

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Костромской государственный университет»
(КГУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии

все направленности

Квалификация выпускника: бакалавр

**Кострома
2023**

Рабочая программа дисциплины «Прикладная математика» разработана
– в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом № 926
от 19.09.2017.

Разработал: Хомяков Евгений Сергеевич, старший преподаватель

Рецензент: Матыцина Татьяна Николаевна, зав. кафедрой, к. ф.-м. н., доцент

УТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры информационных систем и технологий:
Протокол заседания кафедры №6 от 27.04.2023 г.
Заведующая кафедрой информационных систем и технологий:
Киприна Л.Ю., к.т.н., доцент

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Прикладная математика» является получение базовых компетенций теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности с применением методов вычислительной математики.

Задачей данной дисциплины является:

– формирование у обучающихся базовых знаний в области вычислительной математики;

– формирование у обучающихся умений решать стандартные профессиональные задачи применением численных методов дифференцирования, интегрирования и решения дифференциальных уравнений;

– формирование у обучающихся навыков теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности с применением численных методов дифференцирования, интегрирования и решения дифференциальных уравнений.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате изучения учебной дисциплины «Линейная алгебра» обучаемые должны приобрести общепрофессиональные компетенции:

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

Индикаторы освоения компетенции:

ОПК-1.1. Знать: основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования

ОПК-1.2. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования

ОПК-1.3. Иметь навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности

В целях приобретения компетенции обучающийся должен:

знать:

– основы вычислительной математики;

– методы численного дифференцирования, интегрирования и решения дифференциальных уравнений;

уметь:

– решать стандартные профессиональные задачи с применением численных методов дифференцирования, интегрирования и решения дифференциальных уравнений

владеть:

– навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности с применением численных методов дифференцирования, интегрирования и решения дифференциальных уравнений.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к базовой части учебного плана. Изучается в 4 семестре обучения.

Изучение дисциплины основывается на ранее освоенных дисциплинах/практиках: курс элементарной математики среднего образовательного учреждения, Б1.О.20 Численные методы, Б1.О.12 Линейная алгебра, Б1.О.13 Математический анализ.

Изучение дисциплины является основой для освоения последующих дисциплин/практик: Б1.О.27 Моделирование процессов и систем.

4. Объем дисциплины (модуля)

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием академических (астрономических) часов и виды учебной работы

Виды учебной работы	Очная форма
Общая трудоемкость в зачетных единицах	4
Общая трудоемкость в часах	144
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	50
Лекции	16
Практические занятия	34
Лабораторные занятия	–
Самостоятельная работа в часах	94
Экзамен	–
Форма промежуточной аттестации	зачет в 4 семестре

4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

Виды учебных занятий	Очная форма
Лекции	16
Практические занятия	34
Лабораторные занятия	–
Консультации (<i>на группу</i>)	0,8
Зачет/зачеты	–
Экзамен/экзамены	–
Курсовые работы	–
Курсовые проекты	–
Всего	50,8

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием количества часов и видов занятий

5.1 Тематический план учебной дисциплины

№	Название раздела, темы	Всего з.е./час	Аудиторные занятия		Самостоятельная работа
			Лекц.	Практ.	
1	Дифференциальные уравнения	56	8	18	30
2	Вычислительная математика	70	8	16	46
3	Подготовка к зачету	18	-	-	18
	Итого:	144	16	34	94

5.2. Содержание

Раздел 1. Дифференциальные уравнения. Понятие о дифференциальном уравнении и его решении. Общее и частное решения. Формулировка теоремы существования решения задачи Коши. Дифференциальные уравнения первого порядка (с разделяющимися переменными; однородные; линейные; уравнение Бернулли). Дифференциальные уравнения высших порядков. Общие понятия. Дифференциальные уравнения второго порядка и выше, допускающие понижение порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения. Структура общего решения. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Построение общего решения линейного однородного уравнения 2-го

порядка с постоянными коэффициентами. Уравнения с правой частью в виде константы, экспоненты, гармоники.

Раздел 2. Вычислительная математика. Приближенные числа, их абсолютные и относительные погрешности. Погрешности вычислений. Неустраняемая погрешность, погрешность метода, вычислительная погрешность. Особенности машинной арифметики. Диапазон и точность представления числа. Машинный ноль. Ошибки округления. Абсолютная и относительная погрешности результатов арифметических операций. Потеря точности при этих операциях. Накопление ошибок. Численные методы решения алгебраических и трансцендентных уравнений. Интерполяция. Методы приближения и аппроксимация функций. Численное дифференцирование и интегрирование. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.

