

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Факультет математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор

Хагуров Т.А.

« 29 » мая 2020 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Б1.В.06 ПРАКТИКУМ НА ЭВМ

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| Специальность                        | 01.05.01 Фундаментальные математика и механика |
| Специализация                        | Фундаментальная математика и ее приложения     |
| Форма обучения                       | очная  |
| Квалификация<br>(степень) выпускника | Математик. Механик. Преподаватель              |

Краснодар 2020

Рабочая программа дисциплины Б1.В.06 Практикум на ЭВМ составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по специальности 01.05.01 Фундаментальные математика и механика

Программу составил:

Д.Г. Сокол, доцент, канд. физ.-мат. наук

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры вычислительной математики и информатики

протокол № 10 « 15 » апреля 2020 г.

Заведующий кафедрой (разработчик) Гайденок С.В.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры функционального анализа и алгебры

протокол № 9 « 10 » апреля 2020 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Барсукова В.Ю.

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета математики и компьютерных наук

протокол № 2 « 30 » апреля 2020 г.

Председатель УМК факультета Шмалько С.П.

Рецензенты:

Заведующий кафедрой прикладной математики Кубанского государственного университета доктор физико-математических наук профессор Уртенев М.Х.

Доктор экономических наук, кандидат технических наук, профессор кафедры компьютерных технологий и систем КубГАУ Луценко Е.В.

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины.**

### **1.1 Цель дисциплины.**

Целью дисциплины является практическое освоение методов разработки, составления, отладки и выполнения программ на ЭВМ, а также подготовка в области применения современной вычислительной техники для решения практических задач обработки данных, математического моделирования; получение высшего профессионального образования, позволяющего выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности с применением современных компьютерных технологий.

### **1.2 Задачи дисциплины.**

Основная задача курса – формирование у студента представлений о численных методах решения задач на ЭВМ. Углубление математического образования и развитие практических навыков в области прикладной математики. Студенты должны быть готовы использовать полученные в этой области знания как при изучении смежных дисциплин, так и в профессиональной деятельности.

Воспитательными задачами курса являются: воспитание самостоятельности, ответственности, умения самостоятельно работать с тематической литературой и решать поставленные задачи средствами интегрированной среды Турбо Паскаль.

Выработка навыков использования специализированных математических пакетов как инструмента решения прикладных задач является необходимым требованием в современных условиях, что указывает на актуальность данной учебной дисциплины. Изучение дисциплины сопровождается рассмотрением возможностей программирования пакетов MathCAD и Maple, на которых реализуются изучаемые вычислительные алгоритмы. Прежде всего, это позволяет раскрыть возможности указанных пакетов в плане профессиональной деятельности: как преподавания, так и построения электронных

учебных пособий. Кроме того, высока методическая ценность: в отличие от систем программирования Pascal, Delphi, C++ и др., это позволяет сочетать реализацию численных алгоритмов с аналитическими преобразованиями компьютерной алгебры и разнообразным 2-х и 3-хмерным графическим представлением

### **1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.**

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана. При освоении материалов курса от обучающегося требуется подготовка по следующим дисциплинам: «Математический анализ», «Линейная алгебра и аналитическая геометрия», «Функциональный анализ», «Дифференциальные уравнения», а также умения и навыки, полученные при освоении курса «Программирование». Данное обстоятельство свидетельствует о тесной межпредметной связи курса «Практикум на ЭВМ» с остальными дисциплинами.

### **1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся профессиональных компетенций: ПК-4.

| № п.п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или ее части)  | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны |   |  |
|--------|--------------------|--|---|---|--|
|        |                    |  | знать   | уметь   | владеть                                |
| 1.     | ПК-4               | Способен ориентироваться в современных алгоритмах компьютерной математики; обладать способностями к эффективному применению и реализации математически сложных алгоритмов в современных программных комплексах | основные математические алгоритмы                           | программировать на языках высокого уровня и использовать современные системы программирования | навыками алгоритмизации основных задач |

|  |  |     |  |  |  |
|--|--|-----|--|--|--|
|  |  | caX |  |  |  |
|--|--|-----|--|--|--|

## 2. Структура и содержание дисциплины.

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед.(72 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице.

