

Минобрнауки России

**Орский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Оренбургский государственный университет»
(Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ)**

Кафедра программного обеспечения (ОГТИ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.16 Вычислительная математика»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

(код и наименование направления подготовки)

Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2024

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.16 Вычислительная математика» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра программного обеспечения (ОГТИ)

наименование кафедры

протокол № 6 от "07" февраля 2024г.

Заведующий кафедрой

Кафедра программного обеспечения (ОГТИ)

наименование кафедры

подпись

расшифровка подписи

А.С. Попов

Исполнители:

Доцент

должность

подпись

расшифровка подписи

А.С. Попов

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

код наименование

личная подпись



А.С. Попов
расшифровка подписи

Заведующий библиотекой

личная подпись

М.В. Камышанова
расшифровка подписи

Начальник ОИТ

личная подпись

М.В. Сапрыкин
расшифровка подписи

© Попов А.С., 2024
© Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2024

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Вычислительная математика» является изучение численных методов решения задач алгебры, математического анализа и дифференциальных уравнений, а также освоение методологических подходов разработки численных вычислений и изучение основных методов для решения задач исследовательского и прикладного характера с использованием ЭВМ.

Задачи:

Освоение методов вычислительной математики: правил приближенных вычислений, численных методов решения нелинейных уравнений, теории интерполирования, численного дифференцирования и интегрирования, использование численных методов для обработки экспериментальных данных, численных методов решения обыкновенных дифференциальных уравнений в постановке задач Коши.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.10.2 Математический анализ, Б1.Д.Б.22 Теория вероятностей и математическая статистика*

Постреквизиты дисциплины: *ФДТ.1 Современные системы компьютерной математики*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

| Код и наименование формируемых компетенций | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-9 Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач | ОПК-9-В-1 Знает классификацию программных средств и возможности их применения для решения практических задач ОПК-9-В-2 Умеет находить и анализировать техническую документацию по использованию программного средства, выбирать и использовать необходимые функции программных средств для решения конкретной задачи ОПК-9-В-3 Владеет способами описания методики использования программного средства для решения конкретной задачи в виде документа, презентации или видеоролика | Знать: классификацию программных средств и возможности их применения для решения практических задач Уметь: находить и анализировать техническую документацию по использованию программного средства, выбирать и использовать необходимые функции программных средств для решения конкретной задачи Владеть: способами описания методики использования программного средства для решения конкретной задачи в виде документа, |

| | | |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Код и наименование формируемых компетенций | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций |
| | | презентации или видеоролика |

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

| Вид работы | Трудоемкость, академических часов | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|
| | 4 семестр | всего |
| Общая трудоёмкость | 216 | 216 |
| Контактная работа: | 68,5 | 68,5 |
| Лекции (Л) | 34 | 34 |
| Практические занятия (ПЗ) | 16 | 16 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 16 | 16 |
| Консультации | 1 | 1 |
| Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий | 1 | 1 |
| Промежуточная аттестация (зачет, экзамен) | 0,5 | 0,5 |
| Самостоятельная работа: | 147,5 | 147,5 |
| - выполнение курсовой работы (КР); | 40 | 40 |
| - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); | 40 | 40 |
| - подготовка к лабораторным занятиям; | 30 | 30 |
| - подготовка к практическим занятиям; | 30 | 30 |
| - подготовка к рубежному контролю и т.п.) | 7,5 | 7,5 |
| Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет) | экзамен | |

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

| № раздела | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
|-----------|------------------------------------------------|------------------|-------------------|----|----|----------------|
| | | всего | аудиторная работа | | | внеауд. работа |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| 1 | Численное решение уравнений с одной переменной | 40 | 6 | 2 | 2 | 30 |
| 2 | Численная интерполяция | 40 | 6 | 2 | 2 | 30 |
| 3 | Подбор эмпирических зависимостей | 44 | 6 | 4 | 4 | 30 |
| 4 | Численное интегрирование | 44 | 6 | 4 | 4 | 30 |
| 5 | Численное дифференцирование | 48 | 10 | 4 | 4 | 30 |
| | Итого: | 216 | 34 | 16 | 16 | 150 |
| | Всего: | 216 | 34 | 16 | 16 | 150 |

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел №1 Численное решение уравнений с одной переменной

Локализация корня, дихотомия, метод простой итерации, метод Ньютона.

Раздел №2 Численная интерполяция

Алгебраический интерполяционный многочлен. Форма Лагранжа. Линейная интерполяция.

Раздел №3 Подбор эмпирических зависимостей

Метод наименьших квадратов. Нахождение приближающей функции в виде линейной функции, квадратного трехчлена. Нахождение приближающей функции в виде простейших элементарных функций.

Раздел №4 Численное интегрирование

Численное интегрирование. Квадратурные формулы. Формула трапеций. Формула Симпсона. Формулы прямоугольников (левых, правых, средних).

Раздел №5 Численное дифференцирование

Численные методы решения дифференциальных уравнений. Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод Рунге-Кутты.

