Минобрнауки России

Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования

Оренбургского государственного университета

Кафедра педагогического образования

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.7 Программная инженерия задач вычислительной математики»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
09.03.04 Программная инженерия
(код и наименование направления подготовки)

Разработка программно-информационных систем
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Заочная

Год набора 2022

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.7 Программная инженерия задач вычислительной математики*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

педагогического образования

наименование кафедры

протокол № ___6_____от "_28_" _января_ 2022г.

Декан факультета О.Н. Григорьева

Исполнители:

Л.Г. Шабалина

должность *подпись* *расшифровка подписи*

должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по НМР М.А. Зорина

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

44.03.01 Педагогическое образование О.А. Степунина

код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству кафедры И.В. Балан

личная подпись *расшифровка подписи*

© Шабалина Л.Г., 2022
© БГТИ (филиал) ОГУ, 2022

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины: формирование способностей использовать современные технологии разработки программных средств на основе численных методов решения задач обработки информации в программно-информационных системах.

Задачи:

– сформировать представления о теоретических основах численных методов решения задач: линейной алгебры, приближения функций, численного интегрирования, решения нелинейных уравнений и систем уравнений, обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных;

– сформировать умения решать задачи инженерии программного обеспечения для численных методов обработки информации в аналитических приложениях программно-информационных систем;

– совершенствовать навыки применения инструментальных средств разработки программного обеспечения при реализации алгоритмов решения типовых математических задач численными методами.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.12.1 Алгебра и геометрия, Б1.Д.Б.12.2 Математический анализ, Б1.Д.В.5 Объектно-ориентированное программирование*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.Э.1.1 Методо-ориентированные программные системы*

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
ПК*-1 Способен использовать современные технологии разработки программных средств объектов профессиональной деятельности	ПК*-1-В-11 Знает численные методы решения типовых задач вычислительной математики ПК*-1-В-12 Применяет инструментальные средства разработки программного обеспечения при реализации алгоритмов решения типовых математических задач численными методами	**Знать:** численные методы решения типовых задач вычислительной математики **Уметь:** применять инструментальные средства разработки программного обеспечения при реализации алгоритмов решения типовых математических задач численными методами **Владеть:** навыками применения инструментальных средств разработки программного обеспечения при реализации алгоритмов решения типовых математических задач численными методами

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	5 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**216**	**216**
Контактная работа:	**12,25**	**12,25**
Лекции (Л)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа:	**203,75**	**203,75**
Контактная работа: *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- подготовка к лабораторным занятиям;*	**12,25**	**12,25**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**диф. зач.**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Точные и приближенные числа. Источники и классификация погрешностей	54	1		2	51
2	Решение линейных и нелинейных уравнений	54	1		2	51
3	Интерполирование функций (приближение функций)	54	1		2	51
4	Численное интегрирование и дифференцирование	54	1		2	51
	Итого:	216	4		8	204
	Всего:	216	4		8	204

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел №1. Точные и приближенные числа. Источники и классификация погрешностей Определение и схема вычислительного эксперимента. Требования к численным методам. Устойчивость задач и численных методов. Источники и классификация погрешностей приближенных вычислений, учет погрешностей. Точные и приближенные числа. Относительная и абсолютная погрешности. Связь между числом верных знаков и погрешностью числа.

Раздел №2. Решение линейных и нелинейных уравнений. Общие понятия. Алгебраические, трансцендентные, рациональные, иррациональные, трансцендентные уравнения. Отделение корней алгебраических и трансцендентных уравнений. Графический метод отделения корней. Аналитический метод отделения корней. Метод половинного деления. Метод хорд. Метод касательных (метод Ньютона). Решение системы нелинейных уравнений. Постановка задачи. Основные этапы решения. Корректность и обусловленность задачи. Метод простой итерации. Сходимость метода. Модификации метода простой итерации. Метод Ньютона для решения систем нелинейных уравнений.

Решение системы линейных алгебраических уравнений. Транспонированная, единичная, нулевая, симметричная матрицы. Сложение, вычитание матриц. Произведение матриц. Законы матричных произведений. Определитель матрицы. Свойства определителя. Минор, алгебраическое дополнение. Ранг матрицы. Обратная матрица. Общее понятие СЛАУ. Совместные и несовместные уравнения. Точные и итерационные методы решения. Метод Гаусса. Метод итераций (метод

последовательных приближений). Условия сходимости итерационного процесса. Метод Зейделя.

Раздел №3. Интерполирование функций (приближение функций). Постановка задачи. Общие понятия. Интерполяционная формула Лагранжа. Оценка погрешности. Конечноразностные интерполяционные формулы. Интерполяционные полиномы Ньютона для равноотстоящих узлов. Вторая интерполяционная формула Ньютона. Оценка погрешности. Линейная интерполяция. Квадратичная интерполяция. Интерполяция сплайнами.