| Вид учебной работы   |                                      | Всего часов | Семестр     |
|--|--------------------------------------|-------------|-------------|
|  |                                      |             | 8           |
| <b>Контактная работа, в том числе:</b>                                       |                                      |             |             |
| <b>Аудиторные занятия (всего):</b>   |                                      | <b>34</b>   | <b>34</b>   |
| Занятия лекционного типа   |                                      | -           | -           |
| Лабораторные занятия   |                                      | 34          | 34          |
| Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)                   |                                      | -           | -           |
|  |                                      | -           | -           |
| <b>Иная контактная работа:</b>   |                                      |             |             |
| Контроль самостоятельной работы (КСР)  |                                      | -           | -           |
| Промежуточная аттестация (ИКР)   |                                      | 0,2         | 0,2         |
| <b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>                                  |                                      |             |             |
| <i>Курсовая работа</i>   |                                      | -           | -           |
| <i>Проработка учебного (теоретического) материала</i>                        |                                      | 19          | 19          |
| <i>Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)</i> |                                      | -           | -           |
| <i>Реферат</i>   |                                      | -           | -           |
|  |                                      |             |             |
| Подготовка к текущему контролю   |                                      | 18,8        | 18,8        |
| <b>Контроль:</b>   |                                      |             |             |
| Подготовка к экзамену  |                                      | -           | -           |
| <b>Общая трудоемкость</b>  | <b>час.</b>                          | <b>72</b>   | <b>72</b>   |
|  | <b>в том числе контактная работа</b> | <b>34,2</b> | <b>34,2</b> |

### 2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

| № раздела | Наименование разделов                                | Количество часов |                   |    |           |                      |
|-----------|--|------------------|-------------------|----|-----------|----------------------|
|           |  | Всего            | Аудиторная работа |    |           | Внеаудиторная работа |
|           |  |                  | Л                 | ПЗ | ЛЗ        | СРС                  |
| 1         | 2  | 3                | 4                 | 5  | 6         | 7                    |
| 1.        | Численное решение систем уравнений.                  | 13               |                   |    | 8         | 5                    |
| 2.        | Задачи интерполирования.                             | 13               |                   |    | 8         | 5                    |
| 3.        | Численное дифференцирование и интегрирование.        | 11               |                   |    | 6         | 5                    |
| 4.        | Численные методы решения дифференциальных уравнений. | 16               |                   |    | 12        | 4                    |
|           | <b>ИТОГО по разделам дисциплины</b>                  | <b>53</b>        |                   |    | <b>34</b> | <b>19</b>            |
|           | Контроль самостоятельной работы (КСР)                |                  |                   |    |           |                      |
|           | Промежуточная аттестация (ИКР)                       | 0,2              |                   |    |           |                      |
|           | Подготовка к текущему контролю                       | 18,8             |                   |    |           |                      |
|           | Общая трудоемкость по дисциплине                     | 72               |                   |    |           |                      |

### 2.3 Содержание разделов дисциплины:

#### 2.3.1 Занятия лекционного типа

Занятия лекционного типа – не предусмотрены.

#### 2.3.2 Занятия семинарского типа

Семинарские занятия – не предусмотрены.

#### 2.3.3 Лабораторные занятия

| № п/п | Наименование лабораторных работ     | Форма текущего контроля |
|-------|-------------------------------------|-------------------------|
| 1.    | Численное решение систем уравнений. | Проверка домашнего      |

|    |  |                            |
|----|--|----------------------------|
|    |  | задания                    |
| 2. | Задачи интерполирования.                             | Проверка домашнего задания |
| 3. | Численное дифференцирование и интегрирование.        | Проверка домашнего задания |
| 4. | Численные методы решения дифференциальных уравнений. | Проверка домашнего задания |

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

Курсовые работы – не предусмотрены.

### 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

| №  | Наименование раздела   | Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы   |
|----|--|---|
| 1  | 2  | 3   |
| 1. | Работа с лекционным материалом, поиск и анализ литературы и электронных источников информации по заданной проблеме | 1. Бахвалов, Н.С. Численные методы [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.С. Бахвалов, Н.П. Жидков, Г.М. Кобельков. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 639 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/70767">https://e.lanbook.com/book/70767</a>  |
| 2. | Изучение теоретического материала к лабораторным занятиям  | 2. Бахвалов, Н.С. Численные методы в задачах и упражнениях [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.С. Бахвалов, А.В. Лапин, Е.В. Чижонков. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 243 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/70743">https://e.lanbook.com/book/70743</a>  |
| 3. | Выполнение домашних заданий  | 3. Бахвалов, Н.С. Численные методы. Решения задач и упражнения [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.С. Бахвалов, А.А. Корнев, Е.В. Чижонков. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2016. — 355 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/90239">https://e.lanbook.com/book/90239</a>   |
| 4. | Подготовка к зачету  | 4. Волков, Е.А. Численные методы [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2008. — 256 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/54">https://e.lanbook.com/book/54</a><br>5. Срочко, В.А. Численные методы. Курс лекций [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 208 с. — Режим доступа: |



