



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**ИНСТИТУТ ТЕХНОЛОГИЙ (ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАР-  
СТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
В Г. ВОЛГОДОНСКЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

**(Институт технологий (филиал) ДГТУ в г. Волгодонске)**



**УТВЕРЖДАЮ**  
И.о. директора  
Н.М. Сидоркина  
«22» апреля 2024 г.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
(ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА)**  
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации  
по дисциплине  
**« Численные методы »**  
для обучающихся по направлению подготовки (специальности)  
**09.03.02 Информационные системы и технологии**  
профиль Информационные системы

2024 год набора

Волгодонск  
2024

## Лист согласования

Оценочные материалы (оценочные средства) по дисциплине

Численные методы

(наименование)

составлены в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности)

09.03.02 Информационные системы и технологии

(код направления (специальности), наименование)

Рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «ТСиИТ» протокол № 9  
от «22» 04 2024 г

Разработчики оценочных материалов (оценочных средств)

Ст. преподаватель

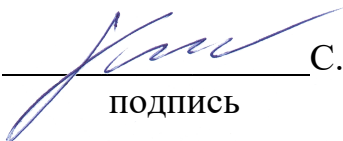
  
\_\_\_\_\_ Л.Н. Столяр  
подпись

Заведующий кафедрой

  
\_\_\_\_\_ Н.В. Кочковая  
подпись

**Согласовано:**

Представитель работодателя  
или объединения работодателей  
директор НПЦ «Микроэлектроника»

  
\_\_\_\_\_ С.Л. Бондаренко  
подпись

Начальник отдела ПО ООО «Топаз-сервис»

  
\_\_\_\_\_ Д.В Чубукин  
подпись

**Лист визирования оценочных материалов (оценочных средств)  
на очередной учебный год**

Оценочные материалы (оценочные средства) по дисциплине «Численные методы» проанализированы и признаны актуальными для использования на 20\_\_ - 20\_\_ учебный год.

Протокол заседания кафедры «ТСиИТ» от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_  
Заведующий кафедрой «ТСиИТ» \_\_\_\_\_ Н.В.Кочковая  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Оценочные материалы (оценочные средства) по дисциплине «Численные методы» проанализированы и признаны актуальными для использования на 20\_\_ - 20\_\_ учебный год.

Протокол заседания кафедры «ТСиИТ» от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_  
Заведующий кафедрой «ТСиИТ» \_\_\_\_\_ Н.В.Кочковая  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Оценочные материалы (оценочные средства) по дисциплине «Численные методы» проанализированы и признаны актуальными для использования на 20\_\_ - 20\_\_ учебный год.

Протокол заседания кафедры «ТСиИТ» от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_  
Заведующий кафедрой «ТСиИТ» \_\_\_\_\_ Н.В.Кочковая  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Оценочные материалы (оценочные средства) по дисциплине «Численные методы» проанализированы и признаны актуальными для использования на 20\_\_ - 20\_\_ учебный год.

Протокол заседания кафедры «ТСиИТ» от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_  
Заведующий кафедрой «ТСиИТ» \_\_\_\_\_ Н.В.Кочковая  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## Содержание

С.

|  |    |
|--|----|
| 1 Паспорт оценочных материалов (оценочных средств)   |    |
| 1.1 Перечень компетенций, формируемых дисциплиной (модулем), с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП   | 4  |
| 1.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования  |    |
| 1.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, описание шкал оценивания     | 11 |
| 2 Контрольные задания (демоверсии) для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы | 12 |
| Приложение А Карта тестовых заданий  | 30 |

## **1 Паспорт оценочных материалов (оценочных средств)**

Оценочные материалы (оценочные средства) прилагаются к рабочей программе дисциплины, и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов ( типовые задачи ( задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения обучающимся установленных результатов обучения.

Оценочные материалы (оценочные средства) используются при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

### **1.1 Перечень компетенций, формируемых дисциплиной, с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП**

Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины:

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.

Конечными результатами освоения дисциплины являются индикаторы достижения общепрофессиональной компетенции. Формирование индикаторов достижения общепрофессиональной компетенции происходит в течение всего семестра по этапам в рамках контактной работы, включающей различные виды занятий и самостоятельной работы, с применением различных форм и методов обучения (табл. 1).

Таблица 1 Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины

| Код и наименование общепрофессиональной компетенции   | Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции                    | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня компетенции)  | Вид учебных занятий, работы <sup>1</sup> , формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции <sup>2</sup> | Контролируемые разделы и темы дисциплины <sup>3</sup> | Оценочные материалы (оценочные средства), используемые для оценки уровня сформированности компетенции | Показатели оценивания компетенций <sup>4</sup>  |
|---|--|---|---|---|---|---|
| ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности. | ОПК-1.1. Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования          | Знает основные численные методы и алгоритмы решения математических задач из разделов – теория аппроксимации, численное интегрирование, линейная алгебра, обыкновенные дифференциальные уравнения. | Лекц.<br>Практ.<br>Занятия<br>СР  | 1.1<br>1.2<br>2.1<br>2.2<br>2.3<br>3.1<br>3.2<br>3.3  | УО<br>Т, тестовые задания   | Ответы на контрольные вопросы;<br>посещаемость занятий;<br>познавательная активность на занятиях;<br>выполнение индивидуального задания для СРС;<br>умение делать выводы. |
|   | ОПК-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и | Умеет пользоваться существующими численными методами и алгоритмами, реализовывать эти алгоритмы; пользоваться прикладными математическими пакетами.   | Лекц.<br>Практ.<br>Занятия<br>(решение типовых задач)   | 4.1<br>4.2<br>4.3<br>4.4<br>4.5                       |   |   |

<sup>1</sup> Лекционные занятия, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа

<sup>2</sup> Необходимо указать активные и интерактивные методы обучения (например, интерактивная лекция, работа в малых группах, методы мозгового штурма, решение творческих задач, работа в группах, проектные методы обучения, ролевые игры, тренинги, анализ ситуаций и имитационных моделей и др.), способствующие развитию у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств

<sup>3</sup> Указать номера тем в соответствии с рабочей программой дисциплины

<sup>4</sup> Необходимо выбрать критерий оценивания компетенции: посещаемость занятий; подготовка к практическим занятиям; подготовка к лабораторным занятиям; ответы на вопросы преподавателя в рамках занятия; подготовка докладов, эссе, рефератов; умение отвечать на вопросы по теме лабораторных работ, познавательная активность на занятиях, качество подготовки рефератов и презентацией по разделам дисциплины, контрольные работы, экзамены, умение делать выводы и др.

|  |  |   |  |  |  |  |
|--|--|---|--|--|--|--|
|  | <p>общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования</p>  |   | <p>СР</p>  | <p>5.1<br/>5.2<br/>5.3<br/>5.4<br/>5.5</p>                                 |  |  |
|  | <p>ОПК-1.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности</p> | <p>Владеет навыками применения современного математического инструментария для экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности; владеет навыками применения численных методов при решении фундаментальных и прикладных задач;<br/>владеет навыками самостоятельно разбираться в численных методах, содержащихся в специальной литературе;<br/>владеет навыками доводить решение задачи до практически приемлемого результата (уметь проводить доказательства и делать выводы).</p> | <p>Лекц.<br/>Практ. занятия<br/>(решение типовых задач)<br/>СР</p> | <p>5.6<br/>5.7<br/>5.8<br/>6.1<br/>6.2<br/>6.3<br/>6.4<br/>6.5<br/>6.6</p> | <p>УО<br/>Т<br/>индивидуальное задание для СРС, тестовые задания</p> |  |

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

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся.

По дисциплине «Численные методы» предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль (осуществление контроля всех видов аудиторной и внеаудиторной деятельности обучающегося с целью получения первичной информации о ходе усвоения отдельных элементов содержания дисциплины); промежуточная аттестация (оценивается уровень и качество подготовки по дисциплине в целом).

Текущий контроль в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающихся. Текущий контроль служит для оценки объёма и уровня усвоения обучающимся учебного материала одного или нескольких разделов дисциплины (модуля) в соответствии с её рабочей программой и определяется результатами текущего контроля знаний обучающихся.

Текущий контроль осуществляется два раза в семестр по календарному графику учебного процесса.

Текущий контроль предполагает начисление баллов за выполнение различных видов работ. Результаты текущего контроля подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы. Регламент балльно-рейтинговой системы определен Положением о системе «Контроль успеваемости и рейтинг обучающихся».

Текущий контроль успеваемости предусматривает оценивание хода освоения дисциплины: теоретических основ и практической части.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Численные методы» проводится в форме экзамена. В табл. 2 приведено весовое распределение баллов и шкала оценивания по видам контрольных мероприятий.

Таблица 2 - Весовое распределение баллов и шкала оценивания по видам контрольных мероприятий

|   |                        |                                    |
|---|------------------------|------------------------------------|
| Текущий контроль<br>(50 баллов <sup>5</sup> ) | Промежу-<br>точная ат- | Итоговое количе-<br>ство баллов по |
|---|------------------------|------------------------------------|

<sup>5</sup> Вид занятий по дисциплине (лекционные, практические, лабораторные) определяется учебным планом. Количество столбцов таблицы корректируется в зависимости от видов занятий, предусмотренных учебным планом.

Распределение баллов по блокам, по каждому виду занятий в рамках дисциплины определяет преподаватель. Распределение баллов по дисциплине утверждается протоколом заседания кафедры.



|   |                                |   |                                |                         |  |
|---|--------------------------------|---|--------------------------------|-------------------------|--|
| Блок 1                                  |                                | Блок 2                                  |                                | тестация<br>(50 баллов) | результатам текущего контроля и промежуточной аттестации   |
| Лекционные занятия ( $X_1$ )            | Практические занятия ( $Y_1$ ) | Лекционные занятия ( $X_2$ )            | Практические занятия ( $Y_2$ ) | от 0 до 50 баллов       | Менее 41 балла – неудовлетворительно;<br>41-60баллов – удовлетворительно;<br>61-80 баллов – хорошо;<br>81-100 баллов – отлично |
| 5                                       | 15                             | 5                                       | 25                             |                         |  |
| Сумма баллов за 1 блок = $X_1 + Y_1=20$ |                                | Сумма баллов за 2 блок = $X_2 + Y_2=30$ |                                |                         |  |

Для определения фактических оценок каждого показателя выставляются следующие баллы (табл.3):

Таблица 3– Распределение баллов по дисциплине

| Вид учебных работ по дисциплине                   | <i>Количество баллов</i> |               |
|---|--------------------------|---------------|
|   | <i>1 блок</i>            | <i>2 блок</i> |
| <i>Текущий контроль (50 баллов)</i>               |                          |               |
| Посещение занятий.                                | <b>5</b>                 | <b>5</b>      |
| Практическая работа<br>в том числе:               | <b>15</b>                | <b>25</b>     |
| - решение типовых задач на практических занятиях. | 5                        | 5             |
| - устные ответы по дисциплине (УО).               | 3                        | 5             |
| - решение тестовых заданий (Т).                   | 2                        | 5             |
| - выполнение индивидуального задания для СРС.     | 15                       | 15            |
|   | <b>20</b>                | <b>30</b>     |
| <i>Промежуточная аттестация (50 баллов)</i>       |                          |               |
| Экзамен в устной форме                            |                          |               |
| <b>Сумма баллов по дисциплине 100 баллов</b>      |                          |               |

Экзамен является формой итоговой оценки качества освоения обучающимся образовательной программы по дисциплине в целом или по разделу дисциплины. По результатам экзамена обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», или «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» (81-100 баллов) выставляется обучающемуся, если:

- обучающийся набрал по текущему контролю необходимые и достаточные баллы для выставления оценки автоматом ;

---

По заочной форме обучения мероприятия текущего контроля не предусмотрены.

