. Задача Бюффона.
3	2	Математические модели, приводящие к задаче Коши. Примеры.
3	2	Приемы решения задачи Коши в MATLAB.
3	2	Простая модель Мальтуса. Усложнение модели Мальтуса, добавление нелинейности в модель.
3	2	Модель хищник-жертва.
3	2	Моделирование боевых действий двух армий, армии против партизан.
3	2	Модель гонки вооружений.
4	2	Модель рыночной экономики Кейнса.
4	2	Модель занятости в рыночной экономике.
4	2	Взаимозачет долгов, матричное представление.
5	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	2	Модель инфляции
5	2	Построение математической модели иерархии власти.

#### 4.2. Самостоятельное выполнение практических заданий

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Наименование работы
1	2	Этапы решения задачи математического моделирования. Введение в среду MATLAB.
2	2	Статистическое моделирование. Парадокс Де Мере. Задача Бюффона.
2	2	Моделирование движения ракет. Противоракетная оборона.
3	2	Математические модели, приводящие к задаче Коши. Процедуры ode в MATLAB.
3	2	Модели противостояния и соперничества.
4	2	Модель занятости в рыночной экономике.
4	2	Взаимозачет долгов, матричное представление.
5	2	Построение математической модели иерархии власти.

#### 4.3. Дополнительные виды самостоятельной работы

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	2	Выполнение лабораторной работы 1
	4	Выполнение индивидуальных заданий лабораторной работы 1 и подготовка к ее защите
2	4	Выполнение лабораторных работ 2,3
	10	Выполнение индивидуальных заданий лабораторных работ 2,3 и подготовка к их защите
3	4	Выполнение лабораторных работ 4,5
	6	Выполнение индивидуальных заданий лабораторных работ 4,5 и подготовка к их защите
4	4	Выполнение лабораторных работ 11-13
	10	Выполнение индивидуальных практико-ориентированных заданий лабораторных работ 6,7 и подготовка к их защите
5	2	Выполнение лабораторных работ 6,7
	4	Выполнение индивидуальных практико-ориентированных заданий лабораторных работ 8 и подготовка к их защите

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

Не предусмотрены

### 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
- ✓ 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 2,3

#### 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 4,5

#### Модуль 4 «Математические модели в экономике»

- ✓ Материалы для проработки теоретического материала: учебная литература по дисциплине (см. раздел 6)
- ✓ Методические указания к лабораторным работам 6,7

#### Модуль 5 «Математические модели социальных процессов»

- ✓ Материалы для проработки теоретического материала: учебная литература по дисциплине (см. раздел 6)
- ✓ Методические указания к лабораторным работам 8

### 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: 05.09.2020).

#### 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: 18.03.2020). - 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: 28.09.2020). - Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ
2. eLIBRARY.RU: Научная электронная библиотека: сайт. - Москва, 2000 -. - URL: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 05.09.2020). - 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: 06.04.2020). – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.
4. zbMATH Open – Открытая математическая библиотека Европейского Математического Общества URL: <https://zbmath.org/> (дата обращения: 05.11.2020). – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей
5. Math.ru/lib – Электронная библиотека математических изданий URL: <https://math.ru/lib/> (дата обращения: 05.11.2020). – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей

## **8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Обучение реализуется с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: раздел ОРИОКС «Домашние задания», электронная почта.

В процессе обучения используются **внутренние электронные ресурсы** в форме видеолекций.

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для изучения дисциплины студенту необходима компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ.

Необходимое программное обеспечение: 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.

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

ФОС по подкомпетенции ПК-2. ММ. Способен осуществлять анализ и использование инструментов компьютерного моделирования при исследовании математических моделей прикладных задач

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

Особенность обучения с использованием электронного обучения, дистанционных образовательных технологий заключается в самостоятельном освоении дисциплины. В соответствии с графиком обучения, выданным перед началом обучения и имеющимся в ОРИОКС, выполняйте все учебные мероприятия.

В процессе изучения курса преподавателем проводятся консультационные занятия, обсуждение результатов выполнения контрольных мероприятий. На консультациях студентам даются пояснения по трудноусваиваемым разделам дисциплины. Задать вопрос преподавателю можно по электронной почте или по Skype/Zoom/Discord.

Промежуточная аттестация может проходить как с использованием дистанционных образовательных технологий, так и очно.

### 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.

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:


Доцент каф. ВМ-1, к.ф.-м.н.



/Лисовец Ю.П./



Рабочая программа дисциплины «Математическое моделирование» по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия», направленности (профили) «Программные технологии распределенной обработки информации» (заочная форма подготовки) разработана на кафедре ВМ-1 и утверждена на заседании кафедры 10.11 2020 года, протокол № 3

Заведующий кафедрой ВМ-1  /А.А. Прокофьев/

### ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с Институтом СПИНТех

Директор Института  /Л.Г. Гагарина/

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

Начальник АНОК  / И.М. Никулина /

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

Директор библиотеки  / Т.П. Филиппова/