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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Направление подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Направленность
«Информационные системы и технологии»
«*Информационные технологии в дизайне*»

Квалификация выпускника: бакалавр

Кострома

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

Разработал: _____ Бабенко Алена Сергеевна, доцент, к. пед. н, доцент
подпись

Рецензент: _____ Матыщина 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 2020 г.

Заведующий кафедрой информационных систем и технологий

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

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: получение ых компетенций теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности с применением знаний и методов математического анализа.

Задачи дисциплины:

- формирование у обучающихся базовых знаний в области математического анализа;
- формирование у обучающихся умений решать стандартные профессиональные задачи с применением методов математического анализа;
- формирование у обучающихся навыков теоретического и экспериментального исследования;
- объектов профессиональной деятельности с применением знаний и методов математического анализа.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен освоить компетенции:

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

Код и содержание индикаторов 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.

знать:

– основы математического анализа;

уметь:

– решать стандартные профессиональные задачи с применением методов математического анализа;

владеть:

– навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к Обязательной части учебного плана – Б1.0.13. Изучается во 2 семестре обучения.

Изучение дисциплины основывается на ранее освоенных дисциплинах/практиках: курс элементарной математики среднего образовательного учреждения.

Изучение дисциплины является основой для освоения последующих дисциплин/практик:

«Теория вероятностей и математическая статистика», «Численные методы», «Прикладная математика».

4. Объем дисциплины

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

Виды учебной работы,	Очная форма
Общая трудоемкость в зачетных единицах	3
Общая трудоемкость в часах	108
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	58
Лекции	26
Практические занятия	32
Лабораторные занятия	-
Самостоятельная работа в часах	50
Форма промежуточной аттестации	зачет

4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

Виды учебных занятий	Очная форма
Лекции	26
Практические занятия	32
Лабораторные занятия	-
Консультации	-
Зачет/зачеты	-
Экзамен/экзамены	-
Курсовые работы	-
Курсовые проекты	-
Всего	58

5. Содержание дисциплины, 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.	
	2 семестр	**3 з.е. 58+50**	26	32	**50**
1	Введение в математический анализ	24	6	8	10
2	Производная и дифференциал функции одной переменной	20	6	6	8
3	Исследование функции методами дифференциального исчисления	16	2	4	10
4	Неопределенный интеграл	22	6	6	10
5	Определенный интеграл	20	6	6	8

	Подготовка к зачету	6	-	2	4
	Итого:	108	26	32	50

5.2. Содержание

Раздел 1. Введение в математический анализ.
Понятие функции. Способы задания функции. Монотонные функции. Обратная функция. Основные элементарные функции. Абсолютная величина, свойства. Упорядоченная переменная величина, ее предел. Следствия из определения предела. Ограниченная переменная, теорема. Бесконечно малые величины. Леммы о бесконечно малых. Теорема о связи предела с бесконечно малой величиной (прямая и обратная). Бесконечно большие величины. Связь бесконечно больших и бесконечно малых величин. Теоремы о пределах (арифметические операции над переменными). Предел функции. Односторонние пределы функции. Бесконечный предел функции. Различные виды неопределенностей и их раскрытие. Первый признак существования предела. Второй признак существования предела переменной (теорема о сжатой переменной). Число *e*, натуральные логарифмы. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел. Классификация бесконечно малых. Непрерывность функции. Свойства функций, непрерывных в точке. Разрывы функции. Классификация точек разрыва функции. Сложная функция и ее непрерывность. Непрерывность элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке (теоремы Больцано-Коши и теоремы Вейерштрасса).

Раздел 2. Производная и дифференциал функции одной переменной.
Определение производной. Необходимое условие существования производной. Геометрический смысл производной. Уравнения касательной и нормали. Механический смысл производной. Производные основных элементарных функций. Основные правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функций. Дифференциал функции и его геометрический смысл. Инвариантность формы дифференциала. Применение дифференциала к приближенным вычислениям значений функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Механический смысл второй производной. Основные теоремы дифференциального исчисления: Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Дифференцирование неявных функций. Формула Тейлора.

