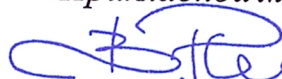


**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Утверждаю:

Зав. кафедрой

«Прикладной математики и механики»



В. И. Рязских

« 16 » 02 2023 г.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ПРАКТИКЕ)
«Математический анализ»**

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

Профиль Проектирование информационно-аналитических систем высоко-технологичных производств

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 4 года 11 месяцев

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2023

Разработчик



В. В. Горяинов

Процесс изучения дисциплины «Математический анализ» направлен на формирование следующих компетенций:

УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Перечень планируемых результатов обучения и показателей оценивания сформированности компетенций на этапе промежуточной аттестации

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
УК-1	знать фундаментальные основы математического анализа, необходимые для анализа задач, возникающих в практической деятельности
	уметь самостоятельно находить математический аппарат, содержащийся в литературе по компьютерным наукам, и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи, рассматривать различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки
	владеть первичными навыками использования математического аппарата для выработки системного подхода к решению поставленных задач

ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ И ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА ЭТАПЕ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Показатели оценивания компетенций	Шкала и критерии оценки уровня сформированности компетенции			
	Неудовлетворительный	Минимально допустимый (пороговый)	Средний	Высокий
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки
Наличие умений	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объеме без недочетов.
Наличие навыков (владение опытом)	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продemonстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. Требуется повторное обучение.	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству профессиональных задач.	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных профессиональных задач.	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных профессиональных задач.

ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Вопросы для оценки результатов обучения, характеризующих сформированность компетенций

УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
1.	Элементы теории множеств. Числовые множества. Числовые промежутки. Окрестность точки.
2.	Функция. Понятие функции. Способы задания функции. Некоторые характеристики функции (четность, нечетность, монотонность, ограниченность, периодичность).
3.	Обратная и сложная функции. Основные элементарные функции и их графики. Элементарная функция.
4.	Числовая последовательность. Предел числовой последовательности.
5.	Предел функции в точке. Односторонние пределы.
6.	Предел функции при $x \rightarrow \infty$. Бесконечно большая функция.
7.	Бесконечно малые функции. Определение и основные теоремы. Связь между функцией, ее пределом и бесконечно малой функцией.
8.	Теоремы о пределах суммы, разности, произведении и частном функций. Теорема о пределе промежуточной функции.
9.	Первый замечательный предел.
10.	Второй замечательный предел.
11.	Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции и их применение при раскрытии неопределенностей.
12.	Непрерывность функции в точке, в интервале и на отрезке.
13.	Классификация точек разрыва функции.
14.	Основные теоремы о непрерывных функциях. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
15.	Задачи, приводящие к понятию производной: задача о скорости прямолинейного движения точки; задача о касательной к кривой.
16.	Определение производной, ее механический, физический и геометрический смысл. Уравнение касательной и нормали к кривой.
17.	Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции. Таблица производных основных элементарных функций.
18.	Производная суммы, разности, произведения и частного функций. Производная сложной и обратной функций.
19.	Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков. Механический смысл производной второго порядка.
20.	Дифференциал функции и его геометрический смысл. Основные теоремы о дифференциалах. Таблица дифференциалов. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.
21.	Теоремы Ролля, Коши и Лагранжа о дифференцируемых функциях.
22.	Правило Лопиталя для раскрытия неопределенностей $\left\{\frac{0}{0}\right\}, \left\{\frac{\infty}{\infty}\right\}$. Раскрытие неопределенностей вида $\{0 \cdot \infty\}, \{\infty - \infty\}, \{0^0\}, \{\infty^0\}, \{1^\infty\}$.
23.	Возрастание и убывание функций. Максимум и минимум функций. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.
24.	Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба.
25.	Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построение графика.
26.	Комплексные числа. Основные определения. Изображение комплексных чисел на плоскости.
27.	Модуль и аргумент комплексного числа. Формы записи комплексного числа. Формула Эйлера.
28.	Дробно – рациональные функции. Представление неправильной рациональной дроби в виде суммы целой части и правильной дроби. Представление правильной рациональной дроби в виде суммы простейших дробей. Метод неопределенных коэффициентов.