4.3 Лабораторные работы

| № ЛР | № раздела | Наименование лабораторных работ | Кол-во часов |
|------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1 | 1 | Локализация корня. Дихотомия. | 2 |
| 2 | 1 | Метод простой итерации. Метод Ньютона. | 2 |
| 3 | 2 | Форма Лагранжа. | 2 |
| 4 | 2 | Линейная интерполяция. | 2 |
| 5 | 3 | Метод наименьших квадратов. Нахождение приближающей функции в виде линейной функции, квадратного трехчлена. | 2 |
| 6 | 3 | Нахождение приближающей функции в виде простейших элементарных функций. | 2 |
| 7 | 4 | Численное интегрирование | 2 |
| 8 | 5 | Численное дифференцирование | 2 |
| | | Итого: | 16 |

4.4 Практические занятия (семинары)

| № занятия | № раздела | Тема | Кол-во часов |
|-----------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1 | 1 | Локализация корня. Дихотомия. | 2 |
| 2 | 1 | Метод простой итерации. Метод Ньютона. | 2 |
| 3 | 2 | Алгебраический интерполяционный многочлен. Форма Лагранжа. | 2 |
| 4 | 2 | Линейная интерполяция. | 2 |
| 5 | 3 | Метод наименьших квадратов. Нахождение приближающей функции в виде линейной функции, квадратного трехчлена. | 2 |
| 6 | 3 | Нахождение приближающей функции в виде простейших элементарных функций. | 2 |
| 7 | 4 | Численное интегрирование | 2 |
| 8 | 5 | Численное дифференцирование | 2 |
| | | Итого: | 16 |

4.5 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

| № раздела | Наименование разделов и тем для самостоятельного изучения | Кол-во часов |
|-----------|-----------------------------------------------------------|--------------|
| 1 | Графическое нахождение корней | 4 |
| 2 | Интерполяция многочленом Ньютона | 6 |

| № раздела | Наименование разделов и тем для самостоятельного изучения | Кол-во часов |
|-----------|-----------------------------------------------------------|--------------|
| 3 | Статистическая оценка уравнений регрессии | 6 |
| 4 | Двойной интеграл | 6 |
| 5 | Частные производные | 4 |
| | Итого | 26 |

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Балабко, Л.В. Численные методы: учебное пособие / Л.В. Балабко, А.В. Томилова; Министерство образования и науки Российской Федерации, Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова. - Архангельск: САФУ, 2014. - 163 с.: схем., табл., ил. - ISBN 978-5-261-00962-7. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=436331

2. Мастяева, И.Н. Численные методы: учебно-практическое пособие / И.Н. Мастяева. - М.: Издательство МЭСИ, 2003. - 240 с. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=90907

5.2 Дополнительная литература

1. Гавришина, О.Н. Численные методы: учебное пособие / О.Н. Гавришина, Ю.Н. Захаров, Л.Н. Фомина. - Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2011. - 238 с. - ISBN 978-5-8353-1126-2. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=232352

2. Изаак, Д. Д. Вычислительная математика: учебно-методическое пособие / Д. Д. Изаак, А. В. Швалева. - Орск: Изд-во Орск. гуманит.-технол. ин-та, 2012. - 97 с.. - Библиогр.: с. 97. - ISBN 978-5-8424-0615-9.

3. Лапчик,, М.П. Численные методы: учеб. пособие для студ.вузов / Лапчик, М.П.; под ред. М.П.Лапчика.. – М. : Академия, 2007. – 384с.

4. Орешкова, М.Н. Численные методы: теория и алгоритмы: учебное пособие / М.Н. Орешкова; Министерство образования и науки Российской Федерации, Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова. - Архангельск: САФУ, 2015. - 120 с.: схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-261-01040-1. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=436397

5. Слабнов, В.Д. Численные методы: лекции / В.Д. Слабнов; Институт экономики, управления и права (г. Казань). - Казань: Познание, 2012. - 192 с.: табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8399-0384-5. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=364221

6. Соболева, О.Н. Введение в численные методы: учебное пособие / О.Н. Соболева. - Новосибирск: НГТУ, 2011. - 64 с. - ISBN 978-5-7782-1776-8. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=229144

5.3 Периодические издания

1. Высшее образование в России
2. Высшее образование сегодня (Россия). Печатная версия
3. Математика все для учителя (Россия).