6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации. Рекомендуемая литература	Форма контроля
	4 семестр				
1	Дифференциальные уравнения	Изучение теоретического материала лекций.	5	Лекционный материал, [1], [2]	Опрос на практическом занятии, экзамен
		Выполнение д/з.	10	Лекционный материал, [1], [2]	Разбор домашних заданий
		Подготовка к контрольной работе по теме «Дифференциальные уравнения».	15	Лекционный материал, [1], [2]	Контрольная работа
2	Вычислительная математика	Изучение теоретического материала лекций.	10	Лекционный материал, [3], [4], [5], [6]	Опрос на практическом занятии, экзамен
		Выполнение д/з.	14	Лекционный материал, [3], [4], [5], [6]	Разбор домашних заданий
		Выполнение типового расчета по теме	22	Лекционный материал, [3], [4], [5], [6]	Защита типового расчета

		«Приближенное решение оду».			
3		Подготовка к зачету.	18	Лекционный материал, [1], [2], [3], [4], [5], [6]	зачет
10	Итого		94		

6.2. Тематика и задания для практических занятий

№ занят.	Тема практического занятия	Задания для практического занятия
Литература , необходимая для занятий: <i>Лунгу К.Н. Сборник задач по высшей математике. М.: Айрис Пресс, 2007, Т.2 [1]</i>		
1-8	Дифференциальные уравнения	2.1.40–2.1.49; 2.1.58; 2.1.59; 2.1.62; 2.1.63; 2.2.20; 2.2.22; 2.3.22; 2.3.23; 2.6.61–2.6.73; 2.7.166; 2.7.145–2.7.150 2.7.171; 2.7.174–2.7.176; 2.7.179.
9	Контрольная работа № 4 по теме «Дифференциальные уравнения».	Демоверсия контрольной работы № 1 по теме «Дифференциальные уравнения».
Литература , необходимая для занятий: <i>Копченова, Наталья Васильевна. Вычислительная математика в примерах и задачах</i> <i>Землякова, И. В. Численные методы</i>		
1-8		[4] Примеры 2.1. - 2.4., с. 102 - 104; задания №1 и №2, с. 105 - 106. [5] стр. 11 зад.4, стр. 18 задание 1-2, стр. 30 зад. для с.р., стр. 58 зад.1-3, стр. 72 зад. 1, стр. 82 зад. 1-2, стр. 83 зад. 1, стр. 92 зад. с.р.

6.3. Тематика и задания для лабораторных занятий

Лабораторные занятия отсутствуют.

6.4. Методические рекомендации для выполнения курсовых работ (проектов) при наличии

Курсовые работы отсутствуют.

7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Литература	Кол-во книг
<i>Основная</i>		

1	Математика Т.2: Учебное пособие. / Кальней С.Г., Лесин В.В., Прокофьев А.А. – М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 360 с.: 60x90 1/16. – (Высшее образование: Бакалавриат) http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=520538	ЭБ
2	Лунгу К.Н.Сборник задач по высшей математике с контрольными работами: учеб. пособие. 2 курс / под ред. С. Н. Федина. – 4-е изд.; 5-е изд. – Москва: Айрис-пресс, 2006; 2007. – 592 с.: ил. – (Высш. образование). – МО РФ. – ЕН. – ISBN 978-5-8112-2486-9: 122.00.	146
3	Вержбицкий, В. М. Основы численных методов : Учеб. для студ. высш. учеб. заведений. - Изд. 2-е, перераб. - М. :Высш. шк., 2005. - 840 с. - Библиогр.: с. 820-828. - Предм. указ.: с. 829-838. - ISBN 5-06-005493-4 : 469.00.	26
4	Копченова, Наталья Васильевна. Вычислительная математика в примерах и задачах : учеб. пособие для технич. и эконом. вузов. - 3-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2009. - 368 с. - (Учебник для вузов. Спец. литература). - МО РФ. - обязат. - ISBN 978-5-8114-0801-6 : 438.00; 391.00.	78
5	Землякова, И. В. Численные методы : учеб. пособие для спец. 230104, 230201, 230203. - Кострома : КГТУ, 2011. - 94 с. - ОПД. - обязат. - ISBN 978-5-8285-0569-2 : 13.78.	46
<i>Дополнительная</i>		
6	Бахвалов, Н.С. Численные методы: анализ, алгебра, обыкновенные дифференциальные уравнения / Н.С. Бахвалов ; ред. И.М. Овчинниковой, Е.В. Шикина. - Москва : Наука, 1975. - 632 с. : ил. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=456941 (14.11.2018).	ЭБ

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Библиотека КГУ <http://library.ksu.edu.ru/>
2. ЭБС «Университетская библиотека online» <http://biblioclub.ru>
3. ЭБС «Znanium» <http://znanium.com/>
4. Консультант Студента. Электронная библиотека технического вуза <http://www.studentlibrary.ru/>

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для проведения занятий по дисциплине необходимы учебная аудитория, доска, мел (маркеры для доски), проектор, компьютер (ноутбук).