Раздел 3. Исследование функции методами дифференциального исчисления.
Аналитические признаки возрастания и убывания функции.
Экстремумы функции. Необходимое и достаточные условия существования экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Выпуклость и вогнутость графика функции, точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общий план исследования функции и построения ее графика**.**

Раздел 4. Неопределенный интеграл.
Понятие первообразной и неопределенного интеграла. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Интегрирование методом замены переменной (подстановкой). Интегрирование функций, содержащих квадратный трехчлен. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических выражений. Интегрирование некоторых иррациональных функций. Понятие о "неберущихся" интегралах.

Раздел 5. Определенный интеграл.
Задача о вычислении площади криволинейной трапеции. Определение определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Определенный интеграл с переменным

верхним пределом. Теорема Барроу. Вычисление определенного интеграла (формула Ньютона-Лейбница). Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям в определенном интеграле. Несобственные интегралы I и II рода. Приложения определенного интеграла к решению геометрических и физических задач (вычисление площадей плоских фигур в декартовой и полярной системе координат, длин дуг, объемов тел вращения, работы и т.д.).

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 по выполнению задания *(Литература)*	Форма контроля
	2 семестр		**50**		
1	Введение в математический анализ	Изучение теоретического материала лекций.	4	Лекционный материал, [1], [3]	Опрос на практическом занятии, экзамен
		Выполнение д/з.	6	Лекционный материал, [1], [3]	Разбор домашних заданий
2	Производная и дифференциал функции одной переменной	Изучение теоретического материала лекций.	4	Лекционный материал, [1], [3]	Опрос на практическом занятии, зачет
		Выполнение д/з.	4	Лекционный материал, [1], [3]	Разбор домашних заданий
3	Исследование функции методами дифференциального исчисления	Изучение теоретического материала лекций.	4	Лекционный материал, [1], [3]	Опрос на практическом занятии, зачет
		Выполнение д/з.	6	Лекционный материал, [1], [3]	Разбор домашних заданий
4	Неопределенный интеграл	Изучение теоретического материала лекций.	6	Лекционный материал, [1], [3]	Опрос на практическом занятии, экзамен
		Выполнение д/з.	6	Лекционный материал, [1], [3]	Разбор домашних заданий

5	Определенный интеграл	Изучение теоретического материала лекций.	4	Лекционный материал, [1], [3]	Опрос на практическом занятии, экзамен
		Выполнение д/з.	4	Лекционный материал, [1], [3]	Разбор домашних заданий
	Подготовка к зачету		4	Лекционный материал, [1], [3]	Зачет

