

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Кумертауский филиал
федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»
(Кумертауский филиал ОГУ)

Кафедра общеобразовательных дисциплин и IT-технологий

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по УМиНР
Полякова Л.Ю.
(подпись, расшифровка подписи)
"02" сентября 2022 г



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)

Автоматизированные системы обработки информации и управления
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Кумертау 2022

Рабочая программа дисциплины « Б1.Д.Б.16 Вычислительная математика» /сост.
Д.К.Афанасова - Кумертау: Кумертауский филиал ОГУ, 2022

Рабочая программа предназначена обучающимся заочной формы по направлению подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

© Афанасова Д.К., 2022
© Кумертауский филиал ОГУ, 2022

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины: является формирование знаний по численным методам решения задач обработки информации в программно-информационных системах, умений и навыков разработки программных средств их реализации на языке высокого уровня (готовности бакалавров к проведению вычислительного эксперимента).

Задачи:

- формирование знаний идей, расчетных формул, алгоритмов, характеристик классических численных методов теории аппроксимации, алгебры, математического анализа и решения обыкновенных дифференциальных уравнений;
- формирование умений интерпретации полученных результатов;
- формирование умений по сопоставлению методов и выбора оптимального для решения поставленной учебно-профессиональной задачи.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.10.1 Алгебра и геометрия, Б1.Д.Б.10.2 Математический анализ*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.7 Технология разработки программного обеспечения, Б1.Д.В.9 Информационное обеспечение систем автоматизированного проектирования, Б1.Д.В.14 Моделирование процессов и систем, Б1.Д.В.Э.1.1 Мультимедиа технологии*

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: численные методы линейной алгебры; методы решения нелинейных уравнений и систем; численное интегрирование и дифференцирование; методы аппроксимации функций: интерполяция функций; метод наименьших квадратов. Уметь: анализировать техническую документацию по использованию программного средства, выбирать и использовать необходимые функции программных средств для

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		решения конкретной задачи Владеть: навыками решения задач обработки информации в аналитических приложениях автоматизированных систем 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	
	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	216	216
Контактная работа:	11,25	11,25
Лекции (Л)	4	4
Практические занятия (ПЗ)	6	6
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа:	204,75	204,75
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	104,75	104,75
- подготовка к практическим занятиям;	45	45
- подготовка к экзамену	46	46
	9	9
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение в вычислительную математику. Разработка программных систем научного типа. Численные методы линейной алгебры	52	2	-	-	50
2	Численные методы решения систем нелинейных уравнений	56	2	4	-	50
3	Теория приближения функций в приложениях автоматизированных систем	55	-	2	-	53
4	Численные методы решения дифференциальных уравнений	53	-	-	-	53
	Итого:	216	4	6	-	206

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	Всего:	216	4	6	-	206

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел № 1 Введение в вычислительную математику. Численные методы линейной алгебры. Определение и схема вычислительного эксперимента, математическая модель объекта исследования, как компонент информационной системы. Требования к численным методам. Источники и классификация погрешностей приближенных вычислений. Эффективность алгоритмов, реализующих численные методы. Обзор математических программных систем, библиотек численных методов. Численные методы решения систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Точное и приближенное решение. Метод Гаусса, выбор главного элемента, вычислительная эффективность метода. Метод Холецкого. Итерационные методы: Якоби, Зейделя, верхней релаксации, достаточные условия сходимости, общая схема итерационных методов. Оценка погрешности. Понятие плохообусловленных СЛАУ. Численные методы решения проблемы собственных значений: Постановка проблемы. Обзор прямых методов, недостатки. Итерационные методы. Степенной метод определения первого собственного числа матрицы. Метод обратных итераций вычисления собственного вектора. QR – алгоритм, модификации алгоритма.

Раздел № 2 Численные методы решения систем нелинейных уравнений. Численные методы решения систем нелинейных уравнений: Одномерный случай: постановка задачи. Задача отделения корней уравнения. Сжимающие отображения, теорема о неподвижной точке. Обзор итерационных методов: метод простых итераций и метод Ньютона, условия сходимости метода, оценка погрешности, структура данных и алгоритм метода. Численные методы решения систем нелинейных уравнений: Постановка задачи. Метод простых итераций, условия сходимости метода, оценка погрешности. Метод Ньютона, его реализации и модификации, сходимость метода, оценка погрешности. Решение нелинейных систем методами спуска. Программирование численных методов решения систем нелинейных уравнений: внешняя спецификация программы, спецификация интерфейса пользователя, пошаговое графическое представление результатов. Алгоритм и подпрограмма FZERO ванн Вайнгаардена, Деккера.

