

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.О.14.02  
(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Высшая математика. Дифференциальное и интегральное исчисления**

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки  
20.03.01 Техносферная безопасность

направленность (профиль)  
Промышленная безопасность и охрана труда

Форма обучения: заочная

Год набора: 2026

Общая трудоемкость: 6 ЗЕ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	3	Итого
Форма контроля	экзамен	
Вид занятий		
Лекции	4	4
Лабораторные		
Практические		
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	4,35	4,35
Самостоятельная работа	193	193
Контроль	8,65	8,65
<b>Итого</b>	<b>216</b>	<b>216</b>

Рабочую программу составил:

доцент, к.п.н. Павлова Е.С.

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

---

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

---

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность

---

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2030 г.**

СОГЛАСОВАНО

Институт инженерной и экологической безопасности

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*(подпись)*

Л.Н. Горина

*(И.О. Фамилия)*

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры "Высшая математика и математическое образование"

---

(протокол заседания № 2 от «12» сентября 2025 г.).

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – овладение современным аппаратом математики для дальнейшего использования в других областях естественнонаучного знания и дисциплинах естественного содержания, приобретение теоретических знаний по основным разделам дисциплины, подготовить к изучению и применению математических методов в профессиональной деятельности, к самостоятельному изучению тех разделов математики, которые могут потребоваться дополнительно в практической и исследовательской работе; формирование математического, логического и алгоритмического мышления и математической культуры бакалавра.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина:  
"Высшая математика. Элементы высшей алгебры и геометрии"/

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: "Высшая математика. Избранные разделы высшей математики ", "Физика. Колебания и волны. Физика атома", "Механика. Сопротивление материалов

## 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-7 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ПК-7.1. Использует математический аппарат аналитической геометрии и высшей алгебры при решении профессиональных задач ПК-7.2. Применяет математический аппарат аналитической геометрии и высшей алгебры при решении профессиональных задач ПК-7.3. Демонстрирует владение навыками применения математического аппарата аналитической геометрии и высшей алгебры при решении профессиональных задач	<b>Знать:</b> основные понятия математики, а также её приложения в профессиональных дисциплинах, методы сбора анализа и обработки информации
		<b>Уметь:</b> применять естественнонаучные и инженерные знания в профессиональной деятельности
		<b>Владеть:</b> методами математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Раздел 1. Введение в математический анализ	Лек 1	Дифференцирование функции одной переменной	3	2		-	
Раздел 1. Введение в математический анализ	Ср	Анкета	3	1	3	-	
Раздел 1. Введение в математический анализ	Ср	Электронный учебник 1.1. Понятие предела функции	3	15		-	
Раздел 1. Введение в математический анализ	Ср	Промежуточный тест 1	3	2	2	-	Промежуточный тест к электронному учебнику 1.1
Раздел 1. Введение в математический анализ	Ср	Электронный учебник 1.2. Непрерывность функции и точки разрыва	3	15		-	
Раздел 1. Введение в математический анализ	Ср	Промежуточный тест 2	3	2	1	-	Промежуточный тест к электронному учебнику 1.2
Раздел 2. Дифференцирование функции одной переменной	Ср	Электронный учебник 2.1. Производная функции одной переменной	3	15		-	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Раздел 2. Дифференцирование функции одной переменной	Ср	Промежуточный тест 3	3	2	1	-	Промежуточный тест к электронному учебнику 2.1
Раздел 2. Дифференцирование функции одной переменной	Ср	Электронный учебник 2.2. Приложения производной	3	15		-	
Раздел 2. Дифференцирование функции одной переменной	Ср	Промежуточный тест 4	3	2	1	-	Промежуточный тест к электронному учебнику 2.2
Раздел 3. Неопределенный интеграл	Лек 2	Основные понятия интегрального исчисления	3	2	55	-	Практические задания
Раздел 3. Неопределенный интеграл	Ср	Электронный учебник 3.1. Понятие Неопределенного интеграла. Метод постановки и метод интегрирования	3	15		-	
Раздел 3. Неопределенный интеграл	Ср	Промежуточный тест 5	3	4	1	-	Промежуточный тест к электронному учебнику 3.1
Раздел 3. Неопределенный интеграл	Ср	Электронный учебник 3.2. Интегрирование рациональных, иррациональных и тригонометрических функций	3	15		-	
Раздел 3. Неопределенный интеграл	Ср	Промежуточный тест 6	3	4	1	-	Промежуточный тест к электронному учебнику 3.1

