

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Наумова Наталия Александровна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 24.10.2024 14:21:41  
Уникальный программный ключ:  
6b5279da4e034bffa679172803da5b7b559fc69e2

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
Государственное образовательное учреждение высшего образования Московской области  
**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБЛАСТНОЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
(МГОУ)

Физико-математический факультет  
Кафедра вычислительной математики и методики преподавания информатики

УТВЕРЖДЕН на заседании кафедры  
Протокол от «20» мая 2020 г., № 10  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / Шевчук М.В./

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине  
**Численные методы**

Направление подготовки  
**44.03.01 Педагогическое образование**

Профиль  
**Информатика**

Мытищи  
2020

Авторы-составители:

Чукаловская Евгения Михайловна  
старший преподаватель кафедры вычислительной математики и методики преподавания  
информатики

Калашников Евгений Владимирович  
доктор физико-математических наук,  
профессор кафедры вычислительной математики и методики преподавания информатики

Рабочая программа дисциплины «Численные методы» составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование профиль «Информатика» утвержденная приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 22.09.18 № 121.

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений блока Б1 «Дисциплины (модули)», и является элективной дисциплиной.

Год начала подготовки 2020

## 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Изучение дисциплины «Численные методы» позволяет сформировать у бакалавров следующие компетенции.

| Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                         | Этапы формирования                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| ДПК-9<br>Готов к организации олимпиад, конференций, турниров математических и лингвистических игр в школе и др                                                                                                                                                         | 1. Работа на учебных занятиях.<br>2. Самостоятельная работа. |
| СПК-1<br>Способен освоить современные концепции, теории, законы и методы в области физики, математики и информатики, овладеть основными методами решения задач, сформулированными в рамках данных предметных областей, и применить их в профессиональной деятельности. | 1. Работа на учебных занятиях.<br>2. Самостоятельная работа. |

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

| Оцениваемые компетенции | Уровень сформированности | Этап формирования                                            | Описание показателей                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Критерии оценивания                                                       | Шкала оценивания |
|-------------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|------------------|
| ДПК-9                   | Пороговый                | 1. Работа на учебных занятиях.<br>2. Самостоятельная работа. | Знает:<br>- закономерности проектирования интеллектуального развития обучающихся, повышения уровня их учебной мотивации;<br>- педагогические принципы и правила организации и проведения олимпиад, конференций, турниров математических и лингвистических игр в школе и др..<br><br>Умеет:<br>- проектировать интеллектуальное развитие обучающихся, повышение уровня их учебной мотивации;<br>- использовать педагогические принципы и правила организации | Посещение, тесты, лаб.занятия, домашние задания, реферат, зачет с оценкой | 41-60            |

|       |             |                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                           |        |
|-------|-------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|--------|
|       |             |                                                              | и проведения олимпиад, конференций, турниров математических и лингвистических игр в школе и др.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                           |        |
|       | Продвинутый | 1. Работа на учебных занятиях.<br>2. Самостоятельная работа. | <p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- закономерности проектирования интеллектуального развития обучающихся, повышения уровня их учебной мотивации;</li> <li>- педагогические принципы и правила организации и проведения олимпиад, конференций, турниров математических и лингвистических игр в школе и др..</li> </ul> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проектировать интеллектуальное развитие обучающихся, повышение уровня их учебной мотивации;</li> <li>- использовать педагогические принципы и правила организации и проведения олимпиад, конференций, турниров математических и лингвистических игр в школе и др.</li> </ul> <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками проектирования интеллектуального развития обучающихся, повышения уровня их учебной мотивации;</li> <li>- навыками использования педагогических принципов и правил организации и проведения олимпиад, конференций, турниров математических и лингвистических игр в школе и др.</li> </ul> | Посещение, тесты, лаб.занятия, домашние задания, реферат, зачет с оценкой | 61-100 |
| СПК-1 | Пороговый   | 1. Работа на учебных занятиях.<br>2. Самостоятельная работа. | <p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные концепции, теории, законы и методы в области физики, математики и информатики и перспективные направления развития современной науки;</li> <li>- значение и место дисциплин физико-математического цикла в общей картине мира.</li> </ul> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ясно и логично излагать полученные базовые знания;</li> <li>- демонстрировать понимание общей структуры дисциплин физико-математического цикла и взаимосвязи их с другими</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Посещение, тесты, лаб.занятия, домашние задания, реферат, зачет с оценкой | 41-60  |

