

МИНОБРНАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ

Директор института прикладной  
математики и компьютерных наук

А. В. Замятин

« 14 » июня 2024 г.



Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине  
(Оценочные средства по дисциплине)

**Математический анализ**

по направлению подготовки

**02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии**

Направленность (профиль) подготовки:

**Искусственный интеллект и разработка программных продуктов**

ОС составил(и):

канд. физ.-мат. наук, доцент

доцент кафедры теории вероятностей и математической статистики

Д.Д. Даммер



Рецензент:

д-р техн. наук, профессор,

профессор кафедры теории вероятностей и математической статистики

А.А. Назаров



Оценочные средства одобрены на заседании учебно-методической комиссии  
института прикладной математики и компьютерных наук (УМК ИПМКН)

Протокол от 8 июня 2023 г. №2

Председатель УМК ИПМКН,

д-р техн. наук, профессор



С.П. Сущенко

**Оценочные средства (ОС)** являются элементом системы оценивания сформированности компетенций у обучающихся в целом или на определенном этапе их формирования.

ОС разрабатываются в соответствии с рабочей программой (РП) дисциплины.

### 1. Компетенции и результаты обучения, формируемые в результате освоения дисциплины

Компетенция	Индикатор компетенции	Код и наименование результатов обучения (планируемые результаты обучения, характеризующие этапы формирования компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
			Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ИОПК-1.1. Применяет фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук	ОР-1.1. <b>Знать:</b> основы математического анализа	Демонстрация высокого уровня знаний основ математического анализа	Сформированные знания в области основ математического анализа содержат отдельные пробелы	Фрагментарное знание основ математического анализа	Отсутствие знаний основ математического анализа
		<b>Уметь:</b> использовать базовые математические знания, связанные с информатикой, применять важнейшие математические понятия и методы к решению естественнонаучных задач	Демонстрация высокого уровня умения использовать базовые математические знания, связанные с информатикой, применять важнейшие математические понятия и методы к решению естественнонаучных задач	Сформированные умения использовать базовые математические знания, связанные с информатикой, применять важнейшие математические понятия и методы к решению естественнонаучных задач содержат отдельные пробелы	Фрагментарное умение использовать базовые математические знания, связанные с информатикой, применять важнейшие математические понятия и методы к решению естественнонаучных задач	Отсутствие умений использовать базовые математические знания, связанные с информатикой, применять важнейшие математические понятия и методы к решению естественнонаучных задач

		<b>Владеть:</b> навыками современных видов математического мышления, использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности.	Демонстрация высокого уровня владения навыками современных видов математического мышления, использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности	Сформированные владения навыками современных видов математического мышления, использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности содержат отдельные пробелы	Фрагментарное владение навыками современных видов математического мышления, использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности	Отсутствие навыков владения современными видами математического мышления, использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности
	ИОПК-1.2. Использует фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук в профессиональной деятельности	ОР-1.2. <b>Знать:</b> необходимые методы математического анализа для успешного изучения других дисциплин профилизации	Демонстрация высокого уровня знаний необходимых методов математического анализа для успешного изучения других дисциплин профилизации	Сформированные знания в области методов математического анализа для успешного изучения других дисциплин профилизации содержат отдельные пробелы	Фрагментарное знание необходимых методов математического анализа для успешного изучения других дисциплин профилизации	Отсутствие знаний необходимых методов математического анализа для успешного изучения других дисциплин профилизации

		<p><b>Уметь:</b> применять основные математические методы при решении типовых профессиональных задач, самостоятельно изучать научную литературу по математике и её приложениям</p>	<p>Демонстрация высокого уровня умения применять основные математические методы при решении типовых профессиональных задач, самостоятельно изучать научную литературу по математике и её приложениям</p>	<p>Сформированные умения применения основных математических методов при решении типовых профессиональных задач, самостоятельно изучать научную литературу по математике и её приложениям содержат отдельные пробелы</p>	<p>Фрагментарное умение применять основные математические методы при решении типовых профессиональных задач, самостоятельно изучать научную литературу по математике и её приложениям</p>	<p>Отсутствие умений применения основных математических методов при решении типовых профессиональных задач, самостоятельно изучать научную литературу по математике и её приложениям</p>
		<p><b>Владеть:</b> основными методами математического анализа для решения прикладных задач в области информационных технологий.</p>	<p>Демонстрация высокого уровня владения основными методами математического анализа для решения прикладных задач в области информационных технологий</p>	<p>Сформированные владения основными методами математического анализа для решения прикладных задач в области информационных технологий содержат отдельные пробелы</p>	<p>Фрагментарное владение основными методами математического анализа для решения прикладных задач в области информационных технологий</p>	<p>Отсутствие навыков владения основными методами математического анализа для решения прикладных задач в области информационных технологий</p>