|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | <p><a href="https://e.lanbook.com/book/378">https://e.lanbook.com/book/378</a></p> <p>б. Демидович, Б.П. Численные методы анализа. Приближение функций, дифференциальные и интегральные уравнения [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Б.П. Демидович, И.А. Марон, Э.З. Шувалова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 400 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/537">https://e.lanbook.com/book/537</a></p> |
|--|--|--|

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### **3. Образовательные технологии.**

Сочетание традиционных образовательных технологий в форме лекции с компьютерными автоматизированными информационными технологиями при выполнении лабораторных работ и проведении контрольных мероприятий (зачета, экзамена).

К **образовательным** технологиям относятся интерактивные методы обучения. Интерактивность подачи материала по дисциплине «Базы данных и системы управления базами данных» предполагает не только взаимодействия вида «преподаватель - студент» и «студент - преподаватель», но и

«студент - студент». Все эти виды взаимодействия хорошо достигаются при изложении материала на практических занятиях в ходе дискуссий.

### **3.1. Дискуссия.**

Возможность дискуссии предполагает умение высказать собственную идею, предложить свой путь решения, аргументировано отстаивать свою точку зрения, связно излагать мысли. Полезны следующие задания: составление плана решения задачи, поиск другого способа решения, сравнение различных способов решения, проведение выкладок для решения задачи и выкладок для проверки правильности полученного решения, рассмотрение задач с лишними и недостающими данными, творческие доклады. Студентам предлагается проанализировать варианты решения, обсудить доклад, высказать своё мнение.

Общие вопросы, которые выносятся на дискуссию в ходе практического занятия:

1. Составления плана решения задачи.
2. Поиск различных способов решений задачи.
3. Выбор среди рассматриваемых способов наиболее рационального.
4. Самостоятельное составление студентами опорных заданий по теме, характеризующих глубину понимания студентами соответствующего материала.

### **3.2. Доклад (презентация).**

Применение на занятии компьютерных технологий позволяет студентам при рассмотрении определенных тем курса более глубоко освоить некоторые понятия и доказательства утверждений. В этой связи определенные практические занятия преподавателю целесообразно проводить в виде презентации. Также в таком виде на практических занятиях по некоторым темам студенты могут представлять и свои доклады.

## **4. Оценочные и методические материалы**

#### **4.1 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Контроль качества подготовки осуществляется путем проверки теоретических знаний и практических навыков посредством: проверки и приема текущих лабораторных работ и зачета в конце 8 семестра.

### Структура фонда оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины             | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства                                       |  |
|-------|--|---|--|--|
|       |  |   | Текущий контроль   | Промежуточная аттестация                         |
| 1     | Численное решение систем уравнений.                  | ПК-4  | <i>Вопросы для устного опроса по теме, контрольная работа по теме.</i> | <i>Вопросы для подготовки. Тестовые задания.</i> |
| 2     | Задачи интерполирования.                             | ПК-4  | <i>Вопросы для устного опроса по теме, контрольная работа по теме.</i> | <i>Вопросы для подготовки. Тестовые задания.</i> |
| 3     | Численное дифференцирование и интегрирование.        | ПК-4  | <i>Вопросы для устного опроса по теме, контрольная работа по теме.</i> | <i>Вопросы для подготовки. Тестовые задания.</i> |
| 4     | Численные методы решения дифференциальных уравнений. | ПК-4  | <i>Вопросы для устного опроса по теме, контрольная работа по теме.</i> | <i>Вопросы для подготовки. Тестовые задания.</i> |