|  |             |                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                    |        |
|--|-------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|  |             |                                                                         | <p>дисциплинами;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- строить модели реальных объектов или процессов;</li> <li>- профессионально решать задачи, связанные с предметной областью, с учетом современных достижений науки;</li> <li>- применять информационно-коммуникационные технологии для эффективного решения научных и прикладных задач, связанных с предметной областью.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                    |        |
|  | Продвинутый | <p>1. Работа на учебных занятиях.</p> <p>2. Самостоятельная работа.</p> | <p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные концепции, теории, законы и методы в области физики, математики и информатики и перспективные направления развития современной науки;</li> <li>- значение и место дисциплин физико-математического цикла в общей картине мира.</li> </ul> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ясно и логично излагать полученные базовые знания;</li> <li>- демонстрировать понимание общей структуры дисциплин физико-математического цикла и взаимосвязи их с другими дисциплинами;</li> <li>- строить модели реальных объектов или процессов;</li> <li>- профессионально решать задачи, связанные с предметной областью, с учетом современных достижений науки;</li> <li>- применять информационно-коммуникационные технологии для эффективного решения научных и прикладных задач, связанных с предметной областью.</li> </ul> <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью к логическому рассуждению;</li> <li>- моделированием для построения объектов и процессов, определения или предсказания их свойств;</li> <li>- владеет основными методами решения задач, сформулированными в рамках предметных областей.</li> </ul> | Посещение, тесты, лабораторные занятия, домашние задания, реферат, зачет с оценкой | 61-100 |

**3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Тестовые задания для текущего контроля:**

1. Какие из перечисленных методов служат для решения уравнений с одним неизвестным?
  - 1)Интерполирование
  - 2)Трапеций
  - 3)Хорд
  - 4)Касательных
  - 5)Парабол
  - 6)Итераций
  - 7)Рунге-Кутта
  - 8)С помощью степенного ряда
2. Какие из перечисленных методов служат для решения задачи Коши?
  - 1)Эйлера
  - 2)Трапеций
  - 3)Хорд
  - 4)Касательных
  - 5)Галёркина
  - 6)Гаусса
  - 7)Рунге-Кутта
  - 8)С помощью степенного ряда
3. Какие из перечисленных методов служат для приближенного вычисления определённого интеграла?
  - 1)Эйлера
  - 2)Трапеций
  - 3)Хорд
  - 4)Касательных
  - 5)Парабол
  - 6)Гаусса
  - 7)Рунге-Кутта
  - 8)Прямоугольников
4. Какие из перечисленных методов служат для решения системы линейных алгебраических уравнений
  - 1)Эйлера
  - 2)Леверье
  - 3)Хорд
  - 4)Касательных
  - 5)Зейделя
  - 6)Гаусса
  - 7)Рунге-Кутта
  - 8)С помощью степенного ряда
5. Какие из перечисленных методов служат для решения краевой задачи?
  - 1)Эйлера
  - 2)Галёркина
  - 3)Хорд
  - 4)Касательных
  - 5)Конечных разностей