	<p>ИОПК-1.3. Обладает необходимыми знаниями для исследования информационных систем и их компонент</p>	<p>ОР-1.3. Студент способен <b>применять знания</b> и умения, полученные в результате освоения дисциплины, для исследования информационных систем</p>	<p>Демонстрация высокого уровня умения применять знания и умения, полученные в результате освоения дисциплины, для исследования информационных систем</p>	<p>Сформированные владения умения применять знания и умения, полученные в результате освоения дисциплины, для исследования информационных систем содержат отдельные пробелы</p>	<p>Фрагментарное умения применять знания и умения, полученные в результате освоения дисциплины, для исследования информационных систем</p>	<p>Отсутствие навыков умения применять знания и умения, полученные в результате освоения дисциплины, для исследования информационных систем</p>
--	---	---	---	---	--	---

## 2. Этапы формирования компетенций и виды оценочных средств

№	Этапы формирования компетенций (разделы дисциплины)	Код и наименование результатов обучения	Вид оценочного средства (тесты, задания, кейсы, вопросы и др.)
1.	Раздел 1. Теория пределов	ИОПК 1.1, ИОПК 1.2 ИПК 1.3	задания в форме практических задач, вопросы
2.	Раздел 2. Непрерывность функции	ИОПК 1.1, ИОПК 1.2 ИПК 1.3	задания в форме практических задач, вопросы
3.	Раздел 3. Производная и ее применение	ИОПК 1.1, ИОПК 1.2 ИПК 1.3	задания в форме практических задач, вопросы
4.	Раздел 4 Интегралы неопределенные, определенные, несобственные. Применение.	ИОПК 1.1, ИОПК 1.2 ИПК 1.3	задания в форме практических задач, вопросы
5.	Раздел 5 Числовые ряды	ИОПК 1.1, ИОПК 1.2 ИПК 1.3	задания в форме практических задач, вопросы
6.	Раздел 6 Функции многих переменных	ИОПК 1.1, ИОПК 1.2 ИПК 1.3	задания в форме практических задач, вопросы
7.	Раздел 7 Криволинейные и кратные интегралы	ИОПК 1.1, ИОПК 1.2 ИПК 1.3	задания в форме практических задач, вопросы
8.	Раздел 8. Теория функции комплексного переменного.	ИОПК 1.1, ИОПК 1.2 ИПК 1.3	задания в форме практических задач, вопросы

## 3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки образовательных результатов обучения

3.1. Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

1.  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{n^2 + 1} - \sqrt[3]{3n^3 + n - 8}}{n - 6}$ , 2.  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1 - 2 + 3 - \dots + (2n - 1) - 2n}{\sqrt{n^2 + 1}}$ , 3.  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2 - n}{n + 1} + \frac{n \cdot 2^{-n}}{n + 2}$ ,
4.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 3x + 2}{x^4 - 5x^2 + 3x + 1}$ , 5.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3}{2x^2 + 1} - \frac{x^2}{2x - 6}$ , 6.  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{1 + x^3} - 3}{x^2 - 3x + 2}$ ,
7.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt[3]{1 + x} - \sqrt[3]{1 - x}}{\sqrt{1 + x} - \sqrt{1 - x}}$ , 8.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3^x}{5 + 3^{x+1}}$ , 9.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x} - 1}{\sqrt[4]{x} - 1}$ , 10.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{3}{1 - \sqrt{x}} - \frac{2}{1 - \sqrt[3]{x}}$ ,
12.  $\lim_{x \rightarrow 0} x \cdot \operatorname{ctg} 5x$ , 13.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{5 - \sqrt{4 + \cos x}}}{e^{x^2} - 1}$ , 14.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1 + x \sin x} - \sqrt{\cos 2x}}{\operatorname{tg}^2 \frac{x}{2}}$ , 15.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln \cos 5x}{\ln \cos 4x}$ ,
16.  $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + 6 \operatorname{tg} x)^{\frac{\sin 2x}{x^2 + 3x^3}}$ , 17. Найти т. разрыва, определить тип  $y(x) = \ln \frac{x^2}{x + 1}$ ,
18. Вычислить производные  $y = x(\arcsin x)^2 - 2x + 2\sqrt{1 - x^2}$ ,  $y' = ?$ ,