- обучающийся знает, понимает основные положения дисциплины, демонстрирует умение применять их для выполнения задания, в котором нет явно указанных способов решения;
- обучающийся анализирует элементы, устанавливает связи между ними, сводит их в единую систему, способен выдвинуть идею, спроектировать и презентовать свой проект (решение);
- ответ обучающегося по теоретическому и практическому материалу, содержащемуся в вопросах экзаменационного билета, является полным, и удовлетворяет требованиям программы дисциплины;
- обучающийся продемонстрировал свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей дисциплины;
- на дополнительные вопросы преподавателя обучающийся дал правильные ответы.

Компетенция (и) или ее часть (и) сформированы на высоком уровне (уровень 3) (см. табл. 1).

Оценка «хорошо» (61-80 баллов) выставляется обучающемуся, если:

- обучающийся знает, понимает основные положения дисциплины, демонстрирует умение применять их для выполнения задания, в котором нет явно указанных способов решения; анализирует элементы, устанавливает связи между ними;
- ответ по теоретическому материалу, содержащемуся в вопросах экзаменационного билета, является полным, или частично полным и удовлетворяет требованиям программы, но не всегда дается точное, уверенное и аргументированное изложение материала;
- на дополнительные вопросы преподавателя обучающийся дал правильные ответы;
- обучающийся продемонстрировал владение терминологией соответствующей дисциплины.

Компетенция (и) или ее часть (и) сформированы на среднем уровне (уровень 2) (см. табл. 1).

Оценка «удовлетворительно» (41-60 баллов) выставляется обучающемуся, если:

- обучающийся знает и воспроизводит основные положения дисциплины в соответствии с заданием, применяет их для выполнения типового задания в котором очевиден способ решения;
- обучающийся продемонстрировал базовые знания важнейших разделов дисциплины и содержания лекционного курса;
- у обучающегося имеются затруднения в использовании научно-понятийного аппарата в терминологии курса;
- несмотря на недостаточность знаний, обучающийся имеется стремление логически четко построить ответ, что свидетельствует о возможности последующего обучения.

Компетенция (и) или ее часть (и) сформированы на базовом уровне (уровень 1) (см. табл. 1).

Оценка «неудовлетворительно» (менее 41 балла) выставляется обучающемуся, если:

- обучающийся имеет представление о содержании дисциплины, но не знает основные положения (темы, раздела, закона и т.д.), к которому относится задание, не способен выполнить задание с очевидным решением, не владеет навыками применения средств проектирования информационных систем и технологий.
- у обучающегося имеются существенные пробелы в знании основного материала по дисциплине;
- в процессе ответа по теоретическому материалу, содержащемуся в вопросах экзаменационного билета, допущены принципиальные ошибки при изложении материала.

Компетенция(и) или ее часть (и) не сформированы.

### **1.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Формы текущего контроля знаний:

- устный опрос;
- тестирование;
- индивидуальное задание для самостоятельной работы студента (СРС).

#### ***Индивидуальное задание для СРС***

Индивидуальное задание – это один из основных видов самостоятельной работы обучающихся и важный этап их профессиональной подготовки. Основными целями выполнения индивидуального задания для СРС являются: расширение и углубление знаний обучающихся, выработка приемов и навыков в решении задач. Обучающийся, при выполнении индивидуального задания должен показать умение применять численные методы решения задач.

Студенту предлагается выполнить письменную работу, состоящую из 10 заданий. Номер варианта выбирается по двум последним цифрам зачетки, если это число превышает 30, то нужно отнять 30 столько раз, пока остаток не станет меньше или равен 30.

Студентам в процессе оформления индивидуального задания необходимо выполнить ряд требований:

- 1 Индивидуальное задание должно быть выполнено в стандартной тетради (12-18 листов) в клетку.
2. Все задачи должны содержать условие и развернутый ответ, т.е. выводы, сформулированные в терминах условия задачи.
3. Все таблицы должны быть пронумерованы и иметь названия.

4. При решении задач графическим методом все графики необходимо

выполнять размером не менее чем пол листа.

Защита индивидуального задания для СРС проводится в устной форме, что позволяет проконтролировать умения и навыки обучающегося.

Защита индивидуального задания производится студентом в день его выполнения в соответствии с планом-графиком. Преподаватель проверяет правильность выполнения задания студентом, контролирует знание студентом пройденного материала с помощью контрольных вопросов или тестирования. За каждое верно выполненное задание выставляется 3 балла, максимальная оценка 30 баллов.

Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателем (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от сложности задания.

*При обучении по заочной форме обучения выполнение индивидуального задания для самостоятельной работы студента обязательно при подготовке к экзамену.*

Итоговый контроль освоения умения и усвоенных знаний дисциплины «Численные методы» осуществляется в процессе промежуточной аттестации на экзамене.

## **2 Контрольные задания (демоверсии) для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### **2.1 Задания для оценивания результатов обучения в виде знаний**

Проработка конспекта лекций и учебной литературы осуществляется студентами в течение всего семестра, после изучения новой темы. Перечень вопросов для устного опроса определен содержанием тем в РПД и методическими рекомендациями по изучению дисциплины.

#### ***Перечень примерных вопросов для устного опроса по курсу «Численные методы»***

1. Что дает отделение корней?
2. Можно ли аналитически отделить корень функции с разрывами?
3. Можно ли произвольно задавать значения на отрезке по оси  $x$  для отделения корней?
4. В чем заключается геометрический смысл метода половинного деления?

5. Всегда ли позволяет метод половинного деления вычислить отдельный корень уравнения с заданной погрешностью?
6. Как выбираются концы отрезка следующего интервала в методе половинного деления?
7. Какие корни позволяет определить метод хорд?
8. В чем заключается геометрический смысл метода хорд? В чем заключается геометрическая интерпретация метода Ньютона?
9. Из чего следует исходить, когда выбирается в методе Ньютона первое приближение  $x_0$ ?
10. Как выбираются концы "закрепленного" отрезка интервала в методе Ньютона при  $f \cdot f' < 0$  на концах интервала?
11. Какой функцией заменяется левая часть уравнения:  $f(x) = 0$  в методе итераций?
12. Что называется сходимостью метода итераций?
13. С какой стороны может осуществляться приближение к корню в процессе итераций – слева или справа?
14. Как в методе прямоугольников уменьшить погрешность нахождения интеграла?
15. В каких случаях метод прямоугольников находит применение?
16. Какой аппроксимирующей заменяется подынтегральная функция в методе Симпсона?
17. Если для построения аппроксимирующей функции средняя точка берется не в середине участка, то что изменится в алгоритме?
18. Общие вопросы численного интегрирования
19. Дана подынтегральная функция:  $f(x)=x^2$ . Можно ли каким либо численным методом вычислить интеграл без ошибки?
20. Можно ли добавить новые узлы интерполяции при использовании метода Лагранжа?
21. Можно ли добавить новые узлы интерполяции произвольно при использовании метода?
22. Можно ли при аппроксимации полиномом таблично заданной функции обеспечить прохождение аппроксимирующей функции точно через все точки?
23. Всегда ли увеличение суммы квадратов отклонений соответствует худшей близости исходной и аппроксимирующей функций?

**Перечень вопросов для экзамена  
по курсу «Численные методы»**

1. Виды и основные источники погрешностей.

2. Понятие абсолютной и относительной погрешности.
3. Определение значащей и верной значащей цифры числа.
4. Правило округления чисел.
5. Прямая и обратная задачи теории погрешностей.
6. Получение формул для определения погрешностей арифметических операций.
7. Понятие приближенного решения уравнения.
8. Графическое решение уравнений.
9. Отделение корней. Теорема о существовании корня внутри отрезка.
10. Условие существования единственного корня уравнения внутри интервала.
11. Достаточное условие для отделения корней уравнений.
12. Оценка погрешности приближенного корня.
13. Методы уточнения приближенного корня: метод деления отрезка пополам.
14. Методы уточнения приближенного корня: метод хорд.
15. Методы уточнения приближенного корня: метод Ньютона.
16. Решение алгебраических систем. Метод Гаусса.
17. Метод итераций для линейных систем.
18. Метод Зейделя.
19. Метод прогонки.
20. Основные понятия: аппроксимация, интерполяция, экстраполяция.
21. Понятие обобщенного многочлена.
22. Постановка задачи интерполирования.
23. Понятие обобщенного интерполяционного многочлена.
24. Теорема о существовании и единственности обобщенного интерполяционного многочлена.
25. Примеры простейших аппроксимирующих функций.
26. Критерии согласия между искомой функцией и исходными данными.
27. Задача линейной интерполяции и ее решение.
28. Интерполяционная формула Лагранжа. Принцип построения.
29. Погрешность интерполирования.
30. Вычисление производной по ее определению.
31. Постановка задачи численного интегрирования.
32. Общий подход к вычислению интегралов. Остаток квадратурной формулы.
33. Формула трапеции. Оценка погрешности. Выбор шага интегрирования.
34. Формула Симпсона. Оценка погрешности. Выбор шага интегрирования.

35. Постановка задачи Коши.
36. Методы решения дифференциальных уравнений:
37. Метод Эйлера
38. Метод Эйлера-Коши.
39. Метод Рунге-Кутты.
40. Метод сеток.
41. Метод прогонки.
42. Одномерная минимизация.
43. Унимодальные функции. Минимизация унимодальных функций.
44. Условие Липшица. Метод ломаных
45. Метод градиентного спуска с дроблением шага.
46. Метод наискорейшего градиентного спуска.

Перечень вопросов для устного опроса и для экзамена определен содержанием темы в РПД и методическими рекомендациями по изучению дисциплины.

***Критерий оценки устного опроса:***

- Полнота ответа на поставленный вопрос,
- умение использовать термины,
- умение приводить примеры,
- умение делать выводы,
- качество ответов на вопросы (четко отвечает на вопросы).

***Шкала оценивания устного опроса:***

- Максимальная оценка – 5 баллов.

***База тестовых вопросов для оценки уровня 1***

1. Действительный корень уравнения  $e^x + x - 1 = 0$  принадлежит интервалу...

Варианты ответов: а)  $\left(-1; -\frac{1}{2}\right)$  б)  $\left(-\frac{1}{2}; \frac{1}{2}\right)$  в)  $\left(0; \frac{1}{2}\right)$  г)  $\left(\frac{1}{2}; 1\right)$

2. Действительный корень уравнения  $x^3 + x^2 + x - 1 = 0$  принадлежит интервалу...

Варианты ответов:     а)  $\left(\frac{1}{2}; 1\right)$      б)  $\left(\frac{3}{2}; 2\right)$      в)  $\left(0; \frac{1}{2}\right)$      г)  $\left(1; \frac{3}{2}\right)$

3. Три итерации метода половинного деления при решении уравнения  $x^2 - 2,4 = 0$  на отрезке  $[0;8]$  требуют последовательного вычисления значений функции  $f(x) = x^2 - 2,4$  в точках...

Варианты ответов:

а)  $x_1=4; x_2=1; x_3=2$

б)  $x_1=4; x_2=2; x_3=1$

в)  $x_1=2; x_2=4; x_3=1$

г)  $x_1=1; x_2=2; x_3=4$

4. Три итерации метода половинного деления при решении уравнения  $x^2 - 15,8 = 0$  на отрезке  $[0;8]$  требуют последовательного вычисления значений функции  $x^2 - 15,8 = 0$  в точках...

Варианты ответов:

а)  $x_1=4; x_2=2; x_3=3$

б)  $x_1=4; x_2=6; x_3=5$

в)  $x_1=7; x_2=6; x_3=5$

г)  $x_1=4; x_2=6; x_3=7$

5. Три итерации метода половинного деления при решении уравнения  $x^2 - 37,3 = 0$  на отрезке  $[0;8]$  требуют последовательного вычисления значений функции  $x^2 - 37,3 = 0$  в точках...

Варианты ответов:

а)  $x_1=4; x_2=7; x_3=6$

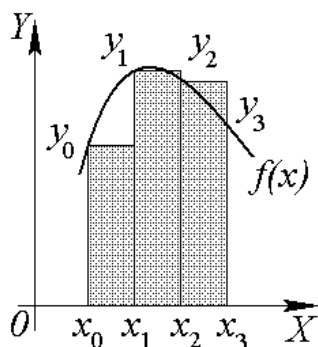
б)  $x_1=4; x_2=6; x_3=5$

в)  $x_1=5; x_2=6; x_3=7$

г)  $x_1=4; x_2=6; x_3=7$

6. Формула приближенного вычисления определенного интеграла, соответствующая рисунку, имеет вид ...





Варианты ответов:

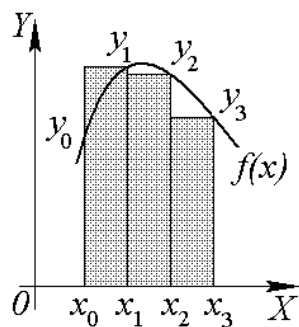
а)  $\int_{x_0}^{x_3} f(x)dx \approx h\left(\frac{y_0}{2} + y_1 + y_2 + \frac{y_3}{2}\right)$

б)  $\int_{x_0}^{x_3} f(x)dx \approx h(y_0 + y_1 + y_2)$

в)  $\int_{x_0}^{x_3} f(x)dx \approx h(y_1 + y_2 + y_3)$

г)  $\int_{x_0}^{x_3} f(x)dx \approx h(y_0 + y_1 + y_2 + y_3)$

7. Формула приближенного вычисления определенного интеграла, соответствующая рисунку, имеет вид ...



Варианты ответов:

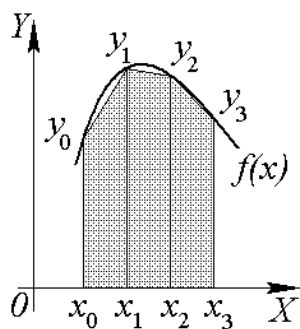
а)  $\int_{x_0}^{x_3} f(x)dx \approx h\left(\frac{y_0}{2} + y_1 + y_2 + \frac{y_3}{2}\right)$

б)  $\int_{x_0}^{x_3} f(x)dx \approx h(y_0 + y_1 + y_2)$

в)  $\int_{x_0}^{x_3} f(x)dx \approx h(y_1 + y_2 + y_3)$

г)  $\int_{x_0}^{x_3} f(x)dx \approx h(y_0 + y_1 + y_2 + y_3)$

8. Формула приближенного вычисления определенного интеграла, соответствующая рисунку, имеет вид ...



Варианты ответов:

а)  $\int_{x_0}^{x_3} f(x)dx \approx h \left( \frac{y_0}{2} + y_1 + y_2 + \frac{y_3}{2} \right)$

б)  $\int_{x_0}^{x_3} f(x)dx \approx h(y_0 + y_1 + y_2)$

в)  $\int_{x_0}^{x_3} f(x)dx \approx h(y_1 + y_2 + y_3)$

г)  $\int_{x_0}^{x_3} f(x)dx \approx h(y_0 + y_1 + y_2 + y_3)$

9. Действительный корень уравнения  $\frac{1}{2}e^x + x - \frac{1}{2} = 0$  принадлежит интервалу:

а)  $(-\frac{3}{2}; -\frac{1}{2})$

б)  $(\frac{3}{2}; \frac{5}{2})$

в)  $(\frac{1}{2}; \frac{3}{2})$

г)  $(-\frac{1}{2}; \frac{1}{2})$

10. Действительный корень уравнения  $x^3 + 2x - 2 = 0$  принадлежит интервалу:

а)  $(\frac{1}{2}; 1)$

б)  $(0; \frac{1}{2})$

в)  $(1; \frac{3}{2})$

г)  $(\frac{3}{2}; 2)$

11. Три итерации метода половинного деления при решении уравнения  $x^2 - 35,8 = 0$  на отрезке  $[0; 8]$  требуют последовательного выделения значений функции  $f(x) = x^2 - 35,8$  в точках:

а)  $x_1 = 4; x_2 = 5; x_3 = 6$

б)  $x_1 = 7; x_2 = 6; x_3 = 5$

в)  $x_1 = 4; x_2 = 6; x_3 = 7$

г)  $x_1 = 4; x_2 = 6; x_3 = 5$

12. Три итерации метода половинного деления при решении уравнения  $x^2 - 5,29 = 0$  на отрезке  $[0; 8]$  требуют последовательного вычисления значений функции  $f(x) = x^2 - 5,29$  в точках:

а)  $x_1 = 4; x_2 = 3; x_3 = 2$

б)  $x_1 = 4; x_2 = 6; x_3 = 5$

в)  $x_1 = 1; x_2 = 2; x_3 = 3$

г)  $x_1 = 4; x_2 = 2; x_3 = 3$

13. График функции  $y = f(x)$  проходят через точки:

|       |   |   |   |
|-------|---|---|---|
| $x_1$ | 1 | 2 | 3 |
| $y_1$ | 3 | 4 | 7 |

Тогда ее интерполяционный многочлен второго порядка равен:

а)  $P(x) = x^2 - x + 3$

б)  $P(x) = x^2 - 4x + 6$

в)  $P(x) = x^2 - 3x + 5$

г)  $P(x) = x^2 - 2x + 4$

14. График функции  $y = f(x)$  проходят через точки:

|       |   |   |   |
|-------|---|---|---|
| $x_1$ | 1 | 2 | 3 |
| $y_1$ | 2 | 3 | 6 |

Тогда ее интерполяционный многочлен второго порядка равен:

а)  $P(x) = x^2 - 4x + 5$

б)  $P(x) = x^2 - 3x + 4$

в)  $P(x) = x^2 - x + 2$

г)  $P(x) = x^2 - 2x + 3$

15. График функции  $y = f(x)$  проходят через точки:

|       |   |   |   |
|-------|---|---|---|
| $x_1$ | 1 | 2 | 3 |
| $y_1$ | 4 | 5 | 8 |

Тогда ее интерполяционный многочлен второго порядка равен:

а)  $P(x) = x^2 - 3x + 6$

б)  $P(x) = x^2 - 2x + 5$

в)  $P(x) = x^2 - 4x + 7$

г)  $P(x) = x^2 - x + 4$

16. График функции  $y = f(x)$  проходят через точки:

|       |   |   |   |
|-------|---|---|---|
| $x_1$ | 1 | 2 | 3 |
| $y_1$ | 2 | 1 | 2 |

Тогда ее интерполяционный многочлен второго порядка равен:

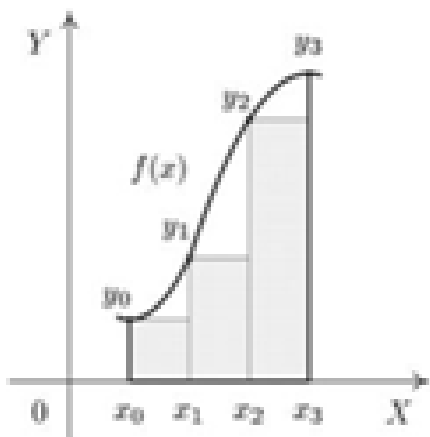
а)  $P(x) = x^2 - 3x + 4$

б)  $P(x) = x^2 - 2x + 3$

в)  $P(x) = x^2 - x + 2$

г)  $P(x) = x^2 - 4x + 5$

17. Формула прямоугольников приближенного вычисления определенного интеграла, соответствующая рисунку, имеет вид:



- а)  $\int_{x_0}^{x_3} f(x)dx \approx h(y_0 + y_1 + y_2)$   
 б)  $\int_{x_0}^{x_3} f(x)dx \approx h(y_1 + y_2 + y_3)$   
 в)  $\int_{x_0}^{x_3} f(x)dx \approx h(y_0 + y_2 + y_3)$   
 г)  $\int_{x_0}^{x_3} f(x)dx \approx h(y_0 + \frac{y_1+y_2}{2} + y_3)$

### База тестовых вопросов для оценки уровня 2

#### Дифференциальные уравнения

1. Из данных дифференциальных уравнений уравнениями с разделяющимися переменными являются...

- а)  $y^3 \frac{dy}{dx} + x^3(y+1) = 10$   
 б)  $\frac{1}{x} \frac{dy}{dx} = y^3 e^{x-2}$   
 в)  $\frac{dy}{dx} + 4x^2 - y = 0$   
 г)  $\frac{dy}{dx} = \frac{y^4}{x^3 - x}$
- 

2. Общее решение дифференциального уравнения  $y''' = \cos 5x$  имеет вид...

- а)  $y = \frac{1}{125} \sin 5x + \frac{C_1}{2} x^2 + C_2 x + C_3$   
 б)  $y = \sin 5x + \frac{C_1}{2} x^2 + C_2 x + C_3$   
 в)  $y = \frac{1}{125} \sin 5x + C$   
 г)  $y = \frac{1}{125} \sin 5x + \frac{C_1}{2} x^2 + C_2 x + C_3$
-

3. Общее решение дифференциального уравнения  $y''' = 3x + 5$  имеет вид ...

а)  $y = \frac{1}{8}x^4 + \frac{5}{6}x^3 + \frac{C_1}{2}x^2 + C_2x + C_3$

б)  $y = \frac{1}{24}x^4 + \frac{1}{6}x^3 + \frac{C_1}{2}x^2 + C_2x + C_3$

в)  $y = x^4 + x^3 + \frac{C_1}{2}x^2 + C_2x + C_3$

г)  $y = \frac{1}{8}x^4 + \frac{5}{6}x^3 + C$

4. Дано линейное однородное дифференциальное уравнение  $y'' - y' - 6y = 0$ , тогда его общее решение имеет вид...

а)  $C_1e^{2x} + C_2e^{3x}$

б)  $C_1e^{2x} + C_2e^{-3x}$

в)  $C_1e^{-2x} + C_2e^{3x}$

г)  $C_1e^{-2x} + C_2e^{-3x}$

---

5. Дифференциальное уравнение семейства кривых  $y = C_1e^x + C_2e^{-2x}$  имеет вид...

а)  $y'' - 2y' - y = 0$

б)  $y'' + y' - 2y = 0$

в)  $y'' + 2y' - y = 0$

г)  $y'' - y' - 2y = 0$

---

6. Дано дифференциальное уравнение  $y'' - 5y' + 4y = 2e^{4x}$ . Общим видом частного решения данного уравнения является...

а)  $y(x)_{\text{частное}} = C_0 \cos 4x + C_1 \sin 4x$

б)  $y(x)_{\text{частное}} = C_0 e^{4x}$

в)  $y(x)_{\text{частное}} = C_0 x e^{4x}$

г)  $y(x)_{\text{частное}} = C_0 + C_1 x$

---

7. Дано дифференциальное уравнение  $y'' - 3y' - 4y = 7e^{3x}$ . Общим видом частного решения данного уравнения является...

а)  $y(x)_{\text{частное}} = C_0 + C_1 x$

б)  $y(x)_{\text{частное}} = C_0 \cos 3x + C_1 \sin 3x$

в)  $y(x)_{\text{частное}} = C_0 e^{3x}$

г)  $y(x)_{\text{частное}} = C_0 x e^{3x}$

---

8. Дано дифференциальное уравнение  $y' - \frac{x}{(x^2-1)} y = x$ . Тогда его решением является функция...

а)  $y = \ln x + 4$

б)  $y = x^2 - 1$

в)  $y = e^x + 1$

г)  $y = \cos x - 3$

---

9. Общий интеграл дифференциального уравнения  $\frac{dy}{(\cos^2 y)} = e^{-x} dx$  имеет вид...

вид...

а)  $\frac{1}{\cos y} = e^{-x} + C$

б)  $\operatorname{tg} y = -e^{-x} + C$

в)  $\operatorname{ctg} y = e^{-x} + C$

г)  $\operatorname{tg} y = e^{-x} + C$

---

10. Общий интеграл дифференциального уравнения  $\sin y dy = x^2 dx$  имеет вид...

а)  $\cos y = 2x + C$

б)  $\cos y = \frac{x^3}{3} + C$

в)  $-\cos y = 2x + C$

г)  $-\cos y = \frac{x^3}{3} + C$

---

11. Линиями уровня функции  $z = \sqrt[3]{x} - y^2$  являются...

а) прямые

б) гиперболы

в) эллипсы

г) параболы

---

12. Среди перечисленных дифференциальных уравнений уравнениями первого порядка являются:

а)  $y \frac{d^2 y}{dx^2} + 9y \frac{dy}{dx} + xy = 0$

б)  $x \frac{d^2 y}{dx^2} + y \frac{dy}{dx} - 2xy^2 = 8x$

в)  $x^3 y' + 4x^2 y - 3x + 1 = 0$

г)  $xy \frac{dz}{dx} + 5x^2 y \frac{dz}{dy} = 0$

---

13. Интегральная кривая дифференциального уравнения первого порядка  $(y+2)y' = \sin 2x$ , удовлетворяющая условию  $y(0) = -1$ , имеет вид...

а)  $y^2 + 4y + \cos 2x = 0$

б)  $y^2 + 4y + \cos 2x = -2$

в)  $y + \cos 2x = 6$

г)  $y^2 + 4y + \cos 2x = 1$

---

14. Частному решению линейного неоднородного дифференциального уравнения  $y'' - y' + 12y = x + 6$  по виду его правой части соответствует функция...

а)  $f(x) = Ax + B$

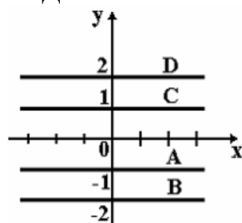
б)  $f(x) = Ax^2 + Bx$

в)  $f(x) = Ae^{-3x} + Be^{4x}$

г)  $f(x) = e^{-3x}(Ax + B)$

---

15. Дано дифференциальное уравнение  $(x+1)y' = y+1$  при  $y(0) = -1$ . Тогда интегральная кривая, которая определяет решение этого уравнения, имеет вид ....



Варианты ответов: 1.) А; 2.) В; 3.) С; 4.) Д.

---

**Критерии оценки теста:**

- 0,5 баллов - за каждый правильный ответ на вопрос;

- 0 баллов – обучающийся дал неправильный ответ на вопрос.

**Шкала оценивания теста:**

Более 50% правильных ответов из 10 тестовых вопросов – зачтено;

менее 50% правильных ответов – незачтено.

**2.2 Задания для оценивания результатов в виде владений и умений**

**Типовое**

**Индивидуальное задание для СРС**

**РЕШЕНИЕ НЕЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ**



**Задание 1** Отделите графически один из корней уравнения  $(0,2x)^2 = \cos x$  и определите его с точностью до  $\varepsilon = 10^{-5}$  методом бисекций;

**Задание 2** Отделите графически один из корней уравнения  $(0,2x)^2 = \cos x$

и определите его с точностью до  $\varepsilon = 10^{-5}$  методом простой итерации.

#### РЕШЕНИЕ СИСТЕМ ЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ

**Задание 3** Решить систему линейных уравнений методом Гаусса;

**Задание 4** Решить систему линейных уравнений методом простой итерации;

**Задание 5** Решить систему линейных уравнений методом Зейделя,

используя любой инструментальный пакет (MS EXCEL, MathCad, и др). Сравнить полученные значения с точным решением системы уравнений и решением, полученным разными методами.

$$\begin{cases} 3x - 4y + 4z - 2k = 4 \\ 6x + 2y - 3k = -5 \\ -9x + 5y - 2z + k = -2 \\ x - 6y + z + 3k = 8 \end{cases} \quad \text{корни системы (2,5,9,9)}$$

#### ЧИСЛЕННОЕ ИНТЕГРИРОВАНИЕ

**Задание 6** Вычислить каждый из интегралов от заданной функции  $f(x)$  на отрезке  $[a,b]$  при делении отрезка на 10 равных частей следующими способами 1) по формуле прямоугольников; 2) по формуле трапеций; 3) по формуле Симпсона с четырьмя знаками.

$$1 \int_{0,8}^{1,6} \frac{dx}{\sqrt{2x^2 + 1}} \quad 2 \int_{1,2}^2 \frac{\lg(x+2)}{x} dx$$

#### АППРОКСИМАЦИЯ

**Задание 7**

1. Составить эмпирические формулы методом наименьших квадратов (линейное и квадратичное приближения).
2. Сравнить результаты, полученные различными методами.

3. Построить и сравнить графики функций, полученные методами аппроксимации.

Исходные данные

| Функция   | Узлы: |     |     |     | $x^*$ |
|-----------|-------|-----|-----|-----|-------|
|           | 0.2   | 1.0 | 1.8 | 2.6 |       |
| $\sin(x)$ | 0.2   | 1.0 | 1.8 | 2.6 | 1.58  |

**Задание 8.** Определить параметры функциональной зависимости между опытными данными  $x$  и  $y$  методом наименьших квадратов (линейное приближение). Составить эмпирические формулы. Сделать чертеж.

|   |     |      |     |      |      |      |
|---|-----|------|-----|------|------|------|
| 1 | $x$ | 0,75 | 1,5 | 2,25 | 3    | 3,75 |
|   | $y$ | 2,5  | 1,2 | 1,12 | 2,25 | 4,48 |

#### ИНТЕРПОЛЯЦИОННЫЙ МНОГОЧЛЕН ЛАГРАНЖА

**Задание 9** Вычислить промежуточные значения функции  $f(x)$  при помощи средств MS EXCEL. Найти приближенные значения функции  $y = f(x)$  в точках, смещенных относительно исходных данных на  $h = 0,375$ .

Таблица значений некоторой функции  $y = f(x)$ .

|   |     |      |     |      |      |      |
|---|-----|------|-----|------|------|------|
| 1 | $x$ | 0,75 | 1,5 | 2,25 | 3    | 3,75 |
|   | $y$ | 2,5  | 1,2 | 1,12 | 2,25 | 4,48 |

#### РЕШЕНИЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ

**Задание 10** Используя метод Эйлера, модифицированный метод Эйлера и метод Рунге – Кутты составить таблицу приближенных значений дифференциального уравнения  $Y' = f(x, y)$ , удовлетворяющего начальным условиям  $Y(X_0) = Y_0$  на отрезке  $[a, b]$ ; шаг  $h = 0,1$ . Все вычисления вести с четырьмя десятичными знаками.

$$y' = x + \cos \frac{y}{\sqrt{5}}, \quad y_0(1,8) = 2,6, \quad x \in [1,8; 2,8].$$

**Критерии и шкала оценивания индивидуального задания для СРС**

**Критерии оценки:**

- обучающийся знает основные положения дисциплины;
- владеет методами решения задач в соответствии с заданием;
- применяет их для выполнения типового задания, в котором очевиден способ решения.

**Шкала оценивания индивидуального задания:**

Индивидуальное задание для самостоятельной работы это письменная работа, представляющая собой расчеты, на основе данных предоставляемых преподавателем.

**зачтено** - обучающийся показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала;

-знает основные положения дисциплины;

-владеет методами решения задач в соответствии с заданием; применяет их для выполнения типового задания, в котором очевиден способ решения;

задание по работе выполнено в полном объеме; отчет выполнен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями. (2-3 баллов).

**незачтено** - при выполнении задания обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала; не выполнил все задания работы и не может объяснить полученные результаты; при ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей (0-1 балла).

- максимальное количество баллов за выполненную задачу –3 баллов.

- максимальное количество баллов за выполненную работу –30 баллов.

Структура оценочных материалов (оценочных средств), позволяющих оценить уровень компетенций, сформированный у обучающихся при изучении дисциплины «Численные методы» приведен в таблице 4.

## Практические задания к экзамену

### 1. Вариант

1. Найти один действительный корень уравнения с точностью  $10^{-2}$ , отделить корень уравнения.

$$x^2 + x - 3 = 0$$

2. Вычислить интеграл методом прямоугольников с числом шагов равным 5.

$$\int_0^5 \frac{1}{2+x^2} dx$$

## 2. Вариант

1. Найти один действительный корень уравнения с точностью  $10^{-2}$ , отделить корень уравнения.

$$x^2 - x + 3 = 0$$

2. Вычислить интеграл методом прямоугольников с числом шагов равным 5.

$$\int_0^5 \frac{1}{2 + x^2} dx$$

## 3. Вариант

1. Найти один действительный корень уравнения с точностью  $10^{-2}$ , решить методом хорд.

$$x^2 + x - 1 = 0$$

2. Вычислить интеграл методом трапеций с числом шагов равным 5.

$$\int_0^5 \frac{x}{1 + x} dx$$

## 4. Вариант

1. Найти один действительный корень уравнения с точностью  $10^{-2}$ , решить методом хорд.

$$x^2 - x + 1 = 0$$

2. Вычислить интеграл методом трапеций с числом шагов равным 5.

$$\int_0^5 \frac{1}{2 + x} dx$$

## 5. Вариант

1. Найти один действительный корень уравнения с точностью  $10^{-2}$ , решить методом касательных.

$$x^2 + x - 1 = 0$$

2. Вычислить интеграл методом Симпсона с числом шагов равным 5.

$$\int_0^5 \frac{x}{1+x} dx$$

3. Вариант

1. Найти один действительный корень уравнения с точностью  $10^{-2}$ , решить методом касательных.

$$x^2 - x + 1 = 0$$

2. Вычислить интеграл методом Симпсона с числом шагов равным 5.

$$\int_0^5 \frac{1}{2+x} dx$$

## **Приложение А**

### **Карта тестовых заданий**

**Компетенция** ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

**Индикатор** ОПК-1.3 Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности

**Дисциплина** Численные методы

#### **Описание теста:**

1. Тест состоит из 70 заданий, которые проверяют уровень освоения компетенций обучающегося. При тестировании каждому обучающемуся предлагается 30 тестовых заданий по 15 открытого и закрытого типов разных уровней сложности.

2. За правильный ответ тестового задания обучающийся получает 1 условный балл, за неправильный ответ – 0 баллов. По окончании тестирования, система автоматически определяет «заработанный итоговый балл» по тесту, согласно критериям оценки

3 Максимальная общая сумма баллов за все правильные ответы составляет – 100 баллов.

4. Тест успешно пройден, если обучающийся правильно ответил на 70% тестовых заданий (61 балл).

5. На прохождение тестирования, включая организационный момент, обучающимся отводится не более 45 минут. На каждое тестовое задание в среднем по 1,5 минуты.

6. Обучающемуся предоставляется одна попытка для прохождения компьютерного тестирования.

**Кодификатором** теста по дисциплине является раздел рабочей программы «4. Структура и содержание дисциплины (модуля)»

#### **Комплект тестовых заданий**

##### **Задания закрытого типа**

##### **Задания альтернативного выбора**

*Выберите один правильный ответ*

##### **Простые (1 уровень)**

- 1 Укажите, чем является погрешность некоторого числа равная разности между его истинным значением и приближенным значением, полученным в результате вычисления или измерения

А) Экспериментальной погрешностью

Б) Относительной погрешностью

**В) Абсолютной погрешностью**

2 Укажите, чем является отношение абсолютной погрешности к приближенному значению числа

А) Экспериментальной погрешностью

**Б) Относительной погрешностью**

В) Эмпирическая погрешность

3 Укажите, как называется, все цифры от первой слева, не равной нулю, до последней записанной цифры справа

А) Незначащие цифры данного числа

**Б) Значащие цифры данного числа**

В) Арифметика значимости

4 Укажите, как называют число, отличающееся от точного и заменяющее последнее в вычислениях

**А) Приближенное число**

Б) Абсолютное число

В) Виртуальное число

5 Укажите, что называют разностью между приближенным и точным числом

А) Точность

**Б) Погрешность**

В) Ошибка

**Средне – сложные (2 уровень)**

6 Укажите метод решения нелинейных уравнений, который НЕ основан на последовательном сужении интервала, содержащего единственный корень уравнения

А) Метод хорд

Б) Метод Ньютона

**В) Метод Гаусса**

7 Укажите метод последовательного исключения переменных, когда с помощью элементарных преобразований система уравнений приводится к равносильной системе треугольного вида, из которой последовательно, начиная с последних, находятся все переменные системы

**А) Метод Гаусса**

Б) Метод Ньютона

В) Метод Зейделя

8 Укажите, как называют чувствительность задач к неточностям в представлении исходных данных

- А) Корректность
- Б) Сходимость
- В) Устойчивость**

9 Укажите метод, который также называют методом “деления пополам”

- А) Метод бисекций**
- Б) Метод Гаусса
- В) Метод хорд

10 Укажите метод решения нелинейных уравнений, суть которого заключается в построении последовательных приближений и основан на принципах простой итерации

- А) Метод Гаусса
- Б) Метод Ньютона**
- В) Метод хорд

11 Укажите метод, который является упрощенным методом Гаусса и применяется к трехдиагональным матрицам

- А) Метод итераций
- Б) Метод прогонки**
- В) Метод Эйлера

12 Как называется многочлен минимальной степени, принимающий заданные значения в заданном наборе точек, то есть решающий задачу интерполяции

- А) Интерполяционный многочлен Лагранжа**
- Б) Многочлен Тейлора
- В) Бином

13 Укажите названия задач теории дифференциальных уравнений, где цель состоит в нахождении решения (интеграла) дифференциального уравнения, удовлетворяющего так называемым начальным условиям (начальным данным)

- А) Задачи Коши**
- Б) Задачи Симпсона
- В) Задачи интерполяции

14 Укажите название погрешности, складывающейся из погрешности самого метода и ошибок округления

- А) Задача Коши
- Б) Погрешность интегрирования**



## **В) Погрешность интерполирования**

15 Укажите, определение наличия корней, количества и нахождение для каждого их них достаточно малого отрезка  $[a, b]$ , которому он принадлежит

А) Отмена корней

**Б) Отделение корней**

В) Минимизация корней

16 Укажите многочлен, который гарантированно совпадает с  $y$  только в одной точке

А) Многочлен Эйлера

Б) Интерполяционный многочлен Лагранжа

**В) Многочлен Тейлора**

17 Укажите как называется нахождение неизвестных промежуточных значений некоторой функции, по имеющемуся дискретному набору её известных значений, определенным способом

**А) Интерполяция**

Б) Аппроксимация

В) Уточнения приближенного корня

18 Укажите простейший численный метод решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений

А) Метод хорд

Б) Метод бисекций

**В) Метод Эйлера**

19 Укажите как называется функция, интерполяция алгебраическим двухчленом  $P_1(x) = ax + b$  функции  $f(x)$ , заданной в двух точках  $x_0$  и  $x_1$  отрезка  $[a, b]$

**А) Линейная интерполяция**

Б) Кусочно-линейная

В) Относительная интерполяция

20 Укажите метод приближения подынтегральной функции на отрезке  $[a, b]$  интерполяционным многочленом второй степени  $p_2$ , то есть приближение графика функции на отрезке параболой

**А) Метод Симпсона**

Б) Метод сеток

В) Метод прогонки

21, Укажите метод, заключающийся в замене на каждом элементарном отрезке подынтегральной функции на многочлен первой степени, то есть линейную функцию

**А) Метод трапеций**

Б) Метод ромбов

В) Метод прямоугольников

22 Укажите научный метод, состоящий в замене одних объектов другими, в каком-то смысле близкими к исходным, но более простыми

А) Минимизация

**Б) Аппроксимация**

В) Экстраполяция

### **Сложные (3 уровень)**

23 Укажите во сколько раз уменьшится исходный интервал  $[c,d]$ , если сделать 8 шага методом половинного деления.

А) В 8 раз

Б) В 128 раз

**В) В 256 раз**

24 Укажите отличия между методом Эйлера и методом Эйлера-Коши

А) Ничем, эти методы служат для разных задач

Б) Выполняется быстрее ровно в 9 раз

**В) Наиболее точный метод**

25 Укажите какое значение в формуле Симпсона принимает переменная  $x_0$

**А) Значение a**

Б) Значение b

В) Любое значение

### **Задания на установление соответствия**

*Установите соответствие между левым и правым столбцами.*

### **Простые (1 уровень)**

26 Установите соответствие:

**(1В, 2А)**

- |  |                              |
|--|------------------------------|
| 1 Назовите погрешность, определяемую точностью представления | А) Неустраняемая погрешность |
| 2 Назовите погрешность, определяемую точностью представления | Б) Погрешность метода        |

ления вещественных чисел      В) Вычислительная погрешность

2 Назовите погрешность, связанную с конечной точностью исходных данных, что отчетливо проявляется в физических задачах

27 Установите соответствие:

**(1А, 2Б)**

1  $[a,b]$ , а это

2  $[a,b]$ , б это

А) Начало отрезка

Б) Конец отрезка

В) Значение массива

## Средне-сложные (2 уровень)

28 Установите соответствие:

**(1В, 2Б)**

- |   |  |
|---|--|
| 1 Метод для решения нелинейных уравнений и систем | А) Метод Бойлера-Мура                          |
| 2 Метод решения линейных уравнений и систем       | Б) Метод простых итераций<br>В) Метод Бисекций |

29 Установите соответствие:

**(1А, 2В)**

- |                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| 1 Первая операция вычисления корней | А) Отделение корней<br>Б) Перемножение корней |
| 2 Вторая операция вычисления корней | В) Уточнение приближенных корней              |

30 Установите соответствие:

**(1А, 2Б)**

- |                       |   |
|-----------------------|---|
| 1 Минимизация функции | А) найти хотя бы одну точку минимума $x^*$ и минимум $f^*=f(x^*)$ этой функции на множестве $U$ .                     |
| 2 Интерполяция        | Б) отыскание промежуточных значений величины по некоторым известным её значениям.<br>В) Уточнение приближенных корней |

31 Установите соответствие:

**(1А, 2Б)**

- |   |  |
|---|--|
| 1 Результат повторного применения какой-либо математической операции.   | А) Итерация<br>Б) Квадратурные формулы |
| 2 Формулы, служащие для приближённого вычисления определённых интегралов по значениям подынтегральной функции в конечном числе точек. | В) Интерполяция                        |

32 Установите соответствие:

**(1В, 2А)**

1 Уравнение, в которое неизвестные входят в 1 -й степени (т. е. линейно) и отсутствуют члены, содержащие произведения неизвестных.

- А) Асимптотическое выражение
- Б) Квадратурные формулы
- В) Линейное уравнение

2 Сравнительно простая элементарная функция, приближённо равная (с как угодно малой относительной погрешностью) более сложной функции при больших значениях аргумента (или при значениях аргумента, близких к данному значению, например нулю);

33 Установите соответствие:

**(1В, 2А)**

1 Точка, где заданная функция  $f(x)$  обращается в нуль; таким образом, нуль функции  $f(x)$  - это то же самое, что и корни уравнения  $f(x) = 0$ .

- А) Матрица
- Б) Список
- В) Нуль функции

2 Двумерный массив однотипных элементов. Положение элемента в матрицы определяется номером строки и номером столбца.

34 Установите соответствие:

**(1Б, 2В)**

1 Разность между точным и приближённым значениями представляемого этой формулой выражения.

- А) Нуль функции
- Б) Остаточный член
- В) Сходимость

2 математическое понятие, означающее, что некоторая переменная величина имеет предел.

**Сложные (3 уровень)**

35 Установите соответствие:

(1А, 2Б)

- |  |  |
|--|--|
| 1 Понятие качественной теории дифференциальных уравнений, разрабатываемое особенно в связи с вопросами устойчивости движения в механике; имеет также важное значение для приложений в технике. | А) Устойчивость решений дифференциальных уравнений                 |
| 2 Методы приближённого решения математических задач, сводящиеся к выполнению конечного числа элементарных операций над числами.  | Б) Численные методы в математике<br>В) Численное решение уравнений |

### Задания открытого типа

#### Задания на дополнение

*Напишите пропущенное слово.*

### Простые (1 уровень)

36 Для приближенного числа, полученного в результате округления, абсолютная погрешность принимается от последнего разряда числа равной

\_\_\_\_\_ (половине единицы)

37 Приведенные оценки погрешностей приближенных чисел верны, если в записи этих чисел все значащие цифры \_\_\_\_\_ (верны, верные)

38 Верными называются такие цифры, разряд которых превосходит абсолютную \_\_\_\_\_ (погрешность числа)

39 При сложении или вычитании чисел их абсолютные погрешности \_\_\_\_\_ (складываются)

40 Задача по исходному параметру  $x$ , если решение  $y$  непрерывно от него зависит, т.е. малое приращение исходной величины  $\Delta x$  приводит к малому приращению искомой величины  $\Delta y$  называется \_\_\_\_\_ (устойчивой)

41 Если в предположении отсутствия округлений с его помощью можно найти решение в результате конечного числа арифметических и логических операций то такой метод решения задачи относят к классу \_\_\_\_\_ (точных, точные)

42 Прямой ход метода Гаусса заключается в последовательном \_\_\_\_\_ (**исключении неизвестных**)

### Средне-сложные (2 уровень)

43 Одним из преимуществ применения метода Гаусса является то, что системы с одинаковой левой, но различными правыми частями можно \_\_\_\_\_ (**решать одновременно**)

44 Основным недостатком метода Гаусса в процессе решения систем линейных алгебраических уравнений является то, что выполняемых арифметических операций \_\_\_\_\_ (**большое число, очень много**)

45 В методе прямоугольников, геометрический смысл определенного интеграла – это \_\_\_\_\_ (**площадь фигуры**)

46 Метод прямоугольников имеет достаточно большую \_\_\_\_\_ (**погрешность**)

47 По сравнению с методом прямоугольников метод трапеций \_\_\_\_\_ (**более точен, более точный**)

48 Метод Симпсона также можно назвать метод \_\_\_\_\_ (**парабол**)

49 Приближением функции  $f(x)$  называется нахождение такой функции  $g(x)$ , которая была бы \_\_\_\_\_ (**близка исходной, близкой к исходной**)

50 Точки  $x_i$  при решении интерполяционным полиномом Лагранжа, называются \_\_\_\_\_ (**узлами интерполяции**)

51  $L_n(x)$  при решении интерполяционным полиномом Лагранжа называется \_\_\_\_\_ (**интерполяционным полиномом Лагранжа**)

52  $P_{ni}(x)$  при решении интерполяционным полиномом Лагранжа называется \_\_\_\_\_ (**лагранжевыми коэффициентами, коэффициентами Лагранжа**)

53 Интерполяционным полиномом называется многочлен степени не выше \_\_\_\_\_ (**n**)

54 Дифференциальными уравнениями называются такие уравнения, которые, кроме неизвестных функций одного или нескольких независимых переменных, содержат также и их \_\_\_\_\_ (**производные**)

55 Если для любых значений исходных данных задачи из некоторого класса ее решение существует, единственно и устойчиво по исходным данным, такая задача называется \_\_\_\_\_ (**поставленной корректно, корректной**)

56 Близость получаемого численного решения задачи к истинному решению означает \_\_\_\_\_ (**сходимость**)

57 Для решения некоторой задачи и нахождения искомого значения определяемого параметра строится метод последовательных приближений. Этот процесс называется (**сходимость итерационного процесса**)

58 Уравнение  $f(x)=0$  называется алгебраическим уравнением  $n$ -й степени, если  $f(x)$  является \_\_\_\_\_ (**полиномом, полином**)

59 Построив график функции  $f(x)$ , по которому можно судить о том, в каких промежутках находятся точки пересечения его с осью  $X$  можно выполнить отделение корней \_\_\_\_\_ (**графически**)

60 Достоинство метода заключается в том, что не накапливаются \_\_\_\_\_ (**ошибки вычислений**)

61 Геометрический смысл метода итераций заключается в отыскании \_\_\_\_\_ (**точки пересечения**)

62  $y_0, y_1, \dots, y_{n-1}$  это значения функции в соответствующих точках в формуле \_\_\_\_\_ (**левых прямоугольников**)

63  $y_1, y_2, \dots, y_n$  это значения функции в соответствующих точках в формуле \_\_\_\_\_ (**правых прямоугольников**)

64 В качестве приближенной площади под кривой берем площадь параболы через точки  $h$  и \_\_\_\_\_ (**-h**)

65 Как записать веса квадратурной формулы \_\_\_\_\_ вес ( $q(x)$  в  $\int_a^b q(x)f(x)dx$ .

66 Приближенное равенство, выражающее значение интеграла от функции через значения этой функции в точках, взятые с некоторыми коэффициентами называется \_\_\_\_\_ (**квадратурной формулой**)

### **Сложные (3 уровень)**

67 Если точное решение может быть получено лишь в результате бесконечного повторения единообразных (как правило, простых) действий то такой метод называется \_\_\_\_\_ (**итерационным**)

68 Численное дифференцирование в отличие от численного интегрирования – не столь актуальная задача в связи с отсутствием принципиальных трудностей \_\_\_\_\_ (**аналитического нахождения производных**)

69 В качестве класса аппроксимирующей функции часто выбираются \_\_\_\_\_ (**степенные полиномы**)

70 Порядок точности формулы Симпсона \_\_\_\_\_ (**четвертый**)



### Карта учета тестовых заданий (вариант 1)

|                  |   |   |                |        |
|------------------|---|---|----------------|--------|
| Компетенция      | ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетеchnические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности        |   |                |        |
| Индикатор        | ОПК-1.3 Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности. Разрабатывает технологические процессы производства приборов и комплексов широкого назначения |   |                |        |
| Дисциплина       | Численные методы  |   |                |        |
| Уровень освоения | Тестовые задания  |   |                | Итого  |
|                  | Закрытого типа  |   | Открытого типа |        |
|                  | Альтернативный выбор  | Установление соответствия/ последовательности | На дополнение  |        |
| 1.1.1 (20%)      | 5   | 2   | 7              | 14     |
| 1.1.2 (70%)      | 17  | 7   | 24             | 48     |
| 1.1.3 (10%)      | 3   | 1   | 4              | 8      |
| Итого:           | 25 шт.  | 10 шт.  | 35 шт.         | 70 шт. |

### Карта учета тестовых заданий (вариант 2)

|                  |   |  |   |       |
|------------------|---|--|---|-------|
| Компетенция      | ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетеchnические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности        |  |   |       |
| Индикатор        | ОПК-1.3 Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности. Разрабатывает технологические процессы производства приборов и комплексов широкого назначения |  |   |       |
| Дисциплина       | Численные методы  |  |   |       |
| Уровень освоения | Тестовые задания  |  |   | Итого |
|                  | Закрытого типа  |  | Открытого типа  |       |
|                  | Альтернативного выбора  | Установление соответствия/Установление последовательности      | На дополнение   |       |
| 1.1.1            | 1. Укажите, чем является погрешность некоторого числа равная раз-   | 26 Установите соответствие:<br>1 Назовите погрешность, опреде- | 36 Для приближенного числа, полученного в результате округления, абсолютная погреш- |       |

|  |  |   |   |
|--|--|---|---|
|  | <p>ности между его истинным значением и приближенным значением, полученным в результате вычисления или измерения</p> <p>А) Экспериментальной погрешностью</p> <p>Б) Относительной погрешностью</p> <p>В) Абсолютной погрешностью</p> <p>2 Укажите, чем является отношение абсолютной погрешности к приближенному значению числа</p> <p>А) Экспериментальной погрешностью</p> <p>Б) Относительной погрешностью</p> <p>В) Эмпирическая погрешность</p> <p>3 Укажите, как называется, все цифры от первой слева, не равной нулю, до последней записанной цифры справа</p> <p>А) Незначащие цифры данного числа</p> <p>Б) Значащие цифры данного числа</p> <p>В) Арифметика значимости</p> <p>4 Укажите, как называют число, отличающееся от точного и заменя-</p> | <p>ляемую точностью представления вещественных чисел</p> <p>2 Назовите погрешность, связанную с конечной точностью исходных данных, что отчетливо проявляется в физических задачах</p> <p>А) Неустраняемая погрешность</p> <p>Б) Погрешность метода</p> <p>В) Вычислительная погрешность</p> <p>27 Установите соответствие:</p> <p>1 [a,b], а это</p> <p>2 [a,b], b это</p> <p>А) Начало отрезка</p> <p>Б) Конец отрезка</p> <p>В) Значение массива</p> | <p>ность принимается от последнего разряда числа равной</p> <hr/> <p>37 Приведенные оценки погрешностей приближенных чисел верны, если в записи этих чисел все значащие цифры</p> <hr/> <p>38 Верными называются такие цифры, разряд которых превосходит абсолютную</p> <hr/> <p>39 При сложении или вычитании чисел их абсолютные погрешности</p> <hr/> <p>40 Задача по исходному параметру <math>x</math>, если решение <math>y</math> непрерывно от него зависит, т.е. малое приращение исходной величины <math>\Delta x</math> приводит к малому приращению искомой величины <math>\Delta y</math> называется</p> <hr/> <p>41 Если в предположении отсутствия округлений с его помощью можно найти решение в результате конечного числа арифметических и логических операций то такой метод решения задачи относят к классу</p> <hr/> <p>42 Прямой ход метода Гаусса заключается в последовательном</p> |
|--|--|---|---|

|       |   |  |  |
|-------|---|--|--|
|       | <p>ющее последнее в вычислениях</p> <p>А) Приближенное число</p> <p>Б) Абсолютное число</p> <p>В) Виртуальное число</p> <p>5 Укажите, что называют разностью между приближенным и точным числом</p> <p>А) Точность</p> <p>Б) Погрешность</p> <p>В) Ошибка</p>   |  | <hr/>  |
| 1.1.2 | <p>6 Укажите метод решения нелинейных уравнений, который НЕ основан на последовательном сужении интервала, содержащего единственный корень уравнения</p> <p>А) Метод хорд</p> <p>Б) Метод Ньютона</p> <p>В) Метод Гаусса</p> <p>7 Укажите метод последовательного исключения переменных, когда с помощью элементарных преобразований система уравнений приводится к равносильной системе треугольного вида, из которой последовательно, начиная с последних, находятся все переменные</p> | <p>28 Установите соответствие:</p> <p>1 Метод для решения нелинейных уравнений и систем</p> <p>2 Метод решения линейных уравнений и систем</p> <p>А) Метод Бойлера-Мура</p> <p>Б) Метод простых итераций</p> <p>В) Метод Бисекций</p> <p>29 Установите соответствие:</p> <p>1 Первая операция вычисления корней</p> <p>2 Вторая операция вычисления корней</p> <p>А) Отделение корней</p> <p>Б) Перемножение корней</p> <p>В) Уточнение приближенных корней</p> <p>30 Установите соответствие:</p> | <p>43 Одним из преимуществ применения метода Гаусса является то, что системы с одинаковой левой, но различными правыми частями можно</p> <hr/> <p>44 Основным недостатком метода Гаусса в процессе решения систем линейных алгебраических уравнений является то, что выполняемых арифметических операций</p> <hr/> <p>45 В методе прямоугольников, геометрический смысл определенного интеграла – это</p> <hr/> <p>46 Метод прямоугольников имеет достаточно большую</p> |

