

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины

Численные методы

Разработчик (и):

Беляев Владимир Яковлевич,
доцент кафедры высшей математики и
физики
канд. ф.-м. наук, доцент

Утверждено на заседании кафедры
Информационных технологий
протокол № 6 от 22.03.2024

Заведующий кафедрой ВМиФ

_____ В.В. Левитес

Пояснительная записка

Объем дисциплины 3 з.е.

1. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой

Компетенция	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения
ОПК-3: Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности	<p>ОПК-3.1 Применяет математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-3.2 Модифицирует математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-3.3 Использует фундаментальные результаты математики при создании моделей в области профессиональных интересов</p>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none">– основными понятиями курса «численные методы»;– современными направлениями развития численных методов и их приложения;– литературу по численным методам (учебники и сборники задач, книги и т.д.). <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none">– разрабатывать алгоритмы применяемого метода решения;– реализовать численные алгоритмы программно с помощью инструментальных средств и прикладных программ;– анализировать полученные результаты; оценивать погрешность вычислений. <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none">– основными численными методами,– применением их для доказательства теорем и решения задач

2. Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Решение уравнений и систем уравнений. Элементы теории погрешностей: абсолютная и относительная погрешности, погрешности суммы, произведения, отношения, правила округления. Приближенное решение нелинейных уравнений: метод половинного деления, метод хорд, метод касательных, комбинированный метод.

Тема 2. Решение систем линейных уравнений. Метод Гаусса-Жордана, метод вращения. Метод простых итераций, метод наискорейшего спуска, метод сопряженных градиентов.

Тема 3. Работа с матрицами. Обращение матриц методом Гаусса. Метод окаймления. Нахождение собственных чисел симметрической матрицы методом Якоби. Нахождение собственных чисел произвольной матрицы с помощью QR-алгоритма и метода Гивенса.

Тема 4. Приближение функций. Метод наименьших квадратов. Кубические сплайны. Интерполяционные многочлены.

Тема 5. Численное интегрирование. Приближенное интегрирование. Квадратурные формулы Ньютона-Котеса. Формулы прямоугольников. Формулы трапеции и Симпсона. Формулы наивысшей алгебраической точности Гаусса.

Тема 6. Численное решение дифференциальных уравнений. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений методом Эйлера, модификации этого метода. Семейство методов

Рунге-Кутта. Оценка погрешности. Решение граничных задач для обыкновенных дифференциальных уравнений.

3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине (модулю) представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические указания к выполнению лабораторных/практических/контрольных работ (выбрать) представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены на официальном сайте МАУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

4. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля);
- задания текущего контроля;
- задания промежуточной аттестации;
- задания внутренней оценки качества образования.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы (печатные издания, электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем)

Основная литература:

1. Пименов, В. Г. Численные методы в 2 ч. Ч. 1 : учеб. пособие для вузов / В. Г. Пименов. — М. : Издательство Юрайт, 2019 ; Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та ; Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та. — 111 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-10886-6 (Издательство Юрайт). — ISBN 978-5-7996-1032-6 (Изд-во Урал. ун-та). — ISBN 978-5-7996-1015-9 (Изд-во Урал. ун-та). — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/24868F0F-7C6C-479E-9391-510F34282BEF.
2. Пименов, В. Г. Численные методы в 2 ч. Ч. 2 : учеб. пособие для вузов / В. Г. Пименов, А. Б. Ложников. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 107 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-10891-0. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/4841F362-776C-4A78-97AB-6D4ACAC1022A.

Дополнительная литература:

3. Численные методы : учебник и практикум для академического бакалавриата / У. Г. Пирумов [и др.] ; под ред. У. Г. Пирумова. — 5-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 421 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-03141-6. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/6390E154-6E2A-48B7-98B7-7B15AAF87B38.

6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- 1) Государственная система правовой информации - официальный интернет-портал правовой информации- URL: <http://pravo.gov.ru>
- 2) Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»_- URL: <http://window.edu.ru>
- 3) Справочно-правовая система. Консультант Плюс - URL: <http://www.consultant.ru/>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

- Mathematica

- MathType
- MS Office
- Statistica
- DJVuReader
- Adobe Reader

8. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы» и включает:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МАУ.

10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности

Таблица 1 - Распределение трудоемкости

Вид учебной деятельности	Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по формам обучения			
	Очная			
	Семестр			Всего часов
	5			
Лекции	20			20
Лабораторные работы	38			38
Самостоятельная работа	50			50
Всего часов по дисциплине	108			108

Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

	Зачет			
--	-------	--	--	--

Перечень лабораторных работ по формам обучения

№ п\п	Темы лабораторных работ
1	2
	Очная форма
1	Решение нелинейных уравнений.
2	Решение систем линейных уравнений прямыми методами.

Вид учебной

3	Решение систем линейных уравнений итерационными методами.
4	Вычисление обратной матрицы.
5	Метод наименьших квадратов и первая трансформация Гаусса.
6	Кубические сплайны и интерполяция.
7	Собственные числа симметрической матрицы.
8	Собственные числа матрицы.
9	Методы решения задач одномерной безусловной оптимизации.
10	Метод сопряженных направлений.
11	Численное интегрирование.
12	Приближенное решение обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка.