

Документ подписан простой электронной подписью  
 Информация о владельце:  
 ФИО: ЧУМАЧЕНКО ТАТЬЯНА АЛЕКСАНДРОВНА  
 Должность: РЕКТОР  
 Дата подписания: 12.10.2022 16:22:40  
 Уникальный программный ключ:  
 9c9f7aaffa4840d284abe156657b8f85432bdb16



**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ**  
**ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

|      |                                            |
|------|--------------------------------------------|
| Шифр | Наименование дисциплины (модуля)           |
| Б1.В | <b>Численные методы в программировании</b> |

|                                                     |                                                           |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Код направления подготовки                          | 44.03.05                                                  |
| Направление подготовки                              | Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) |
| Наименование (я) ОПОП<br>(направленность / профиль) | Математика. Информатика                                   |
| Уровень образования                                 | бакалавр                                                  |
| Форма обучения                                      | заочная                                                   |

Разработчики:

| Должность | Учёная степень, звание               | Подпись | ФИО                            |
|-----------|--------------------------------------|---------|--------------------------------|
| Доцент    | кандидат педагогических наук, доцент |         | Давыдова Надежда<br>Алексеевна |

Рабочая программа рассмотрена и одобрена (обновлена) на заседании кафедры (структурного подразделения)

| Кафедра                                                                        | Заведующий кафедрой          | Номер протокола | Дата протокола | Подпись |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------|----------------|---------|
| Кафедра информатики, информационных технологий и методики обучения информатике | Рузаков Андрей Александрович | 10              | 13.06.2019     |         |
| Кафедра информатики, информационных технологий и методики обучения информатике | Рузаков Андрей Александрович | 1               | 10.09.2020     |         |
|                                                                                |                              |                 |                |         |
|                                                                                |                              |                 |                |         |

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|                                                                                                                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Пояснительная записка .....                                                                                                                                       | 3  |
| 2. Трудоемкость дисциплины (модуля) и видов занятий по дисциплине (модулю) .....                                                                                     | 5  |
| 3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий ..... | 6  |
| 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....                                                                                                 | 8  |
| 5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) .....                                       | 9  |
| 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....                                                                                                | 12 |
| 7. Перечень образовательных технологий .....                                                                                                                         | 13 |
| 8. Описание материально-технической базы .....                                                                                                                       | 14 |

# 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Дисциплина «Численные методы в программировании» относится к модулю части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины/модули» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)» (уровень образования бакалавр). Дисциплина является дисциплиной по выбору.

1.2 Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 час.

1.3 Изучение дисциплины «Численные методы в программировании» основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися следующих дисциплин: «Алгебра», «Вводный курс математики», «Дискретная математика», «Математический анализ».

1.4 Дисциплина «Численные методы в программировании» формирует знания, умения и компетенции, необходимые для освоения следующих дисциплин: «Компьютерное моделирование».

1.5 Цель изучения дисциплины:

Формирование знаний и умений применять численные методы при решении прикладных задач.

1.6 Задачи дисциплины:

- 1) ознакомиться с приближенными методами решения задач
- 2) научиться применять приближенные методы к решению прикладных задач
- 3) научиться применять информационные технологии для решения задач приближенными методами

1.7 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

| №<br>п/п                                                    | Код и наименование компетенции по ФГОС                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 1                                                           | ПК-1 способен осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по преподаваемому предмету в профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                                               |
|                                                             | ПК.1.1 Знает содержание, особенности и современное состояние, понятия и категории, тенденции развития соответствующей профилю научной (предметной) области; закономерности, определяющие место соответствующей науки в общей картине мира; принципы проектирования и реализации общего и (или) дополнительного образования по предмету в соответствии с профилем обучения |
|                                                             | ПК.1.2 Умеет применять базовые научно-теоретические знания по предмету и методы исследования в предметной области; осуществляет отбор содержания, методов и технологий обучения предмету (предметной области) в различных формах организации образовательного процесса                                                                                                    |
|                                                             | ПК.1.3 Владеет практическими навыками в предметной области, методами базовых научно-теоретических представлений для решения профессиональных задач                                                                                                                                                                                                                        |

| №<br>п/п | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Образовательные результаты по дисциплине                                                                                                                        |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | ПК.1.1 Знает содержание, особенности и современное состояние, понятия и категории, тенденции развития соответствующей профилю научной (предметной) области; закономерности, определяющие место соответствующей науки в общей картине мира; принципы проектирования и реализации общего и (или) дополнительного образования по предмету в соответствии с профилем обучения | 3.1 знает приближенные способы математической обработки информации<br>3.2 знает о средствах информационных технологий для решения задач численными методами     |
| 2        | ПК.1.2 Умеет применять базовые научно-теоретические знания по предмету и методы исследования в предметной области; осуществляет отбор содержания, методов и технологий обучения предмету (предметной области) в различных формах организации образовательного процесса                                                                                                    | У.1 умеет применять приближенные методы к решению прикладных задач<br>У.2 умеет решать задачи приближенными методами с использованием информационных технологий |

|   |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                           |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | ПК.1.3 Владеет практическими навыками в предметной области, методами базовых научно-теоретических представлений для решения профессиональных задач | В.1 владеет основными численными методами математической обработки информации<br>В.2 владеет методами проведения инженерных расчетов средствами информационных технологий |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 2. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ВИДОВ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

| Наименование раздела дисциплины (темы)                              | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) |                 |                 | Итого часов      |
|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|------------------|
|                                                                     | СРС                                                                                    | Л               | ЛЗ              |                  |
| <b>Итого по дисциплине</b>                                          | <b>123</b>                                                                             | <b>4</b>        | <b>8</b>        | <b>135</b>       |
| <b>Первый период контроля</b>                                       |                                                                                        |                 |                 |                  |
| <i><b>Методы оценки ошибок вычислений</b></i>                       | <i><b>60</b></i>                                                                       |                 | <i><b>4</b></i> | <i><b>64</b></i> |
| Понятие погрешности                                                 | 20                                                                                     |                 | 2               | 22               |
| Правильная запись и округление чисел                                | 20                                                                                     |                 |                 | 20               |
| Оценка погрешностей                                                 | 20                                                                                     |                 | 2               | 22               |
| <i><b>Численные методы решения уравнений и систем уравнений</b></i> | <i><b>30</b></i>                                                                       | <i><b>2</b></i> | <i><b>2</b></i> | <i><b>34</b></i> |
| Численные методы решения алгебраических и трансцендентных уравнений | 10                                                                                     | 2               |                 | 12               |
| Численные методы решения систем уравнений                           | 20                                                                                     |                 | 2               | 22               |
| <i><b>Интерполирование функций</b></i>                              | <i><b>33</b></i>                                                                       | <i><b>2</b></i> | <i><b>2</b></i> | <i><b>37</b></i> |
| Интерполяционный многочлен                                          | 13                                                                                     | 2               |                 | 15               |
| Методы интерполирования функций                                     | 20                                                                                     |                 | 2               | 22               |
| Итого по видам учебной работы                                       | 123                                                                                    | 4               | 8               | 135              |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b>                               |                                                                                        |                 |                 |                  |
| Экзамен                                                             |                                                                                        |                 |                 | 9                |
| <b>Итого за Первый период контроля</b>                              |                                                                                        |                 |                 | <b>144</b>       |

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

#### 3.1 СРС

| Наименование раздела дисциплины (модуля)/<br>Тема для самостоятельного изучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Трудоемкость<br>(кол-во часов) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| <b>1. Методы оценки ошибок вычислений</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>60</b>                      |
| <b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b><br>ПК-1: 3.1 (ПК.1.1), У.1 (ПК.1.2), В.1 (ПК.1.3)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                |
| 1.1. Понятие погрешности<br><b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b><br>Вычисление предельных абсолютных и относительных погрешностей.<br>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 20                             |
| 1.2. Правильная запись и округление чисел<br><b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b><br>Получение правильной записи результата вычисления значения арифметического выражения и функции.<br>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5                                                                                                                                                                                                                               | 20                             |
| 1.3. Оценка погрешностей<br><b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b><br>Вычисление и определение погрешности результата с систематическим учетом границ абсолютных погрешностей.<br><br>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5                                                                                                                                                                                                                                   | 20                             |
| <b>2. Численные методы решения уравнений и систем уравнений</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>30</b>                      |
| <b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b><br>ПК-1: 3.1 (ПК.1.1), 3.2 (ПК.1.1), У.1 (ПК.1.2), У.2 (ПК.1.2), В.1 (ПК.1.3), В.2 (ПК.1.3)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                |
| 2.1. Численные методы решения алгебраических и трансцендентных уравнений<br><b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b><br>Изучение алгоритма метода половинного деления. Решение уравнения методом половинного деления. Решение уравнения итерационными методами.<br>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5<br>Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 2                                                                                 | 10                             |
| 2.2. Численные методы решения систем уравнений<br><b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b><br>Использование модифицированной схемы Гаусса. Решение системы уравнений методом итераций. Решение системы нелинейных уравнений методом Ньютона.<br>Учебно-методическая литература: 2, 3, 4<br>Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 3                                                                                                       | 20                             |
| <b>3. Интерполирование функций</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>33</b>                      |
| <b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b><br>ПК-1: 3.1 (ПК.1.1), 3.2 (ПК.1.1), У.1 (ПК.1.2), У.2 (ПК.1.2), В.1 (ПК.1.3), В.2 (ПК.1.3)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                |
| 3.1. Интерполяционный многочлен<br><b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b><br>Нахождение приближенного значения функции при данном значении аргумента с помощью интерполяционного многочлена Лагранжа. Нахождение приближенного значения функции при данном значении аргумента с помощью интерполяционного многочлена Ньютона. Уплотнение таблицы функции.<br>Учебно-методическая литература: 3<br>Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1 | 13                             |
| 3.2. Методы интерполирования функций<br><b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b><br>Составление формул кубического сплайна. Построение приближающей функции в виде линейной методом наименьших квадратов.<br>Учебно-методическая литература: 3<br>Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1                                                                                                                                                   | 20                             |

### 3.2 Лекции

| Наименование раздела дисциплины (модуля)/<br>Тема и содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                | Трудоемкость<br>(кол-во часов) |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| <b>1. Численные методы решения уравнений и систем уравнений</b>                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>2</b>                       |
| <b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b><br>ПК-1: 3.1 (ПК.1.1), 3.2 (ПК.1.1), У.1 (ПК.1.2), У.2 (ПК.1.2), В.1 (ПК.1.3), В.2 (ПК.1.3)                                                                                                                                                                                       |                                |
| 1.1. Численные методы решения алгебраических и трансцендентных уравнений<br>1) Отделение корней алгебраических и трансцендентных уравнений<br>2) Уточнение корня уравнения методом половинного деления<br>3) Итерационные методы уточнения корней<br>4) Точность нахождения корней уравнения<br>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5 | 2                              |
| <b>2. Интерполирование функций</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>2</b>                       |
| <b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b><br>ПК-1: 3.1 (ПК.1.1), 3.2 (ПК.1.1), У.1 (ПК.1.2), У.2 (ПК.1.2), В.1 (ПК.1.3), В.2 (ПК.1.3)                                                                                                                                                                                       |                                |
| 2.1. Интерполяционный многочлен<br>1) Постановка задачи аппроксимации функций<br>2) Интерполяционный многочлен Лагранжа<br>3) Интерполяционные формулы Ньютона<br>Учебно-методическая литература: 3<br>Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1                                                                    | 2                              |

### 3.3 Лабораторные

| Наименование раздела дисциплины (модуля)/<br>Тема и содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Трудоемкость<br>(кол-во часов) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| <b>1. Методы оценки ошибок вычислений</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>4</b>                       |
| <b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b><br>ПК-1: 3.1 (ПК.1.1), У.1 (ПК.1.2), В.1 (ПК.1.3)                                                                                                                                                                                                                                                    |                                |
| 1.1. Понятие погрешности<br>1. Классификация ошибок<br>2. Абсолютная и относительная погрешность<br>3. Правильная запись и округление чисел<br>Учебно-методическая литература: 1                                                                                                                                                                                 | 2                              |
| 1.2. Оценка погрешностей<br>1. Вычисление ошибок арифметических действий<br>2. Оценка погрешностей значений функций<br>Учебно-методическая литература: 1<br>Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1                                                                                                                                  | 2                              |
| <b>2. Численные методы решения уравнений и систем уравнений</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>2</b>                       |
| <b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b><br>ПК-1: 3.1 (ПК.1.1), 3.2 (ПК.1.1), У.1 (ПК.1.2), У.2 (ПК.1.2), В.1 (ПК.1.3), В.2 (ПК.1.3)                                                                                                                                                                                                          |                                |
| 2.1. Численные методы решения систем уравнений<br>1) Схема единственного деления<br>2) Решение систем уравнений методом простой итерации<br>3) Построение матрицы Якоби<br>4) Реализация итерационного метода решения систем нелинейных уравнений<br>Учебно-методическая литература: 3, 4<br>Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 3 | 2                              |
| <b>3. Интерполирование функций</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>2</b>                       |
| <b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b><br>ПК-1: 3.1 (ПК.1.1), 3.2 (ПК.1.1), У.1 (ПК.1.2), У.2 (ПК.1.2), В.1 (ПК.1.3), В.2 (ПК.1.3)                                                                                                                                                                                                          |                                |
| 3.1. Методы интерполирования функций<br>1) Интерполирование сплайнами. Преимущества метода<br>2) Метод наименьших квадратов<br>Учебно-методическая литература: 3                                                                                                                                                                                                 | 2                              |

## 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Учебно-методическая литература

| № п/п                            | Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)                                                                                                                                                                                                         | Ссылка на источник в ЭБС                                                      |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Основная литература</b>       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                               |
| 1                                | Бахвалов Н.С. Численные методы [Электронный ресурс]: учебник/ Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/6502">http://www.iprbookshop.ru/6502</a>                                             | <a href="http://www.iprbookshop.ru/6502">http://www.iprbookshop.ru/6502</a>   |
| 2                                | Лапчик М. П., Рагулина М. И., Хеннер Е. К. Численные методы. – М.: Academia. – 2007                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                               |
| 3                                | Махмутов М.М. Лекции по численным методам [Электронный ресурс]/ Махмутов М.М.— Электрон. текстовые данные.— Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2007.— 237 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/16558">http://www.iprbookshop.ru/16558</a> | <a href="http://www.iprbookshop.ru/16558">http://www.iprbookshop.ru/16558</a> |
| 4                                | Тарасевич Ю.Ю. Информационные технологии в математике: учеб.пособие для вузов-М.:Изд-во ЛКИ,2008.-131 с.                                                                                                                                                                                                                |                                                                               |
| <b>Дополнительная литература</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                               |
| 5                                | Формалев В.Ф., Ревизников Д.Л. Численные методы. – М.: ФИЗМАТЛИТ. – 2004                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                               |

### 4.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

| № п/п | Наименование базы данных                               | Ссылка на ресурс                                                                |
|-------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU | <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a> |
| 2     | Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов     | <a href="http://school-collection.edu.ru">http://school-collection.edu.ru</a>   |
| 3     | Каталог электронных образовательных ресурсов           | <a href="http://fcior.edu.ru">http://fcior.edu.ru</a>                           |



## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### 5.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

| Код компетенции по ФГОС                    |                  |        |                          |
|--------------------------------------------|------------------|--------|--------------------------|
| Код образовательного результата дисциплины | Текущий контроль |        | Промежуточная аттестация |
|                                            | Тест             | Задача | Зачет/Экзамен            |
| ПК-1                                       |                  |        |                          |
| 3.1 (ПК.1.1)                               | +                |        | +                        |
| 3.2 (ПК.1.1)                               | +                |        | +                        |
| У.1 (ПК.1.2)                               |                  | +      | +                        |
| У.2 (ПК.1.2)                               |                  | +      | +                        |
| В.1 (ПК.1.3)                               |                  | +      | +                        |
| В.2 (ПК.1.3)                               |                  | +      | +                        |

### 5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

#### 5.2.1. Текущий контроль.

Типовые задания к разделу "Методы оценки ошибок вычислений ":

##### 1. Задача

Задача на вычисление предельных абсолютных и относительных погрешностей

Задача на вычисление и определение погрешности результата с систематическим учетом границ абсолютных погрешностей.

Количество баллов: 3

##### 2. Тест

При подготовке к тесту студент должен:

Знать

понятие абсолютной и относительной погрешности;

понятие верной цифры в записи числа;

Уметь

вычислять абсолютную и относительную погрешности;

решать основные задачи теории погрешности;

применять методы оценки ошибок вычислений

Количество баллов: 5

Типовые задания к разделу "Численные методы решения уравнений и систем уравнений ":

##### 1. Задача

Задание на использование схемы Гаусса.

Задание на использование метода итераций.

Задача на использование метода Ньютона решения систем нелинейных уравнений.

Количество баллов: 6

##### 2. Тест

При подготовке к тесту студент должен:

Знать

метод простой итерации численного решения уравнений;

метод Гаусса для решения систем линейных уравнений;

итерационные методы решения систем уравнений;

метод Ньютона решения систем нелинейных уравнений;

Уметь

применять итерационные методы решения уравнений и систем уравнений

Количество баллов: 5

Типовые задания к разделу "Интерполирование функций":

### 1. Задача

Задание на нахождение значения функции с помощью многочлена Лагранжа.

Задание на составление кубического сплайна.

Задание на нахождение приближающей функции методом наименьших квадратов.

Количество баллов: 3

### 2. Тест

При подготовке к тесту студент должен:

Знать

интерполяционные формулы Лагранжа и Ньютона;

метод сплайнов

метод наименьших квадратов;

Уметь

интерполировать функции;

аппроксимировать функцию методом наименьших квадратов;

применять методы аппроксимации и интерполирования функций

Количество баллов: 5

### 5.2.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации в ФГБОУ ВО «ЮУрГТТУ».

### Первый период контроля

#### 1. Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Классификация ошибок.
2. Понятие абсолютной погрешности.
3. Понятие относительной погрешности.
4. Цифра, верная в широком смысле.
5. Цифра, верная в строгом смысле.
6. Понятие сомнительной цифры.
7. Понятие значащей цифры.
8. Процесс округления чисел.
9. Округление методом отбрасывания.
10. Вычисление абсолютной погрешности арифметических операций сложения и вычитания.
11. Вычисление абсолютной погрешности арифметических операций умножения и деления.
12. Вычисление относительной погрешности арифметических операций сложения и вычитания.
13. Вычисление относительной погрешности арифметических операций умножения и деления.
14. Формула для оценки предельной абсолютной погрешности функции.
15. Формула для оценки предельной относительной погрешности функции.
16. Вычисление по правилам подсчета цифр.
17. Вычисления со строгим учетом предельных абсолютных погрешностей.
18. Отделение корней алгебраических и трансцендентных уравнений.
19. Уточнение корня уравнения методом половинного деления.
20. Схема решения нелинейного уравнения методом простой итерации.
21. Сжимающее отображение и условие Липшица.
22. Схема решения нелинейного уравнения методом касательных.
23. Схема решения нелинейного уравнения методом хорд.
24. Точность нахождения корней уравнения.
25. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.
26. Модификация схемы единственного деления.
27. Метод прогонки для решения систем линейных алгебраических уравнений.
28. Метод итераций для решения систем линейных уравнений.
29. Схема метода Ньютона для решения систем нелинейных уравнений.
30. Понятие аппроксимации функции.
31. Критерии согласия оценки близости функций.
32. Понятие интерполяции.

33. Доказательство существования и единственности интерполяционного многочлена.
34. Формула многочлена Лагранжа.
35. Организация вычислений по формуле Лагранжа.
36. Понятие конечных разностей произвольного порядка.
37. Первая интерполяционная формула Ньютона.
38. Вторая интерполяционная формула Ньютона.
39. Постановка задачи метода наименьших квадратов.
40. Построение приближающей функции заданного вида

### 5.3. Примерные критерии оценивания ответа студентов на экзамене (зачете):

| Отметка                                 | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| "Отлично"                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- дается комплексная оценка предложенной ситуации</li> <li>- демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять</li> <li>- последовательное, правильное выполнение всех заданий</li> <li>- умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы</li> </ul>                                                                                                  |
| "Хорошо"                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- дается комплексная оценка предложенной ситуации</li> <li>- демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять</li> <li>- последовательное, правильное выполнение всех заданий</li> <li>- возможны единичные ошибки, исправляемые самим студентом после замечания преподавателя</li> <li>- умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы</li> </ul> |
| "Удовлетворительно"<br>("зачтено")      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- затруднения с комплексной оценкой предложенной ситуации</li> <li>- неполное теоретическое обоснование, требующее наводящих вопросов преподавателя</li> <li>- выполнение заданий при подсказке преподавателя</li> <li>- затруднения в формулировке выводов</li> </ul>                                                                                                                               |
| "Неудовлетворительно"<br>("не зачтено") | <ul style="list-style-type: none"> <li>- неправильная оценка предложенной ситуации</li> <li>- отсутствие теоретического обоснования выполнения заданий</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                           |

## 6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1. Лекции

Лекция - одна из основных форм организации учебного процесса, представляющая собой устное, монологическое, систематическое, последовательное изложение преподавателем учебного материала с демонстрацией слайдов и фильмов. Работа обучающихся на лекции включает в себя: составление или слежение за планом чтения лекции, написание конспекта лекции, дополнение конспекта рекомендованной литературой.

Требования к конспекту лекций: краткость, схематичность, последовательная фиксация основных положений, выводов, формулировок, обобщений. В конспекте нужно помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Последующая работа над материалом лекции предусматривает проверку терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. В конспекте нужно обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

### 2. Лабораторные

Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованных лабораториях с применением необходимых средств обучения (лабораторного оборудования, образцов, нормативных и технических документов и т.п.).

При выполнении лабораторных работ проводятся: подготовка оборудования и приборов к работе, изучение методики работы, воспроизведение изучаемого явления, измерение величин, определение соответствующих характеристик и показателей, обработка данных и их анализ, обобщение результатов. В ходе проведения работ используются план работы и таблицы для записей наблюдений.

При выполнении лабораторной работы студент ведет рабочие записи результатов измерений (испытаний), оформляет расчеты, анализирует полученные данные путем установления их соответствия нормам и/или сравнения с известными в литературе данными и/или данными других студентов. Окончательные результаты оформляются в форме заключения.

### 3. Экзамен

Экзамен преследует цель оценить работу обучающегося за определенный курс: полученные теоретические знания, их прочность, развитие логического и творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умения анализировать и синтезировать полученные знания и применять их для решения практических задач.

Экзамен проводится в соответствии с положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов освоения основных профессиональных образовательных программ студентами, согласно которому индивидуальный рейтинг студента, накопленный в ходе текущего контроля и первого этапа промежуточного контроля, переводится в экзаменационную оценку следующим образом: от 91% – оценка «отлично», от 75% до 90% – оценка «хорошо», от 60% до 74% – оценка «удовлетворительно».

Студент может повысить индивидуальный рейтинг по дисциплине на экзамене.

### 4. Тест

Тест это система стандартизированных вопросов (заданий), позволяющих автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающихся. Тесты могут быть аудиторными и внеаудиторными. Преподаватель доводит до сведения студентов информацию о проведении теста, его форме, а также о разделе (теме) дисциплины, выносимой на тестирование.

При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо:

- проработать информационный материал по дисциплине. Проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы;
- выяснить все условия тестирования заранее. Необходимо знать, сколько тестов вам будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов и т.д.
- работать с тестами, внимательно и до конца прочесть вопрос и предлагаемые варианты ответов; выбрать правильные (их может быть несколько); на отдельном листке ответов выписать цифру вопроса и буквы, соответствующие правильным ответам. В случае компьютерного тестирования указать ответ в соответствующем поле (полях);
- в процессе решения желателен применять несколько подходов в решении задания. Это позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант.
- решить в первую очередь задания, не вызывающие трудностей, к трудному вопросу вернуться в конце.
- оставить время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.

### 5. Задача

Задачи позволяют оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей.

Алгоритм решения задач:

1. Внимательно прочитайте условие задания и уясните основной вопрос, представьте процессы и явления, описанные в условии.
2. Повторно прочтите условие для того, чтобы чётко представить основной вопрос, проблему, цель решения, заданные величины, опираясь на которые можно вести поиск решения.
3. Произведите краткую запись условия задания.
4. Если необходимо, составьте таблицу, схему, рисунок или чертёж.
5. Установите связь между искомыми величинами и данными; определите метод решения задания, составьте план решения.
6. Выполните план решения, обосновывая каждое действие.
7. Проверьте правильность решения задания.
8. Произведите оценку реальности полученного решения.
9. Запишите ответ.

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

1. Проблемное обучение
2. Цифровые технологии обучения

## **8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ**

1. компьютерный класс – аудитория для самостоятельной работы
2. учебная аудитория для лекционных занятий
3. компьютерный класс
4. Лицензионное программное обеспечение:
  - Операционная система Windows 10
  - Microsoft Office Professional Plus
  - Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition
  - Справочная правовая система Консультант плюс
  - 7-zip
  - Adobe Acrobat Reader DC
  - Интернет-браузер