- 6) Гаусса
  - 7) Рунге-Кутта
  - 8) С помощью степенного ряда
6. Дано уравнение:  $f(x) = 0$ . При этом:  $f(1)=1$ ,  $f(2)=-2$ ,  $f'(x) < 0$ . Какие из следующих утверждений верны?
- 1) Уравнение не имеет корней на отрезке  $[1, 2]$
  - 2) Метод хорд будет давать приближения слева
  - 3) Метод хорд будет давать приближения справа
  - 4) Метод касательных будет давать приближения слева
  - 5) Метод касательных будет давать приближения справа
  - 6) Оба метода неприменимы
7. Дано уравнение:  $f(x) = 0$ . При этом:  $f(1)=1$ ,  $f(2)=-2$ ,  $f'(x) > 0$ . Какие из следующих утверждений верны?
- 1) Уравнение не имеет корней на отрезке  $[1, 2]$
  - 2) Метод хорд будет давать приближения слева
  - 3) Метод хорд будет давать приближения справа
  - 4) Метод касательных будет давать приближения слева
  - 5) Метод касательных будет давать приближения справа
  - 6) Оба метода неприменимы
8. Функция задана таблицей значений в узлах интерполирования:  $x f(x)$  - 1102112-2. Какой из следующих многочленов является для неё интерполяционным (при данных узлах)?
- 1)  $2 - x^2$
  - 2)  $2 - x^3$
  - 3)  $2 - x - x^2 + x^3$
  - 4)  $2 - 2x + 2x^3 - x^4$
  - 5) Никакой
9. Отделить (локализовать) корни нелинейного уравнения - это значит
- 1) разбить всю область допустимых значений на отрезки, в каждом из которых содержится один корень
  - 2) разбить всю область допустимых значений на отрезки, в каждом из которых содержится не менее одного корня
  - 3) разбить всю область допустимых значений на отрезки, в каждом из которых содержится не более одного корня
10. При применении метода касательных при выборе начального приближения корня необходимо руководствоваться следующим правилом: за исходную точку следует выбирать тот конец отрезка  $[a, b]$ , в котором
- 1) знак функции совпадает со знаком второй производной.
  - 2) знак функции не совпадает со знаком второй производной.
  - 3) знак функции совпадает со знаком первой производной.
  - 4) знак функции не совпадает со знаком первой производной.
11. Методы, позволяющие за конечное число действий найти точное решение системы, если входная информация задана точно и вычисления велись без округлений – это
- 1) Прямые методы
  - 2) Итерационные методы
  - 3) Приближенные методы
12. Используя метод Эйлера, найти значение функции  $y$ , определяемой дифференциальным уравнением  $dy/dx = xy + 2$  при начальном условии  $y(0)=1$ , шаг  $h=0,1$ . Найти только  $y_1$ :
- 1) 1,1
  - 2) 1,4

3) 0,9

4) 1,2

13. Приближенным числом  $a$  называется число  $A$  незначительно отличающееся от точного числа  $A$  и заменяющее его в вычислениях

1) отличающееся от точного числа  $A$  и заменяющее его в вычислениях

2) незначительно отличающееся от точного числа  $A$

3) заменяющее точное число  $A$  в вычислениях

14. Задана табличная функция  $y_i=f(x_i)$

|     |   |   |   |
|-----|---|---|---|
| $x$ | 1 | 2 | 3 |
| $y$ | 2 | 4 | 3 |

Тогда ее линейная аппроксимация по методу наименьших квадратов имеет вид...

1)  $0,5x + 2$

2)  $0,5x - 1$

3)  $0,5x + 1$

15. Один из корней уравнения  $x^3 - 12x - 4 = 0$  локализован на интервале  $[-2, 2]$ , тогда при уточнении этого корня методом хорд за точку  $x_0$  начального приближения следует принять ...

1)  $x_0 = -2$

2)  $x_0 = 2$

3)  $x_0 = 0$

4)  $x_0 = 1$

16. Если аппроксимирующая функция составляется из отдельных многочленов, как правило, одинаковой небольшой степени, определенных каждый на своей части отрезка  $[a, b]$ , то такая аппроксимация называется

1) Интерполирование сплайнами

2) Интерполирование алгебраическими многочленами

3) Приближение эмпирическими формулами

17. Задана табличная функция  $y_i=f(x_i)$

|     |   |   |   |   |   |   |   |
|-----|---|---|---|---|---|---|---|
| $x$ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| $y$ | 0 | 2 | 6 | 5 | 3 | 1 | 0 |

Тогда определенный интеграл этой функции в пределах от 1 до 7, вычисленный методом трапеций с шагом  $h=1$  равен...

1) 19

2) 17

3) 13

4) 14

### Лабораторные работы по дисциплине

#### 4 семестр

##### Лабораторная работа 1. «Метод Зейделя»

Цель работы: продемонстрировать «работу» поиска приближённого решения наиболее наглядным методом. Моделирование сходимости решения.