29.	Первообразная функции и неопределенный интеграл, их определение и свойства. Таблица неопределенных интегралов.
30.	Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле.
31.	Интегрирование выражений, зависящих от квадратного трехчлена.
32.	Интегрирование рациональных функций.
33.	Интегрирование некоторых тригонометрических выражений. Универсальная тригонометрическая подстановка.
34.	Интегрирование иррациональных выражений. Дробно – линейная подстановка.
35.	«Неберущиеся» интегралы.
36.	Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла.
37.	Определение определенного интеграла.
38.	Формула Ньютона – Лейбница.
39.	Свойства определенного интеграла. Определенный интеграл с переменным верхним пределом.
40.	Интегрирование по частям и замена переменной в определенном интеграле.
41.	Несобственные интегралы с бесконечными пределами (несобственные интегралы I рода).
42.	Несобственные интегралы от разрывных функций (несобственные интегралы II рода).
43.	Вычисление площади плоской фигуры в декартовых координатах.
44.	Вычисление длины дуги плоской кривой в декартовых координатах.
45.	Вычисление объема тела по известным площадям параллельных поперечных сечений.
46.	Объем тела вращения.

**Практические задания для оценки результатов обучения,
характеризующих сформированность компетенций**

УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
1.	Раскрыть неопределенность не пользуясь правилом Лопиталя. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{4 \operatorname{tg} 3x}{6x - 15x^2};$
2.	Раскрыть неопределенность не пользуясь правилом Лопиталя. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x-1}{2x+5} \right)^{x-1}.$
3.	Найти производную y'_x данной функций. $\begin{cases} x = t - t^2 \\ y = \sqrt{t} - \sqrt{1-t^2} \end{cases}$
4.	Найти производную y'_x данной функций. $y^2 \operatorname{tg} x = \sin 3y.$
5.	Найти первообразную $\int \frac{dx}{5 - \cos x}.$
6.	Найти первообразную $\int \frac{4}{\sqrt{x} + 3\sqrt[3]{x}} dx.$
7.	Найти первообразную $\int \frac{x-1}{\sqrt{2x^2 + 4x - 3}} dx.$
8.	Раскрыть неопределенность не пользуясь правилом Лопиталя.

	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{20x^3 - 10x^2 + 18}{11x - 5x^3 + 8x^2 + 3};$
9.	Раскрыть неопределенность не пользуясь правилом Лопиталя. $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{x-1} - 2}{x-5};$
10.	Найти производную y'_x данной функций. $y = (x^2 + 1)^4 \arcsin x - \ln \sqrt{1 - x^3};$
11.	Найти производную y'_x данной функций. $y = (x^2 + 1)^{\cos^2 \sqrt{x}}$
12.	Найти первообразную $\int \frac{x^3 + \ln(x-1)}{x-1} dx.$
13.	Найти первообразную $\int \frac{5x^2 - 3x + 20}{x^3 + 5x} dx.$
14.	Найти первообразную $\int x^2 \sin 5x dx.$
15.	Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной следующими линиями: $y = x^2$, $y = \frac{x^2}{2}$, $y = 2x$. Сделать чертеж.
16.	Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной следующими линиями: $y = x$, $x = 0$, $y = 2$. Сделать чертеж.
17.	Вычислить объем тела, полученного вращением вокруг оси OX плоской фигуры, ограниченной следующими линиями: $y = x^2$, $y = \frac{x^2}{2}$, $y = 2x$. Сделать чертеж.
18.	Вычислить объем тела, полученного вращением вокруг оси OX плоской фигуры, ограниченной следующими линиями: $y = x$, $x = 0$, $y = 2$. Сделать чертеж.