

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Беспалов Владимир Александрович
Должность: Ректор МИЭТ
Дата подписания: 01.09.2023 11:56:15
Уникальный программный ключ:
ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736d76c8f8b6ea882b8d602

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Методы построения математических моделей»

Направление подготовки – 01.04.04 «Прикладная математика»

Направленность (профиль) – «Математическое моделирование в естественнонаучной и технической сферах»

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании компетенции ПК-1 «Способен к разработке и применению аналитических и численных методов для исследования математических моделей в различных областях знания», 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
ПК-1.МПММ Способность разрабатывать математические модели для численного решения прикладных задач	Качественное и численное исследование математических моделей при решении исследовательских и проектных задач в различных областях знания	<i>Знает</i> методы математического и компьютерного моделирования с использованием программных сред (пакеты MATLAB/ Python) <i>Умеет</i> разрабатывать и исследовать математические модели, используя технологию компьютерного моделирования и программные средства пакетов MATLAB/ Python <i>Имеет опыт</i> анализа и оценки математических моделей для решения прикладных задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

Дисциплина основывается на материалах, включенных в курсы по высшей математике в объеме программ бакалавриата по направлениям технических специальностей (математический анализ, линейная алгебра, численные методы, уравнения математической физики, математическое моделирование).

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
1	1	4	144	-	32	16	60	36 (Экз)

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
1. Методология математического моделирования	-	2	4	12	Защита лабораторной работы 1
2. Математические модели физических явлений	-	6	4	12	Защита лабораторных работ 2-4
3. Математические модели на основе дифференциальных уравнений	-	12	4	12	Защита лабораторных работ 5-10
4. Математические модели в экономике	-	6	2	12	Защита лабораторных работ 11-13
5. Математические модели социальных процессов	-	6	2	12	Защита лабораторных работ 14-16

4.1. Лекционные занятия

Не предусмотрены

4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ Занятия	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	Методология математического моделирования. Объект-Алгоритм-Программа.
1	2	2	Идеализация объекта исследования. Выбор переменных и констант. Оценка погрешностей приближений.
2	3	2	Выбор связей и законов, описывающих поведение идеализированного объекта.
2	4	2	Формулировка математической модели для идеализированного объекта.
3	5	2	Обезразмеривание задачи. Аналитическое исследование. Предельные случаи.
3	6	2	Выбор алгоритма численного решения задачи.
4	7	2	Выбор программной среды. Сравнение MATLAB и Python.
5	8	2	Методика проверки адекватности модели.

4.3. Лабораторные работы

№ модуля дисциплины	№ лабораторной работы	Объем занятий (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	Численное 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.

4.3. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1 — 5	40	Выполнение индивидуальных заданий в рамках лабораторных работ 1-16.
1,2	5	Подготовка к итоговой защите группы лабораторных работ модулей 1 и 2.
3	5	Подготовка к итоговой защите группы лабораторных работ модулей 3.
4	5	Подготовка к итоговой защите группы лабораторных работ модулей 4.
5	5	Подготовка к итоговой защите группы лабораторных работ модулей 5.
1 — 5	36	Подготовка к экзамену.

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, <http://orioks.miet.ru/>):

- методические рекомендации по изучению дисциплины;
- методические указания по выполнению лабораторных работ;
- курсовые работы прошлых лет, выполненные и защищенные бакалаврами, обучавшимися по направлению «Прикладная математика» в рамках дисциплины «Математическое моделирование» (также размещены на сервере ВЦ на диске Methodic\BM1\Математическое моделирование).

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. – 320 с.

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 (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: сайт. - URL: <https://zbmath.org/> (дата обращения: 05.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей
5. Math.ru/lib: Электронная библиотека математических изданий: сайт. - URL: <https://math.ru/lib/> (дата обращения: 05.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации обучения используется **смешанное обучение**, основанное на интеграции технологий традиционного и электронного обучения, замещении части традиционных учебных форм занятий формами и видами взаимодействия в электронной образовательной среде. С этой целью для освоения образовательной программы применяются ресурсы электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС <http://orioks.miet.ru>.

В частности, для взаимодействия преподавателя со студентом с целью оперативного консультирования по вопросам текущих домашних заданий и теоретического материала в случае необходимости используется раздел «Домашние задания» среды ОРИОКС. Через ОРИОКС студенты имеют доступ к теоретическим сведениям по темам курса, содержащим необходимый теоретический материал, и к методическим указаниям к лабораторным работам.

Для взаимодействия студентов с преподавателем также используются электронная почта.

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 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
Компьютерный класс	Системный блок Intel Core i5, монитор TFT 21,5" АОС 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

ФОС по подкомпетенции ПК-1.МПММ «Способность разрабатывать математические модели для численного решения 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

Практические занятия и лабораторные работы проводятся контактно в соответствии с расписанием. Их посещение обязательно. Дополнительной формой контактной работы являются консультации, их посещать необязательно.

В период изучения дисциплины студентам предоставляется в электронном виде учебно-методические материалы в ОРИОКС по адресу <http://orioks.miet.ru>.

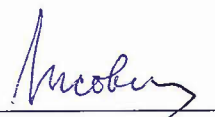
Индивидуальные задания лабораторных работ содержат практико-ориентированные задания на опыт деятельности.

11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется балльная накопительная система. Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре, активность в семестре и сдача экзамена. По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и сроки сдачи контрольных мероприятий, а также схема начисления баллов представлена в таблице ниже (см. также журнал успеваемости на платформе ОРИОКС <http://orioks.miet.ru>).

РАЗРАБОТЧИК:

Доцент каф. ВМ-1, к.ф.-м.н.



/ Лисовец Ю.П. /

Рабочая программа дисциплины «Методы построения математических моделей» по направлению подготовки 01.04.04 «Прикладная математика», направленность (профиль) «Математические методы и моделирование в естественнонаучной и технической сферах», 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 Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК



/ И.М. Никулина /

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

/Директор библиотеки



/ Т.П. Филишова /