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Раздел 4. Определенный интеграл	Ср	Электронный учебник 4.1. Понятие определенного и несобственного интегралов	3	22		-	
Раздел 4. Определенный интеграл	Ср	Промежуточный тест 7	3	16	1	-	Промежуточный тест к электронному учебнику 4.1
Раздел 4. Определенный интеграл	Ср	Электронный учебник 4.2. Приложения определенного интеграла	3	15		-	
Раздел 4. Определенный интеграл	Ср	Промежуточный тест 8	3	14	1	-	Промежуточный тест к электронному учебнику 4.2
Раздел 5. Функции нескольких переменных	Ср	Электронный учебник 5.1. Функции нескольких переменных	3	15	5	-	
Раздел 5. Функции нескольких переменных	Ср	Промежуточный тест 9	3	12	1	-	Промежуточный тест к электронному учебнику 5.1
	Ср	Итоговый тест	3	2	30	-	Итоговый тест
	ПА	Промежуточная аттестация (зачёт)	3	0,35	-	-	
	Контроль	Экзамен	3	8,65	-	-	Вопросы к зачёту №№ 1-60
<b>Итого:</b>				<b>216</b>	<b>100</b>		



## **5. Образовательные технологии**

В дисциплине "Высшая математика. Дифференциальное и интегральное исчисления" используются:

- технология дистанционного обучения в рамках проекта «Росдистант»;
- технология модульного и блочно-модульного обучения (содержание учебного материала жёстко структурировано в целях его максимального усвоения, сопровождается обязательными блоками упражнений и контроля);
- технология развивающего обучения (проведение лекций, практических занятий, зачёта);
- технология дифференцированного обучения (предлагаются задания различного уровня сложности);
- технология интерактивного обучения (осуществляется деятельность с мультимедиа программами, использование ресурсов и возможностей Интернет, компьютера).

## **6. Методические указания по освоению дисциплины**

В ходе лекционных занятий обучающемуся необходимо вести конспектирование учебного материала, обращая внимание на формулировки, раскрывающие содержание изучаемой дисциплины "Высшая математика. Дифференциальное и интегральное исчисления". Желательно оставлять в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки, подчёркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Самостоятельная работа студентов является важным видом учебной деятельности. Самостоятельная работа выполняется во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Самостоятельная работа студентов предусматривает выполнение промежуточных тестов, заданий, проверяемых вручную, составленных из задач по темам курса, итогового теста по курсу, изучение материалов лекций и электронных учебников, ответов на вопросы самоконтроля.

В процессе самостоятельной работы студент приобретает навыки самоорганизации, самоконтроля, самоуправления и становится активным самостоятельным субъектом учебной деятельности.

В ходе подготовки к практическим занятиям следует изучить конспекты лекций, и рекомендованную литературу, учесть рекомендации преподавателя.

На практических занятиях студенты решают задачи под руководством преподавателя. Практические занятия посвящены изучению наиболее важных и сложных тем учебной дисциплины и служат для закрепления изученного материала.

Важным критерием усвоения теории является умение решать задачи на пройденный материал. При решении задач нужно обосновать каждый этап решения, исходя из теоретических положений изучаемого курса. Если студент видит несколько путей решения, то он должен сравнить их и выбрать самый рациональный. Решение задач и примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Полученный ответ следует проверять способами, вытекающими из существа данной задачи. Решение задач определённого типа нужно продолжать до приобретения твёрдых навыков в решении.

Во время изучения модуля студенты самостоятельно во внеаудиторное время выполняют задания курса и проходят тестирование on-line. Задания работы, проверяемой вручную должны быть выполнены аккуратно, последовательно, обоснование решения и ответ обязательны в каждом задании.



## 7. Оценочные средства

### 7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
3	ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3	Практические задания.
3	ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3	Тестирование on-line (промежуточные тесты 1-9)
3	ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3	Тестирование on-line (итоговый тест)
	ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3	Изучение электронного учебника
3	ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3	Вопросы к экзамену №№ 1-60

### 7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

- **Комплект заданий 2, проверяемое вручну**  
(наименование оценочного средства)

#### Типовые примеры заданий

Номер варианта задач определяется с помощью таблицы 1 по первой букве фамилии студента.