Раздел № 3 Теория приближения функций в приложениях автоматизированных систем. Постановка задачи приближения (аппроксимации) функций, обзор методов решения. Кусочнокубические функции. Интерполирование кубическими сплайнами. Выравнивание экспериментальных данных методом наименьших квадратов. Ряды Фурье.

Раздел № 4 Численные методы решения дифференциальных уравнений Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений (ОДУ): Постановка задачи. Семейства одношаговых и многошаговых методов решения задачи Коши, устойчивость и сходимость. m -шаговые разностные методы Адамса. Обзор методов решения жестких систем ОДУ. Численные методы решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений. Классификация задач. Метод решения двухточечной краевой задачи для линейного уравнения второго порядка сведением к задаче Коши. Метод конечных разностей.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1-2	2	Алгоритмы численного решения нелинейных уравнений	4
3	3	Аппроксимация функций	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
		Итого:	6

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Гильмутдинов, Р. Ф. Численные методы : учебное пособие / Р. Ф. Гильмутдинов, К. Р. Хабибуллина ; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2018. – 92 с. : ил. – ISBN 978-5-7882-2427-5. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500887>.

2. Корнеев, П. К. Численные методы : учебное пособие / П. К. Корнеев, Е. О. Тарасенко, А. В. Гладков ; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2017. – Часть 1. – 145 с. : ил. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=563066>.

3. Численные методы : учебное пособие : / П. К. Корнеев, Е. О. Тарасенко, А. В. Гладков, М. А. Дерябин ; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2018. – Часть 2. – 107 с. : ил. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=562830>.

5.2 Дополнительная литература

1. Гателюк, О. В. Численные методы : учеб. пособие для вузов / О. В. Гателюк, Ш. К. Исмаилов, Н. В. Манюкова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 140 с. Режим доступа : <https://urait.ru/bcode/452912>.

2. Орешкова, М. Н. Численные методы: теория и алгоритмы : учебное пособие / М. Н. Орешкова ; Северный (Арктический) федеральный университет им. М. В. Ломоносова. – Архангельск : Северный (Арктический) федеральный университет (САФУ), 2015. – 120 с. – ISBN 978-5-261-01040-1. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436397>.

5.3 Периодические издания

Журналы: 5.3.1. Вестник компьютерных и информационных технологий: журнал. - М.: Изд. "Спектр", 2021 5.3.2. Информационные технологии: журнал. - М.: Изд. "Новые технологии", 2021.

5.4 Интернет-ресурсы

...<https://www.coursera.org/> - «Coursera»;
<https://openedu.ru/> - «Открытое образование»;
<https://universarium.org/> - «Универсариум»;
<https://www.lektorium.tv/> - «Лекториум»;

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Операционная система Microsoft Windows - OpenOffice/LibreOffice - свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения. - Средства для разработки и проектирования: Microsoft Visual Studio.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского 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. Для проведения лабораторных занятий используется компьютерный класс, оснащенный компьютерной техникой,

удовлетворяющей требованиям к конфигурации аппаратного обеспечения используемых программ. Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационнообразовательную среду ОГУ.

**ЛИСТ
согласования рабочей программы**

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
код и наименование

Профиль: Автоматизированные системы обработки информации и управления

Дисциплина: Б1.Д.Б.16 вычислительная математика

Форма обучения: заочная
(очная, очно-заочная)

Год набора 2022

РЕКОМЕНДОВАНА на заседании кафедры ООД и ИТ-технологий
наименование кафедры

протокол № 1 от «01» сентября 2022 г.

Ответственный исполнитель, и.о. зав. кафедрой ООД и ИТ-технологий
наименование кафедры


подпись

Д.К.Афанасова
расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент кафедры ООД и ИТ-технологий
должность


подпись

Д.К.Афанасова
расшифровка подписи

ОДОБРЕНА на заседании НМС, протокол № 1/а от «02» сентября 2022 г.

Председатель НМС


подпись

Л.Ю. Полякова
расшифровка подписи


СОГЛАСОВАНО:

И.о. зав. кафедрой ООДиИТ-технологий


подпись

Д.К.Афанасова
расшифровка подписи

Заведующий библиотекой _____


подпись

С.Н. Козак
расшифровка подписи