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
|  | <p>ные системы<br/> А) Метод Гаусса<br/> Б) Метод Ньютона<br/> В) Метод Зейделя<br/> 8 Укажите, как называют чувствительность задач к неточностям в представлении исходных данных<br/> А) Корректность<br/> Б) Сходимость<br/> В) Устойчивость<br/> 9 Укажите метод, который также называют методом “деления пополам”<br/> А) Метод бисекций<br/> Б) Метод Гаусса<br/> В) Метод хорд<br/> 10 Укажите метод решения нелинейных уравнений, суть которого заключается в построении последовательных приближений и основан на принципах простой итерации<br/> А) Метод Гаусса<br/> Б) Метод Ньютона<br/> В) Метод хорд<br/> 11 Укажите метод, который является упрощенным методом Гаусса и применяется к трехдиагональным матрицам<br/> А) Метод итераций<br/> Б) Метод прогонки<br/> В) Метод Эйлера<br/> 12 Как называется многочлен мини-</p> | <p>1 Минимизация функции<br/> 2 Интерполяция<br/> А) найти хотя бы одну точку минимума <math>x^*</math> и минимум <math>f^*=f(x^*)</math> этой функции на множестве <math>U</math>.<br/> Б) отыскание промежуточных значений величины по некоторым известным её значениям.<br/> В) Уточнение приближенных корней<br/> 31 Установите соответствие:<br/> 1 Результат повторного применения какой-либо математической операции.<br/> 2 Формулы, служащие для приближенного вычисления определённых интегралов по значениям подынтегральной функции в конечном числе точек.<br/> А) Итерация<br/> Б) Квадратурные формулы<br/> В) Интерполяция<br/> 32 Установите соответствие:<br/> 1 Уравнение, в которое неизвестные входят в 1 -й степени (т. е. линейно) и отсутствуют члены, содержащие произведения неизвестных.</p> | <p>47 По сравнению с методом прямоугольников метод трапеций _____<br/> 48 Метод Симпсона также можно назвать метод _____<br/> 49 Приближением функции <math>f(x)</math> называется нахождение такой функции <math>g(x)</math>, которая была бы _____<br/> 50 Точки <math>x_i</math> при решение интерполяционным полиномом Лагранжа, называются _____<br/> —<br/> 51 <math>L_n(x)</math> при решение интерполяционным полиномом Лагранжа называется _____<br/> —<br/> 52 <math>P_{ni}(x)</math> при решение интерполяционным полиномом Лагранжа называется _____<br/> —<br/> 53 Интерполяционным полиномом называется многочлен степени не выше _____<br/> 54 Дифференциальными уравнениями называются такие уравнения, которые, кроме неизвестных функций одного или нескольких независимых переменных, содержат также и их _____<br/> 55 Если для любых значений исходных дан-</p> |
|--|--|---|--|

|  |   |  |   |
|--|---|--|---|
|  | <p>мальной степени, принимающий заданные значения в заданном наборе точек, то есть решающий задачу интерполяции</p> <p>А) Интерполяционный многочлен Лагранжа<br/> Б) Многочлен Тейлора<br/> В) Бином</p> <p>13 Укажите названия задач теории дифференциальных уравнений, где цель состоит в нахождении решения (интеграла) дифференциального уравнения, удовлетворяющего так называемым начальным условиям (начальным данным)</p> <p>А) Задачи Коши<br/> Б) Задачи Симпсона<br/> В) Задачи интерполяции</p> <p>14 Укажите название погрешности, складывающейся из погрешности самого метода и ошибок округления</p> <p>А) Задача Коши<br/> Б) Погрешность интегрирования<br/> В) Погрешность интерполирования</p> <p>15 Укажите, определение наличия</p> | <p>2 Сравнительно простая элементарная функция, приближённо равная (с как угодно малой относительной погрешностью) более сложной функции при больших значениях аргумента (или при значениях аргумента, близких к данному значению, например нулю);</p> <p>А) Асимптотическое выражение<br/> Б) Квадратурные формулы<br/> В) Линейное уравнение</p> <p>33 Установите соответствие:</p> <p>1 Точка, где заданная функция <math>f(x)</math> обращается в нуль; таким образом, нуль функции <math>f(x) = 0</math> - это то же самое, что и корни уравнения <math>f(x) = 0</math>.</p> <p>2 Двумерный массив однотипных элементов. Положение элемента в матрицы определяется номером строки и номером столбца.</p> <p>А) Матрица<br/> Б) Список<br/> В) Нуль функции</p> <p>34 Установите соответствие:</p> <p>1 Разность между точным и при-</p> | <p>ных задачи из некоторого класса ее решение существует, единственно и устойчиво по исходным данным, такая задача называется _____</p> <p>56 Близость получаемого численного решения задачи к истинному решению означает _____</p> <p>57 Для решения некоторой задачи и нахождения искомого значения определяемого параметра строится метод последовательных приближений. Этот процесс называется _____</p> <p>58 Уравнение <math>f(x) = 0</math> называется алгебраическим уравнением <math>n</math>-й степени, если <math>f(x)</math> является _____</p> <p>59 Построив график функции <math>f(x)</math>, по которому можно судить о том, в каких промежутках находятся точки пересечения его с осью <math>X</math> можно выполнить отделение корней _____</p> <p>60 Достоинство метода заключается в том, что не _____ накапливаются _____</p> <p>61 Геометрический смысл метода итераций заключается в отыскании _____</p> |
|--|---|--|---|

|  |  |   |   |
|--|--|---|---|
|  | <p>корней, количества и нахождение для каждого их них достаточно малого отрезка <math>[a, b]</math>, которому он принадлежит</p> <p>А) Отмена корней<br/> Б) Отделение корней<br/> В) Минимизация корней</p> <p>16 Укажите многочлен, который гарантированно совпадает с <math>y</math> только в одной точке</p> <p>А) Многочлен Эйлера<br/> Б) Интерполяционный многочлен Лагранжа<br/> В) Многочлен Тейлора</p> <p>17 Укажите как называется нахождение неизвестных промежуточных значений некоторой функции, по имеющемуся дискретному набору её известных значений, определенным способом</p> <p>А) Интерполяция<br/> Б) Аппроксимация<br/> В) Уточнения приближенного корня</p> <p>18 Укажите простейший численный метод решения систем обыкновенных дифференциальных</p> | <p>ближенным значениями представляемого этой формулой выражения.</p> <p>2 математическое понятие, означающее, что некоторая переменная величина имеет предел.</p> <p>А) Нуль функции<br/> Б) Остаточный член<br/> В) Сходимость</p> | <p>62 <math>y_0, y_1, \dots, y_{n-1}</math> это значения функции в соответствующих точках в формуле</p> <p>63 <math>y_1, y_2, \dots, y_n</math> это значения функции в соответствующих точках в формуле</p> <p>64 В качестве приближенной площади под кривой берем площадь параболы через точки <math>h</math> и <math>h</math></p> <p>65 Как записать весы квадратурной формулы</p> <p>66 Приближенное равенство, выражающее значение интеграла от функции через значения этой функции в точках, взятые с некоторыми коэффициентами называется</p> |
|--|--|---|---|

|  |   |  |  |
|--|---|--|--|
|  | <p>уравнений</p> <p>А) Метод хорд<br/> Б) Метод бисекций<br/> В) Метод Эйлера</p> <p>19 Укажите как называется функция, интерполяция алгебраическим двучленом <math>P_1(x) = ax + b</math> функции <math>f(x)</math>, заданной в двух точках <math>x_0</math> и <math>x_1</math> отрезка <math>[a, b]</math></p> <p>А) Линейная интерполяция<br/> Б) Кусочно-линейная<br/> В) Относительная интерполяция</p> <p>20 Укажите метод приближения подынтегральной функции на отрезке <math>[a, b]</math> интерполяционным многочленом второй степени <math>p_2</math>, то есть приближение графика функции на отрезке параболой</p> <p>А) Метод Симпсона<br/> Б) Метод сеток<br/> В) Метод прогонки</p> <p>21, Укажите метод, заключающийся в замене на каждом элементарном отрезке подынтегральной функции на многочлен первой степени, то есть линейную функцию</p> <p>А) Метод трапеций</p> |  |  |
|--|---|--|--|

|       |  |   |   |
|-------|--|---|---|
|       | <p>Б) Метод ромбов<br/> В) Метод прямоугольников</p> <p>22 Укажите научный метод, состоящий в замене одних объектов другими, в каком-то смысле близкими к исходным, но более простыми</p> <p>А) Минимизация<br/> Б) Аппроксимация<br/> В) Экстраполяция</p>  |   |   |
| 1.1.3 | <p>23 Укажите во сколько раз уменьшится исходный интервал <math>[c,d]</math>, если сделать 8 шага методом половинного деления.</p> <p>А) В 8 раз<br/> Б) В 128 раз<br/> В) В 256 раз</p> <p>24 Укажите отличия между методом Эйлера и методом Эйлера-Коши</p> <p>А) Ничем, эти методы служат для разных задач<br/> Б) Выполняется быстрее ровно в 9 раз<br/> В) Наиболее точный метод</p> <p>25 Укажите какое значение в формуле Симпсона принимает переменная <math>x_0</math></p> <p>А) Значение <math>a</math><br/> Б) Значение <math>b</math><br/> В) Любое значение</p> | <p>35 Установите соответствие:</p> <p>1 Понятие качественной теории дифференциальных уравнений, разрабатываемое особенно в связи с вопросами устойчивости движения в механике; имеет также важное значение для приложений в технике.</p> <p>2 Методы приближенного решения математических задач, сводящиеся к выполнению конечного числа элементарных операций над числами.</p> <p>А) Устойчивость решений дифференциальных уравнений<br/> Б) Численные методы в математике<br/> В) Численное решение уравнений</p> | <p>67 Если точное решение может быть получено лишь в результате бесконечного повторения единообразных (как правило, простых) действий то такой метод называется _____</p> <p>68 Численное дифференцирование в отличие от численного интегрирования – не столь актуальная задача в связи с отсутствием принципиальных трудностей _____</p> <p>69 В качестве класса аппроксимирующей функции часто выбираются _____</p> <p>70 Порядок точности формулы Симпсона _____</p> |



|        |        |        |        |
|--------|--------|--------|--------|
| Итого: | 25 шт. | 10 шт. | 35 шт. |
|--------|--------|--------|--------|

### Критерии оценивания

#### Критерии оценивания тестовых заданий

Критерии оценивания: правильное выполнение одного тестового задания оценивается 1 баллом, неправильное – 0 баллов.

Максимальная общая сумма баллов за все правильные ответы составляет наивысший балл – 100 баллов.