Таблица 1

Выбор номера варианта										
Буква	А, Л, Х	Б, М, Ц	В, Н, Ч	Г, О, Ш	Д, П, Щ	Е, Ё, Р	Ж, С, Э	З, Т, Ю	И, У, Я	К, Ф
№ вар.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

#### Задача 1.1

Вычислить пределы функций, не пользуясь средствами дифференциального исчисления.

№	Пределы
1	$1) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{5x^2 - 11x + 2}{\sqrt{7 + x} - 3}; 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(1-x)(1+x^3)}{5x^8 - 8}; 3) \lim_{x \rightarrow -10} \frac{\sin^2(x+10)}{\sqrt{x^2 - 36} - 8};$ $4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+1}{x+3} \right)^{4x-1}; 5) \lim_{x \rightarrow \infty} x(\ln(x-10) - \ln x)$
2	$1) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{4x^2 - 9x + 2}{\sqrt{2x} - 2}; 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{1-x^2} + 5x}{\sqrt[3]{1-x^3}}; 3) \lim_{x \rightarrow -5} \frac{\operatorname{tg}(x+5)}{\sqrt{6+x} - 1};$ $4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{5x+3}{5x-2} \right)^{9x-1}; 5) \lim_{x \rightarrow \infty} x \ln \frac{9+x}{8+x}$

№	Пределы
3	$1) \lim_{x \rightarrow -4} \frac{3x^2 + 11x - 4}{\sqrt{8+x} - 2}; 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[3]{1-x-8x^3}}{3x+2}; 3) \lim_{x \rightarrow 5} \frac{\operatorname{tg}(x-5)}{2-\sqrt{x-1}};$ $4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{3x+5}{3x+1} \right)^{8x-1}; 5) \lim_{x \rightarrow \infty} x \ln \frac{x-3}{x+3}$
4	$1) \lim_{x \rightarrow -3} \frac{3x^2 + 8x - 3}{3 - \sqrt{6-x}}; 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[3]{1-x^2-x^3}}{9x+5}; 3) \lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sin(x-4)}{\sqrt{x-3}-1};$ $4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{4x+1}{x-2} \right)^{x+5}; 5) \lim_{x \rightarrow \infty} x \ln \frac{x+5}{x-6}$
5	$1) \lim_{x \rightarrow -2} \frac{3x^2 + 5x - 2}{2 - \sqrt{6+x}}; 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[3]{1-x^3+x^6}}{(x+1)^2}; 3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^3+x^2}{\sin^2 3x};$ $4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{5x+6}{5x-1} \right)^{\frac{2x^2+1}{x}}; 5) \lim_{x \rightarrow \infty} x \ln \frac{x+7}{x-8}$
6	$1) \lim_{x \rightarrow -1} \frac{3x^2 + 2x - 1}{\sqrt{5+x} - 2}; 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + \sqrt{x^4-3}}{\sqrt[3]{x^6+8}}; 3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin(x+2)}{x^2+2x};$ $4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{3x+2}{3x-3} \right)^{\frac{x^2}{x^2-1}}; 5) \lim_{x \rightarrow \infty} x(\ln(x-6) - \ln x)$
7	$1) \lim_{x \rightarrow -3} \frac{2x^2 + 5x - 3}{\sqrt{12+x} - 3}; 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x^2+1} + \sqrt[3]{x^3+1}}{x}; 3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(3x^2+x)}{1-\cos 2x};$ $4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x^2+1}{2x^2+4} \right)^{x^2}; 5) \lim_{x \rightarrow \infty} x(\ln(x+3) - \ln x)$
8	$1) \lim_{x \rightarrow 4} \frac{3x^2 - 13x + 4}{4 - \sqrt{12+x}}; 2) \lim_{x \rightarrow \infty} (0,5)^{\frac{x^3 + \sqrt[3]{x^9-1}}{1-x^3}}; 3) \lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} \frac{\sin(1-2x)}{4x^2-1};$ $4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x+3}{2x-1} \right)^{3x-1}; 5) \lim_{x \rightarrow \infty} x(\ln(x+6) - \ln x)$
9	$1) \lim_{x \rightarrow 3} \frac{3x^2 - 10x + 3}{3 - \sqrt{6+x}}; 2) \lim_{x \rightarrow \infty} (0,5)^{\frac{x^2 + \sqrt{4x^2+1}}{1-x^2}}; 3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x + \sin x}{\sqrt{x^2+a^2}-a};$ $4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+3}{x+5} \right)^{2x+3}; 5) \lim_{x \rightarrow \infty} x(\ln(x-5) - \ln x)$
10	$1) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 7x + 2}{5 - \sqrt{23+x}}; 2) \lim_{x \rightarrow \infty} 2^{\frac{x+\sqrt{x}}{\sqrt{x^2+1}}}; 3) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sin(1-x)}{\sqrt{x}-1};$