Раздел №4. Численное интегрирование и дифференцирование. Постановка задачи. Общие понятия. Метод прямоугольников. Метод трапеций. Метод парабол (метод Симпсона). Численное дифференцирование. Постановка задачи. Вычисление второй производной. Численное дифференцирование на основе интерполяционных многочленов. Понятие о дифференциальном уравнении. Зада Коши. Метод последовательных приближений (метод Пикара). Метод Эйлера. Модификации метода Эйлера. Метод Рунге - Кутта.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Решение задачи вычислительного эксперимента	2
2	2	Приемы решений уравнений	2
3	3	Оценка погрешностей	2
4	4	Решение задач различными методами дифференциального и интегрального исчисления	2
		Итого:	8

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Гулин, А. В. Введение в численные методы в задачах и упражнениях: учеб. пособие / А.В. Гулин, О.С. Мажорова, В.А. Морозова. – Москва: ИНФРА-М, 2017. – 368 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=883943

2. Пантелеев, А. В. Численные методы. Практикум: учеб. пособие / А.В. Пантелеев, И.А. Кудрявцева. – Москва : ИНФРА-М, 2017. – 512 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=652316

5.2 Дополнительная литература

1. Семенов, А. Г. Математическое и компьютерное моделирование : практикум : [16+] / А. Г. Семенов, И. А. Печерских ; Кемеровский государственный университет. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2019. – 237 с. : ил., табл. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574121

2. Амосов, А. А. Вычислительные методы для инженеров [Текст]: учеб. пособие для вузов / А.А. Амосов, Ю.А. Дубинский, Н.В. Копченова. - 2-е изд., доп. - Москва : Изд-во МЭИ, 2003. - 596 с.: ил. - Библиогр.: с. 577-582. - ISBN 5-7046-0919-8 (31 экз.)

3. Бахвалов, Н. С. Численные методы [Текст]: учеб. пособие для вузов / Н.С. Бахвалов, Н.П. Жидков, Г.М. Кобельков; МГУ им. М. В. Ломоносова.- 6-е изд. - Москва : Бином, 2008. - 636 с. - (Классический университетский учебник). - Библиогр.: с. 624-628. - Предм. указ.: с. 629-632. - ISBN 978-5- 94774-815 (83 экз.)

4. Лапчик, М. П. Численные методы [Текст] : учеб. пособие / М.П. Лапчик, М.И. Рагулина, Е.К. Хеннер .- 5-е изд., стер. – Москва : Академия, 2009. - 384 с.: ил. - (Высшее профессиональное образование. Информатика и вычислительная техника). - Прил.: с. 367-380. - Библиогр.: с. 381. - ISBN 978- 5-7695-6645-5. (20 экз)

5. Литвиненко, О. Д. Основы математики для инженеров [Текст] : учеб. пособие / О. Д. Литвиненко; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ, 2008. - 115 с. - Библиогр.: с. 111. - ISBN 978-5-7410-0729-7 (41 экз)

6. Тишина, Н. А. Численные методы в прикладных задачах [Электронный ресурс]: метод. указания к курсовой работе / Н. А. Тишина; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. унт", Каф. програм. обеспечения вычисл. техники и автоматизир. систем. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: Kb). - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2007. – Режим доступа: http://artlib.osu.ru/site_new/index.php?option=com_find&type=getfile&name=1475_20110815.pdf& fold1er1=metod_all&folder2=books&no_html=1

5.3 Периодические издания

Информатика и образование : журнал. - Москва : "Образование и Информатика"

Программная инженерия: журнал. – Москва

5.4 Интернет-ресурсы

http://www.math.ru – Научно-популярный математический сайт

http://www.techlibrary.ru/books.htm – Книги по математическому и техническому направлению в электронном виде

https://www.intuit.ru/search - Ресурсы Национального открытого университета по разделу «Численные методы»

www.exponenta.ru - Образовательный математический сайт

БД «Консультант Плюс» – Режим доступа: http://www.consultant.ru/

http://biblioclub.ru/ - «ЭБС Университетская библиотека онлайн», Каталог, Раздел: «Информационные технологии».

http://znanium.com/ - «ЭБС Научно-издательского центра «ИНФРА-М», Каталог, Тематика: «Информатика. Вычислительная техника».

https://e.lanbook.com/ - «ЭСБ издательства «Лань»», Книги, Раздел: «Автоматизированные системы и информатика».

https://rucont.ru/ - «ЭСБ Руконт», Рубрикатор, Предметная рубрика: «Информационные технологии. Вычислительная техника. Обработка данных».

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Операционная система Linux RED OS MUROM 7.3.1

LibreOffice

Sumatra PDF

Веб-приложение «Универсальная система тестирования БГТИ»

Яндекс браузер

https://ru.libreoffice.org/ Аналог Microsoft Office

https://www.openoffice.org/ru/ Аналог Microsoft Office

http://pascalabc.net/ Pascal, Delphi

https://sourceforge.net/projects/orwelldevcpp/ C++

https://www.python.org/ Python

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, 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.

Для проведения практических и лабораторных занятий используется компьютерный класс, оснащенный компьютерной техникой, удовлетворяющей требованиям к конфигурации аппаратного обеспечения используемых программ. Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно образовательную среду ОГУ и филиала.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 0084671D9DBCAC2E15445DD689F6C0D4B3
Владелец: Власов Алексей Васильевич
Действителен: с 15.03.2023 до 07.06.2024