##### Лабораторная работа 2. Решить уравнение методом хорд

$\cos(x) = x$   $0, \pi/2$

Цель работы: изучить решение уравнений методом хорд.



**Лабораторная работа 3.** Численное интегрирование методом прямоугольников, трапеций. Найти площадь, ограниченной линиями  $y = e^x$ ,  $x=0$ ,  $x=1$  при  $n = 5, 10$ .

Цель работы: изучить методы численного интегрирования на заданных примерах.

**Лабораторная работа 4.** Решить уравнение методом половинного деления

$$f(x) = x^4 + 2x^3 - x - 1 = 0$$

Цель работы: изучить решение уравнений методом половинного деления на заданном примере.

**Лабораторная работа 5.** Решить систему нелинейных уравнение.

$$\begin{cases} 2y - \cos(x + 1) = 0; \\ x + \sin y + -0,4. \\ \sin(x + y) - 1,5x = 0,1; \\ x^2 + y^2 = 1. \end{cases}$$

Цель работы: изучить решение систем нелинейных уравнений.

### Домашние задания по дисциплине

#### Задание 1.

Решить систему уравнений методом Зейделя

$$3,7x_1 + 3,3x_2 + 1,3x_3 = 2,1$$

$$3,5x_1 - 1,7x_2 + 2,8x_3 = 1,7$$

$$4,1x_1 + 5,8x_2 - 1,7x_3 = 0,8$$

При условии

$$x_1(0) = x_2(0) = 0$$

$$x_2(0) = x_3(0) = 0$$

$$x_3(0) = x_4(0) = 0$$

и  $\varepsilon < 0,001$

Построить график – зависимость поведения  $x$ -ов от числа шагов итерации. Сопроводить листингом программы. Дать анализ полученного решения.

**Задание 2.** Методом последовательных приближений решить дифференциальное уравнение первого порядка

$$dy / dx = y \quad \text{при начальных условиях } y(x=0)=1$$

Построить график полученного решения, с точностью до 0,0001.

Дать анализ полученного результата. Привести листинг программы. Указать, каким моделям в естествознании (физике, химии, биологии, социологии) соответствует это уравнение.

#### Задание 3.

Самостоятельно ознакомиться с методами простой итерации решения систем линейных уравнений

#### Задание 4.

Самостоятельно ознакомиться с темой «Метод Ньютона решения системы нелинейных уравнений»

#### Задание 5.

Самостоятельно ознакомиться с темой «Численное интегрирование».

**Задание 6.**

Самостоятельно ознакомиться с темой «Интегрирование дифференциальных уравнений с помощью степенных рядов».

**Самостоятельная работа**

Целью самостоятельной работы является углубление понимания и улучшение усвоения курса лекций и лабораторных работ, подготовка к выполнению контрольных работ и к сдаче зачета с оценкой.

| <b>№</b> | <b>Темы для самостоятельного изучения</b>                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Изучаемые вопросы</b>                                                                                            | <b>Кол-во часов</b> | <b>Формы самостоятельной работы</b>   | <b>Методическое обеспечение</b>            | <b>Формы отчетности</b>         |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------|
| 1        | Верные значащие цифры. Определение количества верных цифр по относительной погрешности. Оценка погрешностей арифметических операций. Оценка погрешности значения дифференцируемой функции.                                                                                                 | Оценка погрешностей арифметических операций. Оценка погрешности значения                                            | 1                   | Работа с литературой                  | Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет | Устный отчет                    |
| 2        | Решение систем с несколькими правыми частями, обращение матриц, вычисление определителей. Метод простой итерации решения систем линейных уравнений. Приведение системы к виду, пригодному для метода итераций. Нормы вектора и матрицы. Оценка погрешностей метода итераций. Метод Зейделя | Метод простой итерации решения систем линейных уравнений. Приведение системы к виду, пригодному для метода итераций | 1                   | Работа с литературой и сетью Интернет | Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет | Устный отчет. Листинг программы |
| 3        | Метод итераций. Достаточное условие применимости метода итераций.                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                     | 1                   | Работа с литературой и сетью Интернет | Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет | Устный отчет. Листинг           |