№	Пределы
	4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x^2 + 3}{x^2 - 4} \right)^{5x^2 - 6}$ ; 5) $\lim_{x \rightarrow \infty} x(\ln(x+5) - \ln x)$

### Задача 1.2

Исследовать на непрерывность функции, найти точки разрыва и определить их тип. Построить схематические графики функций.

№	Функции
1	1) $y = \frac{x^2 - 3x + 2}{x - 2}$ ; 2) $y = \frac{ x - 4 }{x - 4}$ ; 3) $y = \begin{cases} x^2, & -\infty < x \leq -2; \\ -x + 2, & 0 < x \leq 0; \\ 3x, & 0 < x < \infty. \end{cases}$
2	1) $y = \frac{x^2 - 10x + 9}{x - 9}$ ; 2) $y = \frac{ x + 0,8 }{x + 0,8}$ ; 3) $y = \begin{cases} 2x + 5, & -\infty < x \leq 0; \\ 2x + 3, & 0 < x < 2; \\ 7, & 2 \leq x < \infty. \end{cases}$
3	1) $y = \frac{x^2 - 7x + 12}{x - 4}$ ; 2) $y = \frac{ 2x + 5 }{2x + 5}$ ; 3) $y = \begin{cases} -x^2 + 1, & -\infty < x \leq 0; \\ x + 1, & 0 < x < 2; \\ 4, & 2 \leq x < \infty. \end{cases}$
4	1) $y = \frac{x^2 + 7x + 6}{x + 1}$ ; 2) $y = \frac{ x - \sqrt{2} }{x - \sqrt{2}}$ ; 3) $y = \begin{cases} -x^2, & -\infty < x \leq -2; \\ 4x + 4, & -2 < x \leq 0; \\ 5, & 0 < x < \infty. \end{cases}$
5	1) $y = \frac{x^2 - 4x + 3}{x - 3}$ ; 2) $y = \frac{ x + 6 }{x + 6}$ ; 3) $y = \begin{cases} -x^2 + 2, & -\infty < x \leq -1; \\ 3x + 2, & -1 < x \leq 0; \\ 2, & 0 < x < \infty. \end{cases}$
6	1) $y = \frac{x^2 - 8x + 12}{x - 2}$ ; 2) $y = \frac{ x + 3 }{x + 3}$ ; 3) $y = \begin{cases} -x^2, & -\infty < x \leq 0; \\ 2x + 1, & 0 < x \leq 1; \\ 3, & 1 < x < \infty. \end{cases}$
7	1) $y = \frac{x^2 - 7x + 10}{x - 2}$ ; 2) $y = \frac{ x + 5 }{x + 5}$ ; 3) $y = \begin{cases} -3x + 1, & -\infty < x \leq 0; \\ x^2 + 1, & 0 < x \leq 1; \\ 2x, & 1 < x < \infty. \end{cases}$
8	1) $y = \frac{x^2 - 4x + 3}{x - 1}$ ; 2) $y = \frac{ x - 6 }{x - 6}$ ; 3) $y = \begin{cases} 2x + 2, & -\infty < x < -1; \\ x^2 - 1, & -1 \leq x < 1; \\ 3, & 1 \leq x < \infty. \end{cases}$

№	Функции
9	1) $y = \frac{x^2 - 6x + 8}{x - 4}$ ; 2) $y = \frac{ x - 7 }{x - 7}$ ; 3) $y = \begin{cases} 4x + 1, & -\infty < x < 0; \\ (x + 1)^2, & 0 \leq x < 1; \\ 4, & 1 \leq x < \infty. \end{cases}$
10	1) $y = \frac{x^2 - 5x - 6}{x - 6}$ ; 2) $y = \frac{ x - 8 }{x - 8}$ ; 3) $y = \begin{cases} x^2 + 1, & -\infty < x \leq 0; \\ x, & 0 < x \leq 1; \\ x + 1, & 1 < x < \infty. \end{cases}$