6.2. Тематика и задания для практических занятий

№	Тема практического занятия	Задания для практического занятия
2 семестр **Литература**, необходимая для занятий: *Лунгу К.Н.* Сборник задач по высшей математике. М.: Айрис Пресс, 2007, Т.1[3], Т.2[4]		
1-3	Числовые функции и их свойства. Пределы. Раскрытие неопределенностей. Сравнение бесконечно малых.	№6.1.9; 6.1.19; 6.1.24 (1, 2, 5); 6.4.15; 6.4.19; 6.4.25; 6.4.31; 6.4.32; 6.4.34; 6.4.36; 6.31; 6.3.2; 6.3.5; 6.3.6; 6.3.9 (1); 6.3.18; 6.4.102; 6.4.104; 6.4.110; 6.4.107; 6.4.112; 6.4.119.
4	Непрерывность функции. Точки разрыва.	№6.5.12; 6.5.13; 6.5.15 (а); 6.5.16; 6.5.17; 6.5.18 (а,в); 6.5.19; 6.5.20; 6.5.21 (разбор); 6.5.22 (2,3).
5	Дифференцирование функции	7.1.2–7.1.5; 7.1.12; 7.1.14–7.1.17; 7.1.22; 7.1.26; 7.1.28–7.1.41; 7.1.44; 7.4.43; 7.1.48; 7.1.52; 7.1.60; 7.1.62;7.1.63.
6	Дифференцирование параметрических и неявно заданных функций.	7.1.66–7.1.72; 7.1.73–7.1.76; 7.1.84–7.1.91; 7.2.2–7.2.5; 7.2.7; 7.2.10–7.2.12.
7	Правило Лопиталя.	7.3.12–7.3.17; 7.3.19–7.3.22; 7.3.24–7.3.27; 7.3.29; 7.3.30;7.3.32–7.3.35;7.4.2; 7.4.3; 7.4.5; 7.4.6;7.4.8; 7.4.9; 7.4.11; 7.4.12;7.4.14; 7.4.15.
8-9	Исследование функций и построение графиков.	7.4.33–7.4.40.
10-13	Неопределенный интеграл	8.1.2–8.1.7; 8.1.9–8.1.14; 8.1.16–8.1.17; 8.2.2–8.2.9; 8.2.11; 8.2.14; 8.3.1; 8.3.5; 8.3.7; 8.3.15; 8.3.23; 8.3.26; 8.3.4248.4.23; 6.4.2448.4.39–8.4.4148.4.44;8.5.3; 8.5.15;8.5.21;8.5.30; 8.5.37.
14–16	Определенный интеграл. Приложения.	9.1.8; 9.1.13–9.1.18; 9.1.21–9.1.24; 9.1.36; 9.1.39; 9.1.47-9.1.504 9.1.68; 9.1.69; 9.1.74; 9.1.75; 9.1.83; 9.1.92–9.1.94; 9.2.2; 9.2.44 9.2.13; 9.2.14–9.2.19; 9.2.56; 9.2.57; 9.2.60; 9.3.3; 9.3.9; 9.3.12; 9.3.14–9.3.16; 9.3.20; 9.3.34–9.3.38; 9.3.43–9.3.45; 9.3.64; 9.3.89;

		9.3.97; 9.3.103; 9.3.171–9.3.173; 9.3.175; 9.3.178; 9.3.179.

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

№ п/п	Литература	Кол-во книг
	Основная	
1	Математика: Учебное пособие: Том 1 / Кальней С.Г., Лесин В.В., Прокофьев А.А. –М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 352 с.: 60x90 1/16. – (Бакалавриат) (Переплет7БЦ) ISBN 978-5-906818-10-2 http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=520540	
2	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	
3	Лунгу К.Н. Сборник задач по высшей математике с контрольными работами: учеб. пособие для вузов. 1 курс. – 6-е изд. – Москва: Айрис-пресс, 2007. –576 с.: ил.– (Высш. образование). – МО РФ. – ЕН. – ISBN 978-5-8112-2326-8: 154.90; 112.00.	210
4	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
	Дополнительная	
5	Индивидуальные задания по высшей математике: учеб. пособие для вузов: в 4 ч./ А. П. Рябушко [и др.]; под общ. ред. А. П. Рябушко. – 4-е изд. –Минск: Вышэйш.шк., 200 9. – 304 с.: ил. – ISBN 978-985-06-1594-7	233
6	Землякова, И. В. Справочные материалы и задачи для подготовки к экзамену по высшей математике (линейная и векторная алгебра, аналитическая геометрия, введение в математический анализ) [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ И. В. Землякова, Т. А. Чебунькина, Л. А. Ширина ; М-во образования и науки РФ, Костром. гос. ун-т, Каф. высшей математики. – Электрон. текст. данные. –Кострома:КГУ, 2017. – 39 с.	ЭБ
7	Чебунькина, Т. А. Сборник задач по высшей математике [Электронный ресурс]: в 3 ч. Ч. 1 / Т. А. Чебунькина, И. В. Землякова, Л. А. Ширина; М-во образования и науки РФ, Костром. гос. ун-т, Каф. высш. математики. –Электрон. текст. данные. –Кострома: КГУ, 2017. – 91 с. – Библиогр.: с. 91. –ISBN 978-5-8285-0840-2	ЭБ

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

Информационно-образовательные ресурсы:

1. Библиотека ГОСТов. Все ГОСТы, [Электронный ресурс], URL:http://vsegost.com/

Электронные библиотечные системы:

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

Лекционные занятия проводятся в аудиториях с требуемым числом посадочных мест, оборудованные мультимедиа.

Практические занятия проводятся в учебных аудиториях с доской и мелом (маркеры для доски).