| № | Темы для самостоятельного изучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Изучаемые вопросы                                                               | Кол-во часов | Формы самостоятельной работы          | Методическое обеспечение                   | Формы отчетности                |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------|
|   | Приведение уравнений к виду, пригодному для метода итераций. Оценка погрешностей метода итераций. Геометрическая интерпретация. Метод касательных. Геометрическая интерпретация. Метод хорд. Геометрическая интерпретация. Комбинированный метод хорд и касательных. Оценка погрешностей методов хорд и касательных. Метод простой итерации для системы нелинейных уравнений. Метод Ньютона решения системы нелинейных уравнений. |                                                                                 |              |                                       |                                            | программы                       |
| 4 | Методы наилучшего приближения. Метод наименьших квадратов. Дискретный вариант среднеквадратических приближений. Переопределенная система линейных уравнений. Понятие об определении параметров функциональной зависимости.                                                                                                                                                                                                        | Метод наименьших квадратов. Дискретный вариант среднеквадратических приближений | 1            | Работа с литературой и сетью Интернет | Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет | Устный отчет. Листинг программы |

| № | Темы для самостоятельного изучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Изучаемые вопросы                                                                                                                                                  | Кол-во часов | Формы самостоятельной работы          | Методическое обеспечение                   | Формы отчетности                |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------|
| 5 | <p>Формулы численного дифференцирования на основе интерполяционного многочлена Ньютона. Формулы приближенного дифференцирования, основанные на формуле Стирлинга. Численное интегрирование. Квадратурные формулы Ньютона - Котеса. Метод неопределенных коэффициентов. Квадратурная формула Гаусса. Понятие о квадратурной формуле Чебышева. Метод двойного пересчета оценки погрешности численного интегрирования.</p> | Метод неопределенных коэффициентов                                                                                                                                 | 2            | Работа с литературой и сетью Интернет | Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет | Устный отчет. Листинг программы |
| 6 | <p>Приближенное решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Интегрирование дифференциальных уравнений с помощью степенных рядов. Метод Рунге - Кутты. Метод Рунге - Кутты. Метод Адамса. Численное интегрирование дифференциальных уравнений второго порядка.</p>                                                                                                                                                  | <p>Интегрирование дифференциальных уравнений с помощью степенных рядов. Метод Рунге - Кутты. Метод Адамса. Численное интегрирование дифференциальных уравнений</p> | 2            | Работа с литературой и сетью Интернет | Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет | Устный отчет. Листинг программы |

| № | Темы для самостоятельного изучения                                                                             | Изучаемые вопросы | Кол-во часов | Формы самостоятельной работы | Методическое обеспечение | Формы отчетности |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------|------------------------------|--------------------------|------------------|
|   | Приближенные методы решения краевых задач для дифференциальных уравнений с частными производными. Метод сеток. | второго порядка   |              |                              |                          |                  |
|   | Итого                                                                                                          |                   | 8            |                              |                          |                  |

### Вопросы к зачету в 4 семестре

1. Абсолютная и относительная погрешности. Верные значащие цифры.
2. Округление чисел. Верные значащие цифры.
3. Оценка погрешностей арифметических операций.
4. Оценка погрешности значения дифференцируемой функции.
5. Прямая задача теории погрешностей. Обратная задача теории погрешностей.
6. Метод Гаусса. Уточнение корней.
7. Решение систем с несколькими правыми частями, обращение матриц, вычисление определителей.
8. Метод прогонки.
9. Метод итераций для решения систем линейных алгебраических уравнений.
10. Приближенное решение нелинейных уравнений. Отделение корней.
11. Метод половинного деления.
12. Метод простой итерации.
13. Метод Ньютона.
14. Метод секущих.
15. Конечные разности. Разделенные разности.
16. Обратное интерполирование.
17. Интерполяционный многочлен Лагранжа.
18. Первый и второй интерполяционный многочлен Ньютона.
19. Погрешность полиномиальной интерполяции.
20. Многочлены Чебышева.
21. Метод наименьших квадратов.
22. Формулы численного дифференцирования на основе интерполяционного многочлена Ньютона.
23. Формулы прямоугольников. Оценка погрешностей.
24. Формула трапеций и ее остаточный член.
25. Формула Симпсона и ее остаточный член.
26. Квадратурные формулы Ньютона - Котеса.
27. Метод Рунге-Ромберга-Ричардсона.
28. Понятие численного решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений.
29. Метод Эйлера.
30. Метод Эйлера-Коши.
31. Метод Рунге-Кутты.
32. Метод Адамса.