### Процедура оценивания

Задания, проверяемые вручную выполняются студентами самостоятельно во внеаудиторное время, при этом необходимо приводить в бланке ответов подробные решения каждой задачи со всеми промежуточными вычислениями. Решения задач могут быть выполнены от руки в тетрадях в клетку или набраны с помощью редактора формул. Все графики должны быть построены в системе координат с соблюдением масштаба. В случае рукописного варианта, присылается на проверку фото выполненного задания.

### Критерии оценки:

Каждая задача оценивается в 4 балла.

- 4 балла выставляется студенту, если правильно выполнено более 90% заданий;
- 3 балла, если правильно выполнено от 71% до 90% заданий;
- 2 балла, если правильно выполнено от 51% до 70% заданий;
- 1 балл, если правильно выполнено от 30% до 50% заданий;
- 0 баллов, если правильно выполнено менее 30% заданий.

### ■ Комплект заданий 2, проверяемое вручную

(наименование оценочного средства)

### Типовые примеры заданий

#### Задача 2.1

Найти производные  $y' = \frac{dy}{dx}$  данных функций, используя правила вычисления производных

Номер вар.	Функции
1	а) $y = \sqrt[3]{2e^{3x} - 2^{\frac{x}{2}} + 4} + \ln^6 4x$ ; б) $xy = \arctg \frac{x}{y}$ ; в) $y = (xe^x)^{x^2}$ ; г) $y = e^{-2x} \cos 3x$ ; д) $y = \sqrt[3]{x^2} - \frac{1-x}{1+x^2} + \sin^3 x$ ;
2	а) $y = \sqrt{\ln x + 1} + \ln(\sqrt{x} + 1)$ ; б) $\ln x + e^{-\frac{y}{x}} = xy$ ; в) $y = (1 + \log_4 x)^{x^2}$ ; г) $y = \arctg(\sin x) + \sin x \ln \cos x$ ; д) $y = \arctg \ln 3x$ ;

