

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»


Направленность
«Разработка программного обеспечения информационных систем»
«Информационные технологии в медиаиндустрии»

Квалификация выпускника: бакалавр

Кострома


Рабочая программа дисциплины «Прикладная математика» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» № 926 от 19.09.2017

Разработал:  Хомяков Евгений Сергеевич, старший преподаватель
подпись

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

УТВЕРЖДЕНО:

Заведующий кафедрой информационных систем и технологий

 Киприна Людмила Юрьевна, к. т. н., доцент
подпись

ПРОГРАММА ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА:

На заседании кафедры информационных систем и технологий

Протокол заседания кафедры № 8 от 26.05 2020г.

Заведующий кафедрой информационных систем и технологий

 Киприна Людмила Юрьевна, к. т. н., доцент
подпись

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 общеинженерные 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 обще-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 «Приближенное решение оду». | 22 | Лекционный материал, [3], [4], [5], [6] | Защита типового расчета |

| | | | | | |
|----|--------------|----------------------|-----------|---|-------|
| 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; 2.7.145–2.7.1504 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 «Znaniium» <http://znaniium.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).