33. Постановка задач для дифференциальных уравнений в частных производных, начальные и краевые условия.

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

Оценивание степени освоения обучающимися дисциплины осуществляется на основе «Положение о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов МГОУ».

Шкала соответствия рейтинговых оценок пятибалльным оценкам:

| Оценка по 5-балльной системе |                               | Оценка по 100-балльной системе |
|------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| 5                            | отлично                       | 81 – 100                       |
| 4                            | хорошо                        | 61 – 80                        |
| 3                            | удовлетворительно             | 41 – 60                        |
| 2                            | неудовлетворительно           | 21 – 40                        |
| 1                            | необходимо повторное изучение | 0 – 20                         |

В зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по пятибалльной шкале и рейтинговые оценки в баллах.

При получении студентом на зачёте неудовлетворительной оценки в ведомость выставляется рейтинговая оценка в баллах (<40 баллов), соответствующая фактическим знаниям (ответу) студента.

Общее количество баллов по дисциплине - 100 баллов.

Максимальное количество баллов, которое можно набрать в течение семестра за посещаемость, выполнение лабораторных и домашних заданий, тестирование и конспекты по самостоятельной работе – 80 баллов.

За посещение лекционных занятий и написание конспектов обучающийся может набрать максимально 15 баллов.

За выполнение домашних заданий обучающийся может набрать максимально 12 баллов (6 заданий по 2 балла).

За подготовку конспектов по самостоятельной работе обучающийся набрать максимально 12 баллов.

За выполнение лабораторных работ обучающийся может набрать максимально 30 баллов (5 работ по 6 баллов).

За тестирование обучающийся может набрать максимально 17 баллов (17 тестовых вопросов по 1 баллу за каждый).

Максимальная сумма баллов, которые обучающийся может набрать при сдаче зачета с оценкой, составляет 14 баллов.

Для сдачи зачета по дисциплине необходимо выполнить все требуемые лабораторные работы (получить допуск к экзамену у преподавателя, проводившего лабораторные работы). Существенным моментом является посещаемость занятий (в случае пропусков занятий предполагается более подробный опрос по темам пропущенных занятий). На экзамен выносится материал, излагаемый в лекционном курсе и рассматриваемый на лабораторных занятиях. Для получения экзамена надо правильно ответить на несколько поставленных вопросов. В затруднительных ситуациях (в отдельных случаях) допускается на зачете воспользоваться тетрадью с записью материалов лекций и семинаров в присутствии преподавателя. При этом преподаватель может убедиться, в какой степени студент ориентируется в «своих» материалах, и по ряду

дополнительных вопросов (по тетради) решить вопрос о зачете.

При передаче зачета используется следующее правило для формирования рейтинговой оценки:

- 1-я передача – фактическая рейтинговая оценка, полученная студентом за ответ, минус 5 (баллов);

- 2-я передача – фактическая рейтинговая оценка, полученная студентом за ответ, минус 8 (баллов).

Учет посещаемости лекционных и лабораторных занятий осуществляется по ведомости, представленной ниже в форме таблицы.

**Московский государственный областной университет**  
**Ведомость учета посещения**  
**Физико-математический факультет**

Направление подготовки: 44.03.01 - Педагогическое образование

Профиль подготовки: Информатика

Дисциплина: Численные методы

Группа: 21

Преподаватель:

| №<br>п/п | Фамилия<br>И.О. | Посещение занятий |   |   |   |  |  |       |    | Итого |
|----------|-----------------|-------------------|---|---|---|--|--|-------|----|-------|
|          |                 | 1                 | 2 | 3 | 4 |  |  | ..... | 15 |       |
| 1.       | Иванов И.И.     | +                 | - | + | - |  |  |       | +  | 10    |
| 2.       | Петров П.П.     | -                 | + | + | + |  |  |       | +  | 8     |
|          |                 |                   |   |   |   |  |  |       |    |       |