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Научная библиотека - <http://niv.ru/> Доступ свободный
2. eLIBRARY.RU - www.elibrary.ru Доступ свободный. Необходима индивидуальная регистрация в локальной сети вуза.
3. Infolio - Университетская электронная библиотека – <http://www.infoliolib.info/>

5.4.2. Тематические профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Учителям информатики и математики - <http://comp-science.narod.ru/>
2. Exponenta.Ru. Образовательный математический сайт. Обучение работе в математических пакетах MathLab, MathCad, Mathematica, Maple и др. - <https://exponenta.ru/>
3. Электронная библиотека ВГПУ. Электронная библиотека для студентов и преподавателей математического факультета. - <http://mif.vspu.ru/e-library>
4. Единое окно доступа к информационным ресурсам. Математика и математическое образование - http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.74
5. Математическое образование - <http://www.mathedu.ru/>
6. MathTEST.ru. Материалы по математике в помощь школьнику и студенту (тесты по математике online) - <http://mathtest.ru/>
7. Math.ru. Математический сайт – <https://math.ru/lib/>
8. Uztest.ru. Виртуальный кабинет учителя – <http://uztest.ru/>
9. Федеральный институт педагогических измерений - <http://fipi.ru/>
10. EqWorld. Учебная физико-математическая библиотека - <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library.htm>
11. Журнальный портал ФТИ им. Иоффе - <https://journals.ioffe.ru/>
12. СиЗиФ – <http://www.kosmofizika.ru/>

5.4.3. Электронные библиотечные системы

1. Электронно-библиотечная система «Лань» - <http://e.lanbook.com/>
2. ЭБС «Университетская библиотека online» - <http://www.biblioclub.ru/>
3. Национальная электронная библиотека (НЭБ) - <https://rusneb.ru/>

5.4.4. Дополнительные Интернет-ресурсы

1. <http://www.mathtest.ru> – материалы по математике в помощь школьнику и студенту (тесты по математике online).
- 2.
3. <http://www.fasi.gov.ru> – официальный сайт федерального агентства по науке и инновациям.
4. <http://www.ed.gov.ru> – официальный сайт федерального агентства по образованию.
5. 9. <https://www.coursera.org/> - «Coursera»;
6. <https://openedu.ru/> - «Открытое образование»;
7. <https://universarium.org/> - «Универсариум»;
8. <https://www.edx.org/> - «EdX»;
9. <https://www.lektorium.tv/> - «Лекториум»;

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

| Тип программного обеспечения | Наименование | Схема лицензирования, режим доступа |
|------------------------------|--------------|-------------------------------------|
|------------------------------|--------------|-------------------------------------|

| Тип программного обеспечения | Наименование | Схема лицензирования, режим доступа |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Операционная система | РЕД ОС «Стандартная» для Рабочих станций | Образовательная лицензия от 11.07.2022 г. на 3 года для 240 рабочих мест в рамках соглашения о сотрудничестве с ООО «Ред Софт» № 305/06-22У от 28.06.2022 г. |
| Альтернативная реализация среды исполнения программ Microsoft Windows для ОС на базе ядра Linux | WINE | Свободное ПО, https://wiki.winehq.org/Licensing |
| Офисный пакет | LibreOffice | Свободное ПО, https://libreoffice.org/download/license/ |
| Текстовый редактор | nano | Свободное ПО, является компонентом операционных систем на базе ядра Linux |
| | Notepad++ | Свободное ПО, https://notepad-plus-plus.org/ |
| | VSCodium | Свободное ПО, https://github.com/VSCodium/vscodium/blob/master/LICENSE |
| Интернет-браузер | Chromium | Свободное ПО, https://www.chromium.org/Home/ |
| | Mozilla Firefox | Свободное ПО, https://www.mozilla.org/enUS/foundation/licensing/ |
| | Яндекс.Браузер | Бесплатное ПО, https://yandex.ru/legal/browser_agreement/ |
| Медиапроигрыватель | VLC | Свободное ПО, https://www.videolan.org/legal.html |
| Комплекс программ для создания тестов, организации онлайн тестирования и предоставления доступа к учебным материалам | SunRav WEB Class | Лицензионный сертификат от 12.02.2014 г., сетевой доступ через веббраузер к корпоративному portalу http://sunrav.og-ti.ru/ |
| Графический редактор | GIMP | Свободное ПО, https://www.gimp.org/about/COPYING |
| | Inkscape | Свободное ПО, https://inkscape.org/about/license/ |
| Инструментальное средство для разработки графических схем | АСМО-графический редактор | Временные образовательные лицензии на один год для 105 рабочих мест по лицензионному договору № ЛДБ-170 от 17.05.2024 г. |

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практического типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ (ауд. № 4-307).

| Наименование помещения | Материально-техническое обеспечение |
|------------------------|-------------------------------------|
|------------------------|-------------------------------------|

| Наименование помещения | Материальное-техническое обеспечение |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Учебные аудитории:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, - для групповых и индивидуальных консультаций; - для текущего контроля и промежуточной аттестации | <p>Учебная мебель, классная доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран, ноутбук с выходом в сеть «Интернет»)</p> |
| <p>Компьютерные классы № 4-113, 4-116, 4-117</p> | <p>Учебная мебель, компьютеры (29) с выходом в сеть «Интернет», проектор, экран, лицензионное программное обеспечение</p> |
| <p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся, для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)</p> | <p>Учебная мебель, компьютеры (3) с выходом в сеть «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ, программное обеспечение</p> |

Для проведения занятий лекционного типа используются следующие наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия:

- презентации к курсу лекций.