#### Шкала оценивания результатов компьютерного тестирования обучающихся (рекомендуемая)

| Оценка              | Процент верных ответов | Баллы         |
|---------------------|------------------------|---------------|
| «удовлетворительно» | 70-79%                 | 61-75 баллов  |
| «хорошо»            | 80-90%                 | 76-90 баллов  |
| «отлично»           | 91-100%                | 91-100 баллов |

### Ключи ответов

| № тестовых заданий | Номер и вариант правильного ответа     |
|--------------------|--|
| 1                  | В) Абсолютной погрешностью             |
| 2                  | Б) Относительной погрешностью          |
| 3                  | Б) Значащие цифры данного числа        |
| 4                  | А) Приближенное число                  |
| 5                  | Б) Погрешность                         |
| 6                  | В) Метод Гаусса                        |
| 7                  | А) Метод Гаусса                        |
| 8                  | В) Устойчивость                        |
| 9                  | А) Метод бисекций                      |
| 10                 | Б) Метод Ньютона                       |
| 11                 | Б) Метод прогонки                      |
| 12                 | А) Интерполяционный многочлен Лагранжа |
| 13                 | А) Задачи Коши                         |
| 14                 | В) Погрешность интерполирования        |
| 15                 | Б) Отделение корней                    |

|    |                                     |
|----|-------------------------------------|
| 36 | половине единицы                    |
| 37 | верны, верные                       |
| 38 | погрешность числа                   |
| 39 | складываются                        |
| 40 | устойчивой                          |
| 41 | точных, точные                      |
| 42 | исключения неизвестных              |
| 43 | решать одновременно                 |
| 44 | большое число, оченьмного           |
| 45 | площадь фигуры                      |
| 46 | погрешность                         |
| 47 | более точен, более точный           |
| 48 | парабол                             |
| 49 | близка исходной, близкой к исходной |
| 50 | узлами интерполяции                 |
| 51 | интерполяционным полиномом Лагранжа |

|    |                          |
|----|--------------------------|
| 16 | В) Многочлен Тейлора     |
| 17 | А) Интерполяция          |
| 18 | В) Метод Эйлера          |
| 19 | А) Линейная интерполяция |
| 20 | А) Метод Симпсона        |
| 21 | А) Метод трапеций        |
| 22 | Б) Аппроксимация         |
| 23 | В) В 256 раз             |
| 24 | В) Наиболее точный метод |
| 25 | А) Значение $a$          |
| 26 | 1В, 2А                   |
| 27 | 1А, 2Б                   |
| 28 | 1В, 2Б                   |
| 29 | 1А, 2В                   |
| 30 | 1А, 2Б                   |
| 31 | 1А, 2Б                   |
| 32 | 1В, 2А                   |
| 33 | 1В, 2А                   |
| 34 | 1Б, 2В                   |
| 35 | 1А, 2Б                   |

|    |  |
|----|--|
| 52 | лагранжевыми коэффициентами, коэффициентами Лагранжа |
| 53 | N  |
| 54 | производные  |
| 55 | поставленной корректно, корректной                   |
| 56 | сходимость   |
| 57 | сходимость итерационного процесса                    |
| 58 | полиномом, полином                                   |
| 59 | графически   |
| 60 | ошибки вычислений                                    |
| 61 | точки пересечения                                    |
| 62 | левых прямоугольников                                |
| 63 | правых прямоугольников                               |
| 64 | -h   |
| 65 | Вес $q(x)$ в $\int_a^b q(x)f(x)dx$                   |
| 66 | квadrатурной формулой                                |
| 67 | итерационным   |
| 68 | аналитического нахождения производных                |
| 69 | степенные полиномы                                   |
| 70 | четвертый  |

## Демоверсия

### Комплект тестовых заданий

**Компетенция** ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетеоретические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

**Индикатор** ОПК-1.3 Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности. Разрабатывает технологические процессы производства приборов и комплексов широкого назначения

**Дисциплина** Численные методы

**Задания закрытого типа**

**Задания альтернативного выбора**

*Выберите один правильный ответ*

**Простые (1 уровень)**

1 Укажите, чем является погрешность некоторого числа равная разности между его истинным значением и приближенным значением, полученным в результате вычисления или измерения

А) Экспериментальной погрешностью

Б) Относительной погрешностью

**В) Абсолютной погрешностью**

2 Укажите, чем является отношение абсолютной погрешности к приближенному значению числа

А) Экспериментальной погрешностью

**Б) Относительной погрешностью**

В) Эмпирическая погрешность

**Средне –сложные (2 уровень)**

3 Укажите метод решения нелинейных уравнений, который НЕ основан на последовательном сужении интервала, содержащего единственный корень уравнения

А) Метод хорд

Б) Метод Ньютона

**В) Метод Гаусса**

4 Укажите метод последовательного исключения переменных, когда с помощью элементарных преобразований система уравнений приводится к равносильной системе треугольного вида, из которой последовательно, начиная с последних, находятся все переменные системы

**А) Метод Гаусса**

Б) Метод Ньютона

В) Метод Зейделя

5 Укажите, как называют чувствительность задач к неточностям в представлении исходных данных

А) Корректность

Б) Сходимость

**В) Устойчивость**

6 Укажите метод, который также называют методом “деления пополам”

**А) Метод бисекций**

Б) Метод Гаусса

В) Метод хорд

7 Укажите метод решения нелинейных уравнений, суть которого заключается в построении последовательных приближений и основан на принципах простой итерации

- А) Метод Гаусса
- Б) Метод Ньютона**
- В) Метод хорд

8 Укажите метод, который является упрощенным методом Гаусса и применяется к трехдиагональным матрицам

- А) Метод итераций
- Б) Метод прогонки**
- В) Метод Эйлера

9 Как называется многочлен минимальной степени, принимающий заданные значения в заданном наборе точек, то есть решающий задачу интерполяции

- А) Интерполяционный многочлен Лагранжа**
- Б) Многочлен Тейлора
- В) Бином

### Сложные (3 уровень)

10 Укажите во сколько раз уменьшится исходный интервал  $[c,d]$ , если сделать 8 шага методом половинного деления.

- А) В 8 раз
- Б) В 128 раз
- В) В 256 раз**

### Задания на установление соответствия.

*Установите соответствие между левым и правым столбцами.*

### Простые (1 уровень)

11 Установите соответствие:

**(1В, 2А)**

- |  |  |
|--|--|
| 1 Назовите погрешность, определяемую точностью представления вещественных чисел  | А) Неустраняемая погрешность                           |
| 2 Назовите погрешность, связанную с конечной точностью исходных данных, что отчетливо проявляется в физических задачах | Б) Погрешность метода<br>В) Вычислительная погрешность |

### Средне-сложные (2 уровень)

12 Установите соответствие:

(1В, 2Б)

- |   |  |
|---|--|
| 1 Метод для решения нелинейных уравнений и систем | А) Метод Бойлера-Мура                                |
| 2 Метод решения линейных уравнений и систем       | Б) Б) Метод простых итераций<br>В) В) Метод Бисекций |

13 Установите соответствие:

(1А, 2В)

- |                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| 1 Первая операция вычисления корней | А) Отделение корней  |
| 2 Вторая операция вычисления корней | Б) Перемножение корней<br>В) Уточнение приближенных корней |

14 Установите соответствие:

(1А, 2Б)

- |                       |   |
|-----------------------|---|
| 1 Минимизация функции | А) найти хотя бы одну точку минимума $x^*$ и минимум $f^*=f(x^*)$ этой функции на множестве $U$ .                     |
| 2 Интерполяция        | Б) отыскание промежуточных значений величины по некоторым известным её значениям.<br>В) Уточнение приближенных корней |

### Сложные (3 уровень)

15 Установите соответствие:

(1А, 2Б)

- |  |  |
|--|--|
| 1 Понятие качественной теории дифференциальных уравнений, разрабатываемое особенно в связи с вопросами устойчивости движения в механике; имеет также важное значение для приложений в технике. | А) Устойчивость решений дифференциальных уравнений                 |
| 2 Методы приближённого решения математических задач, сводящиеся к выполнению конечного числа элементарных операций над числами.  | Б) Численные методы в математике<br>В) Численное решение уравнений |

## Задания открытого типа

### Задания на дополнение

Напишите пропущенное слово.

#### Простые (1 уровень)

16 Для приближенного числа, полученного в результате округления, абсолютная погрешность принимается от последнего разряда числа равной

\_\_\_\_\_ (половине единицы)

17 Приведенные оценки погрешностей приближенных чисел верны, если в записи этих чисел все значащие цифры \_\_\_\_\_ (верны, верные)

18 Верными называются такие цифры, разряд которых превосходит абсолютную \_\_\_\_\_ (погрешность числа)

#### Средне-сложные (2 уровень)

19 Одним из преимуществ применения метода Гаусса является то, что системы с одинаковой левой, но различными правыми частями можно \_\_\_\_\_ (решать одновременно)

20 Основным недостатком метода Гаусса в процессе решения систем линейных алгебраических уравнений является то, что выполняемых арифметических операций \_\_\_\_\_ (большое число, очень много)

21 В методе прямоугольников, геометрический смысл определенного интеграла – это \_\_\_\_\_ (площадь фигуры)

22 Метод прямоугольников имеет достаточно большую \_\_\_\_\_ (погрешность)

23 По сравнению с методом прямоугольников метод трапеций \_\_\_\_\_ (более точен, более точный)

24 Метод Симпсона также можно назвать метод \_\_\_\_\_ (парабол)

25 Приближением функции  $f(x)$  называется нахождение такой функции  $g(x)$ , которая была бы \_\_\_\_\_ (близка исходной, близкой к исходной)

26  $L_n(x)$  при решение интерполяционным полиномом Лагранжа называется \_\_\_\_\_ (интерполяционным полиномом Лагранжа)

27  $P_{ni}(x)$  при решение интерполяционным полиномом Лагранжа называется \_\_\_\_\_ (лагранжевыми коэффициентами, коэффициентами Лагранжа)

28 Интерполяционным полиномом называется многочлен степени не выше \_\_\_\_\_ (n)

### Сложные (3 уровень)

29 Если точное решение может быть получено лишь в результате бесконечного повторения единообразных (как правило, простых) действий то такой метод называется \_\_\_\_\_ (итерационным)

30 Численное дифференцирование в отличие от численного интегрирования – не столь актуальная задача в связи с отсутствием принципиальных трудностей \_\_\_\_\_ (аналитического нахождения производных)

### Ключи ответов

| № тестовых заданий | Номер и вариант правильного ответа     |
|--------------------|--|
| 1                  | В) Абсолютной погрешностью             |
| 2                  | Б) Относительной погрешностью          |
| 3                  | В) Метод Гаусса                        |
| 4                  | А) Метод Гаусса                        |
| 5                  | В) Устойчивость                        |
| 6                  | А) Метод бисекций                      |
| 7                  | Б) Метод Ньютона                       |
| 8                  | Б) Метод прогонки                      |
| 9                  | А) Интерполяционный многочлен Лагранжа |
| 10                 | В) В 256 раз                           |
| 11                 | 1В, 2А                                 |
| 12                 | 1В, 2Б                                 |
| 13                 | 1А, 2В                                 |
| 14                 | 1А, 2Б                                 |
| 15                 | 1А, 2Б                                 |

|    |  |
|----|--|
| 16 | половине единицы                                     |
| 17 | верны, верные  |
| 18 | погрешность числа                                    |
| 19 | решать одновременно                                  |
| 20 | большое число, очень много                           |
| 21 | площадь фигуры                                       |
| 22 | погрешность  |
| 23 | более точен, более точный                            |
| 24 | парабол  |
| 25 | близка исходной, близкой к исходной                  |
| 26 | интерполяционным полиномом Лагранжа                  |
| 27 | лагранжевыми коэффициентами, коэффициентами Лагранжа |
| 28 | n  |
| 29 | итерационным   |
| 30 | аналитического нахождения производных                |
|    |  |