19.  $y = (\arcsin \sin^2 x)^{\arctg x}$ ,  $y' = ?$  20.  $y = \left(\frac{\sin x}{x}\right)^x$ ,  $y' = ?$

21. Найти интеграл, применяя простейшие преобразования  $\int \frac{dx}{x\sqrt{4-5\ln x}}$ , 22. Найти

интеграл, используя интегрирования по частям  $\int x^2 e^{3x} dx$ . 23. Найти интеграл, выделив

полный квадрат  $\int \frac{(2x+3)dx}{x^2-5x+11}$ . 24. Найти интеграл от рациональных дробей  $\int \frac{(2x^2-x)dx}{(x+4)(x^2+5)}$ .

25. Найти интеграл от тригонометрических функций  $\int \frac{\sin^5 x dx}{\cos^3 x}$ . 26. Вычислить

определенные интегралы  $\int_1^{\sqrt{2}} \frac{xdx}{\sqrt{4-x^2}}$ . 27.  $\int_{-3}^0 (x-2)e^{-\frac{x}{3}} dx$ . 28.  $\int_1^9 \frac{\sqrt{x} dx}{\sqrt{x+1}}$ . 29. Найти площадь

фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2 - 2x$   $y = 3x - 1$ . 30. Найти объем тела, образованного вращением фигуры вокруг оси  $OX$ , ограниченной линиями  $y = \sin x$ ,  $0 \leq x \leq \pi$ .

### 3.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

1. Суммы Дарбу. Свойства сумм Дарбу.
2. Классы интегрируемых функций и их свойства.
3. Свойства определенных интегралов с доказательством.
4. Первая теорема о среднем.
5. Длина дуги плоской кривой, определение и вычисление.
6. Частные случаи длины дуги.
7. Вычисление площадей.
8. Объем тела вращения.
9. Площадь боковой поверхности тела вращения.
10. Несобственные интегралы первого рода, свойства.
11. Сходимость несобственных интегралов первого рода от неотрицательных функций.
12. Практический признак сходимости несобственных интегралов первого рода.
13. Сходимость несобственных интегралов первого рода от функций произвольного знака.
14. Признак Дирихле.
15. Признак Абеля.
16. Несобственные интегралы второго рода, свойства.
17. Сходимость несобственных интегралов второго рода от неотрицательных функций.
18. Практический признак сходимости несобственных интегралов второго рода.

## 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов обучения

4.1. Методические материалы для оценки текущего контроля успеваемости по дисциплине.

Критерии оценивания результатов промежуточного контроля:



<b>Критерий оценивания остаточных знаний</b>	<b>Оценка</b>
Студент решил все задания	отлично
Студент решил три задания	хорошо
Студент решил два задания	удовлетворительно
Студент решил не более одного задания	неудовлетворительно

4.2. Методические материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.

Оценивание обучающегося при проведении экзамена формируется в соответствии с нижеприведенной таблицей.

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Отлично	Демонстрация высокого уровня знаний определений, формулировок теорем и их доказательств.
Хорошо	В целом успешное, но содержащее отдельные ошибки в определениях, формулировках теорем и их доказательствах.
Удовлетворительно	Частичное, фрагментарное владение определениями, формулировками теорем и их доказательствами.
Неудовлетворительно	Демонстрация низкого уровня знаний определений, формулировок теорем и их доказательств.