### Показатели, критерии и шкала оценки сформированных компетенций

| Код и наименование компетенции  | Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания  |   |  |
|---|---|---|--|
|   | пороговый   | базовый   | продвинутый  |
|   | Оценка  |   |  |
|   | Удовлетворительно /зачтено  | Хорошо/зачтено  | Отлично/зачтено  |
| <b>ПК-4:</b> способен ориентироваться в современных алгоритмах компьютерной математики; обладать способностями к эффективному применению и реализации математически сложных алгоритмов в совре- | Знание и понимание теоретического содержания курса с незначительными проблемами; отсутствие некоторых практических умений при решении задач | сформированность некоторых практических умений при применении знаний в конкретных ситуациях; достаточное качество выполнения всех предусмотренных программой обучения учебных заданий | необходимых практических умений при применении знаний в конкретных ситуациях; высокое качество выполнения всех предусмотренных программой обучения учебных заданий |

|                                    |  |  |  |
|------------------------------------|--|--|--|
| менных программ-<br>ных комплексах |  |  |  |
|------------------------------------|--|--|--|

### **Примеры заданий для текущего контроля**

1. Написать программу на языке Pascal, реализующую алгоритм линейной интерполяции.
2. Написать программу на языке Pascal, реализующую алгоритм интерполяции многочленом Лагранжа.
3. Написать программу на языке Pascal, реализующую алгоритм интерполяции многочленом Ньютона.
4. Написать программу на языке Pascal, реализующую алгоритм вычисления определённого интеграла по формуле Симпсона.
5. Написать программу на языке Pascal, реализующую алгоритм нахождения решения задачи Коши методом Эйлера.

### **Примеры заданий к зачету:**

- 1) Вычислить приближённое значение интегральной суммы.
- 2) Построить линейную интерполяцию таблично заданной функции.
- 3) Методом Эйлера найти приближённое решение задачи Коши.
- 4) Найти приближённое решение краевой задачи, реализовав метод стрельбы.

## **4.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

### **Критерии оценки по промежуточной аттестации (экзамена или зачёта)**

*Оценка «отлично», «зачтено»:*

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы;
- точное использование научной терминологии систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;
- безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач;
- выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой по дисциплине;
- умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин;
- творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

*Оценка «хорошо», «зачтено»:*

- достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку;
- использование научной терминологии, лингвистически и логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- владение инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой по дисциплине;
- самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

*Оценка «удовлетворительно», «зачтено»:*

- достаточный минимальный объем знаний по дисциплине;
- усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку;
- использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач;
- умение под руководством преподавателя решать стандартные задачи;
- работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий;
- достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

*Оценка «неудовлетворительно», «не зачтено»:*

- фрагментарные знания по дисциплине;
- отказ от ответа (выполнения письменной работы);  
знание отдельных источников, рекомендованных учебной программой по дисциплине;
- неумение использовать научную терминологию;
- наличие грубых ошибок;

- низкий уровень культуры исполнения заданий;
- низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).**

### **5.1 Основная литература:**

1. Бахвалов, Н.С. Численные методы [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.С. Бахвалов, Н.П. Жидков, Г.М. Кобельков. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 639 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/70767>
2. Бахвалов, Н.С. Численные методы в задачах и упражнениях [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.С. Бахвалов, А.В. Лапин, Е.В. Чижонков. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 243 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/70743>
3. Бахвалов, Н.С. Численные методы. Решения задач и упражнения [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.С. Бахвалов, А.А. Корнев, Е.В. Чижонков. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2016. — 355 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90239>
4. Волков, Е.А. Численные методы [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2008. — 256 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/54>
5. Срочко, В.А. Численные методы. Курс лекций [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 208 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/378>
6. Демидович, Б.П. Численные методы анализа. Приближение функций, дифференциальные и интегральные уравнения [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Б.П. Демидович, И.А. Марон, Э.З. Шувалова. — Элек-



трон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 400 с. — Режим доступа:  
<https://e.lanbook.com/book/537>

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Университетская библиотека ONLINE».

## 5.2 Дополнительная литература:

1. Численные методы : : учебное пособие для студентов физ.-мат. спец. вузов // Бахвалов, Николай Сергеевич, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков ; Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - 5-е изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний , 2007. - 636 с. - (Классический университетский учебник.). - Библиогр. : с. 624-628. - ISBN 5947746204
2. Калиткин Н.Н. Численные методы. – М.: Наука, 1978. – 512с.
3. Хайрер Э., Нерсетт С., Боннер Г. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Нежесткие задачи. – М.: Мир, 1990. – 512с.
4. Хайрер Э., Боннер Г. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Жесткие и дифференциально алгебраические задачи. – М.: Мир, 1999. – 685 с.
5. Амосов А.А., Дубинский Ю.А., Копченова Н.П. Вычислительные методы для инженеров. – М.: Высшая школа, 1994.
6. Каханер Д., Моулер К., Нэш С. Численные методы и программное обеспечение. – М.: Мир, 1998. – 575 с.
7. Марчук Г.И. Методы вычислительной математики. – М.: Наука, 1989. – 608с.