**Московский государственный областной университет**  
**Ведомость учета текущей успеваемости**  
**Физико-математический факультет**

Направление подготовки: 44.03.01 - Педагогическое образование

Профиль подготовки: Информатика

Дисциплина: Численные методы

Группа: 41

Преподаватель:

| №<br>п/п | Ф.<br>И.О. | Сумма баллов, набранных в семестре |                                |                                      |                                    |                                 |                                   | Общая<br>сумма<br>баллов<br>(макс.<br>. 100) | Итоговая<br>оценка |         | Подпись<br>преподавателя |
|----------|------------|------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------|--------------------|---------|--------------------------|
|          |            | Посещ.<br>до 15<br>баллов          | Лаб. работы<br>до 30<br>баллов | Вып. дом. заданий<br>до 12<br>баллов | Вып. конспектов<br>до 12<br>баллов | Тестирование<br>до 17<br>баллов | Зач. с оценкой<br>до 14<br>баллов |                                              | Цифра              | Пропись |                          |
| 1        | 2          | 3                                  | 4                              | 5                                    | 6                                  | 7                               | 8                                 | 9                                            | 10                 | 11      | 12                       |
| 1.       | Иван       | 6                                  | 8                              | 6                                    | 15                                 |                                 | 19                                |                                              | 4                  | хор.    |                          |

|    |                    |   |   |   |    |  |    |  |   |        |  |
|----|--------------------|---|---|---|----|--|----|--|---|--------|--|
|    | ов<br>И.И.         |   |   |   |    |  |    |  |   |        |  |
| 2. | Петр<br>ов<br>П.П. | 7 | 7 | 6 | 20 |  | 10 |  | 4 | удовл. |  |

### Структура оценивания домашних заданий

| Критерии оценивания                                                   | Баллы |
|-----------------------------------------------------------------------|-------|
| Аккуратность и полнота выполнения всех пунктов задания                | 0-1   |
| Понимание логики выполнения задания и значения полученных результатов | 0-1   |

### Структура оценивания лабораторных работ

| Критерии оценивания                                                   | Баллы |
|-----------------------------------------------------------------------|-------|
| Аккуратность и полнота выполнения всех пунктов задания                | 0-6   |
| Понимание логики выполнения задания и значения полученных результатов | 0-6   |

### Критерии и шкала оценивания конспекта

| Критерий                                                                                     | Баллы |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Текст конспекта логически выстроен и точно изложен, ясен весь ход рассуждения                | 0-1   |
| Даны ответы на все поставленные вопросы, изложены научным языком, с применением терминологии | 0-1   |

### Шкала оценивания тестовых вопросов

| Критерий оценивания                           | Баллы |
|-----------------------------------------------|-------|
| Дан верный ответ на вопрос теста              | 1     |
| Дан неверный ответ на вопрос теста            | 0     |
| Максимальное количество баллов за один вопрос | 1     |

### Структура оценивания зачета с оценкой

| Уровни оценивания       | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Баллы |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <i>оценка «отлично»</i> | Ставится, если студент обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала по дисциплине; обстоятельно анализирует структурную взаимосвязь рассматриваемых тем и разделов дисциплины; усвоил основную и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, а также усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии; проявил творческие способности в понимании, изложении и | 16-20 |



| Уровни оценивания                   | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Баллы |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|                                     | использовании учебного материала.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |       |
| <i>оценка «хорошо»</i>              | Ставится, если студент, обнаруживает полное знание программного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания; усвоил основную литературу, рекомендованную в программе; показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей образовательной деятельности.     | 11-15 |
| <i>оценка «удовлетворительно»</i>   | Ставится, если студент обнаруживает знание основного программного материала в объеме, необходимом для дальнейшего обучения и профессиональной деятельности; справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; знаком с основной литературой, рекомендованной программой; допускает погрешности непринципиального характера в ответе на экзамене. | 6-10  |
| <i>оценка «неудовлетворительно»</i> | Ставится в том случае, если студент обнаруживает пробелы в знаниях основного программного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.                                                                                                                                                                         | 0-5   |