

**Компонент ОПОП 09.03.01 Информатика и вычислительная техника  
Направленность (профиль) Технологии разработки веб-приложений  
Б1.О.17.03**

**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

**Мурманск  
2024**

## Пояснительная записка

Объем дисциплины 5 з.е.

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

Компетенция	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения
<b>ОПК-9:</b> Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	ИД-1 <sub>опк-9</sub> Способен понимать классификацию программных средств и возможности их применения для решения практических задач ИД-2 <sub>опк-9</sub> Способен находить и анализировать техническую документацию по использованию программного средства, выбирать и использовать необходимые функции программных средств для решения конкретной задачи ИД-3 <sub>опк-9</sub> Способен описывать методики использования программного средства для решения конкретной задачи в виде документа, презентации или видеоролика	<i>Знать:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>– основными понятиями курса «численные методы»;</li><li>– современными направлениями развития численных методов и их приложения;</li><li>– литературу по численным методам (учебники и сборники задач, книги и т.д.).</li></ul> <i>Уметь:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>– разрабатывать алгоритмы применяемого метода решения;</li><li>– реализовать численные алгоритмы программно с помощью инструментальных средств и прикладных программ;</li><li>– анализировать полученные результаты; оценивать погрешность вычислений.</li></ul> <i>Владеть:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>– основными численными методами,</li><li>– применением их для доказательства теорем и решения задач</li></ul>

### 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](http://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](http://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](http://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	40			38
Самостоятельная работа	93			50
Экзамен				27
<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>153</b>			<b>180</b>

Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

	Экзамен			
--	---------	--	--	--

### Перечень лабораторных работ по формам обучения

№ п\п	Темы лабораторных работ
1	2
	Очная форма

Вид учебной

1	Решение нелинейных уравнений.
2	Решение систем линейных уравнений прямыми методами.
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.