8. Самарский А.А., Гулин А.В. Численные методы. – М.: Наука, 1989.
9. Прохоров Г.В., Леденёв М.А., Колбеев В.В. Пакет символьных вычислений Maple V - М.: Петит, 1997.
10. Прохоров Г.В. Пакет символьных вычислений Maple V - М.: Изд. МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001.
11. Дьяконов В.П. MathCAD 2000: Учебный курс. - СПб.: Питер, 2001.

### **5.3. Периодические издания:**

Периодические издания — не предусмотрены.

### **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Самостоятельная работа студента включает в себя подготовку к лабораторным занятиям и зачету. Эти виды самостоятельной работы студентов контролируются в ходе проверки домашних заданий.

Важнейшим этапом изучения курса является самостоятельная работа. Самостоятельная работа студента включает в себя повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовку к лабораторным занятиям, к контрольным работам, к зачету, к экзамену.

Для подготовки к ответам на теоретические вопросы студентам достаточно использовать материал лекций. Весь теоретический материал, необходимый для сдачи экзамена содержится в учебных пособиях из списка основной литературы. В случае затруднений, возникающих у студентов в процессе самостоятельного изучения теории, преподаватель разъясняет сложные моменты на консультациях.

### **Виды самостоятельной работы**

Обязательными при изучении дисциплины являются следующие виды самостоятельной работы:

- самостоятельное решение задач по темам практических занятий;
- разбор и самостоятельное изучение теоретического материала по конспектам лекций и по учебным пособиям из списка источников литературы;
- подготовка к зачету.

Эти виды самостоятельной работы студентов контролируются в ходе проверки домашних заданий, контрольных работ, зачетов и экзамена.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

Для выполнения домашнего практического задания необходимо разобрать материал по соответствующей теме практического занятия. При этом используются указания, данные преподавателем в ходе занятия, а также теоретический материал, в краткой форме имеющийся в учебных пособиях из списка основной литературы. Если студент не смог понять приведенный в указанных источниках разбор типовых примеров в той степени, чтобы самостоятельно использовать предложенный алгоритм для решения задания, то он может получить консультацию преподавателя.

| <b>Вид работы (индивидуальное задание)</b>   | <b>Сроки выполнения (недели семестра)</b> | <b>Форма отчетности</b> |
|--|---|-------------------------|
| ИЗ№1: Программная реализация алгоритмов чис- | 15  | Защита                  |

|   |    |        |
|---|----|--------|
| ленных методов (средствами языка Турбо Паскаль):<br>решение систем уравнений, интерполяция функций.   |    |        |
| ИЗ№2: Программная реализация алгоритмов численных методов (средствами языка Турбо Паскаль):<br>численное дифференцирование и интегрирование,<br>задача Коши и краевая, уравнения в частных производных. | 15 | Защита |

**7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости).**

#### **7.1 Перечень информационно-коммуникационных технологий**

- Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.
- Использование электронных презентаций при проведении лекционных и практических занятий.

#### **7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения**

Free Pascal.

#### **7.3 Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU  
(<http://www.elibrary.ru/>)

## 8. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

| №  | Вид работ                                  | Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащённость   |
|----|--|--|
| 1. | Лабораторные занятия                       | Компьютерный класс, оснащенный программным обеспечением (ПО): Microsoft Windows10, Microsoft Office 2010, MathCAD14, Maple18, Free Pascal.   |
| 2. | Групповые (индивидуальные) консультации    | Компьютерный класс, оснащенный программным обеспечением (ПО): Microsoft Windows10, Microsoft Office 2010, MathCAD14, Maple18, Free Pascal.   |
| 3. | Текущий контроль, промежуточная аттестация | Компьютерный класс, оснащенный программным обеспечением (ПО): Microsoft Windows10, Microsoft Office 2010, MathCAD14, Maple18, Free Pascal.   |
| 4. | Самостоятельная работа                     | Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, а также оснащенный ПО: Microsoft Windows10, Microsoft Office 2010, MathCAD14, Maple18, Free Pascal. |