Номер вар.	Функции
3	а) $y = \sqrt{x^2 + 1} - \ln \left( \frac{1 + \sqrt{x^2 + 1}}{x} \right)$ ;    б) $x^{y+1} = y^{x+1}$ ;    в) $y = (\sqrt[3]{x} - 1)^{x+1}$ ; г) $y = 2^{\arcsin x} + (1 - \arccos 3x)^2$ ;    д) $y = 3 \sin 2x \cos^2 x + \sin^3 x$ ;
4	а) $y = \frac{x \arcsin x}{\sqrt{1-x^2}} + \ln \sqrt{1-x^2}$ ;    б) $x^2 + 2xy + y^2 - 4x + 2y - 10 = 0$ ;    в) $y = (1+x^2)^{\sqrt{x+1}}$ ; г) $y = \arcsin \frac{x^2-1}{x^2}$ ;    д) $y = \ln \arcsin x + \frac{1}{2} \ln^2 x + \arcsin \ln x$ ;
5	а) $y = \frac{\sqrt{2}}{3} \operatorname{arctg} \frac{x}{\sqrt{2}} + \frac{1}{6} \ln \frac{x+1}{x-1}$ ;    б) $x^4 - xy + y^4 = e^x$ ;    в) $y = (1+5^{x^2})^x$ ; г) $y = \arcsin \frac{x}{\sqrt{1+x^2}}$ ;    д) $y = \ln x \lg x - \ln a \log_a x$ ;
6	а) $y = \frac{1}{2} \ln \operatorname{tg} \frac{x}{2} - \frac{1}{2} \frac{\cos x}{\sin^2 x}$ ;    б) $\operatorname{arctg}(x+y) + x^2 y = e^y$ ;    в) $y = (\lg x)^{\sin x}$ ; г) $y = \frac{x^2}{\ln 3x}$ ;    д) $y = (x^2 - 2x + 2)e^{4x^2}$ ;
7	а) $y = \ln \frac{\sqrt{x^2 + a^2} + x}{\sqrt{x^2 + a^2} - x}$ ;    б) $\operatorname{tgy} = xy + \ln xy$ ;    в) $y = (\sin \sqrt{x})^{\frac{1}{x^2}}$ ; г) $y = 2x \sin x - (x^2 - 2) \cos x$ ;    д) $y = \sqrt{\operatorname{arctg} x} - (\arcsin x)^3$ ;
8	а) $y = \frac{x}{2} \sqrt{x^2 - a^2} - \frac{a^2}{2} \ln(x + \sqrt{x^2 - a^2})$ ;    б) $\cos^2(x+y) + e^{xy} = x$ ;    в) $y = (x^2 + 4)^{x-2}$ ;    г) $y = (3 - 2 \sin 4x^2)^5$ ;    д) $y = \sqrt{x e^{x^2-1} + x^3}$ ;
9	а) $y = \frac{3}{4} \ln \frac{x^2+1}{x^2-1} + \frac{1}{4} \ln \frac{x-1}{x+1} + \frac{1}{2} \operatorname{arctg} 3x$ ;    б) $y^3 = \frac{x-y}{x+y}$ ;    в) $y = (1+e^{x^2})^{\ln x}$ ; г) $y = \sqrt{1 + \arcsin x}$ ;    д) $y = \sqrt[3]{\sin^2 x} + \frac{1}{\cos^3 x}$ ;
10	а) $y = -\frac{1}{2 \sin^2 x} + \ln \operatorname{tg} 3x$ ;    б) $y^2 = xy + \ln \frac{y}{x}$ ;    в) $y = (1-x^2)^{\operatorname{ctg} x}$ ; г) $y = \left( \frac{x+2}{x-1} \right)^x$ ;    д) $y = \sin(x^2 - 5x + 4) + \operatorname{tg} \frac{\pi}{x}$ .
11	а) $y = 2\sqrt{4x+3} - \frac{3}{\sqrt{x^3+x+1}}$ ;    б) $y = (e^{\cos x} + 3)^2$ ;    в) $y = \ln \sin(2x+5)$ ; г) $y = x^{x^x}$ ;    д) $\operatorname{tg} \left( \frac{y}{x} \right) = 5x$ ;
12	а) $y = x^2 \sqrt{1-x^2}$ ;    б) $y = \frac{4 \sin x}{\cos^2 x}$ ;    в) $y = \operatorname{arctg} e^{2x}$ ; г) $y = x^{\frac{1}{x}}$ ;    д) $x - y + \operatorname{arctg} y = 0$ ;

Номер вар.	Функции
13	а) $y = x\sqrt{\frac{1+x^2}{1-x}}$ ;      б) $y = \frac{1}{\operatorname{tg}^2 2x}$ ;      в) $y = \arcsin \sqrt{1-3x}$ ; г) $y = x^{\ln x}$ ;      д) $y \cdot \sin x = \cos(x-y)$ ;
14	а) $y = \frac{3+6x}{\sqrt{3-4x+5x^2}}$ ;      б) $y = \sin x - x \cos x$ ;      в) $y = x^m \ln x$ ; г) $y = x^{-\operatorname{tg} x}$ ;      д) $\frac{y}{x} = \operatorname{arctg}\left(\frac{x}{y}\right)$ ;
15	а) $y = \frac{x}{\sqrt{a^2 - x^2}}$ ;      б) $y = \frac{\sin^2 x}{2 + 2 \cos^2 x}$ ;      в) $y = \frac{x \ln x}{x-1}$ ; г) $y = (\operatorname{arctg} x)^{\ln x}$ ;      д) $(e^x - 1) \cdot (e^y - 1) - 1 = 0$ ;
16	а) $y = \frac{1}{\sqrt{x^2 + 1}} + 5\sqrt{x^3 + 1}$ ;      б) $y = 2\operatorname{tg}^3(x^2 + 1)$ ;      в) $y = 3^{\operatorname{arctg} x^2}$ ; г) $y = (\operatorname{arctg} x)^x$ ;      д) $y^2 x = e^{\frac{y}{x}}$ ;
17	а) $y = \sqrt[3]{\frac{1+x^2}{1-x^2}}$ ;      б) $y = \frac{1}{2}\operatorname{tg}^2 x + \ln \cos x$ ;      в) $y = \operatorname{arctg} \frac{x}{1+\sqrt{1-x^2}}$ ; г) $y = (x+x^2)^x$ ;      д) $x^3 - y^3 + 3axy = 0$ ;
18	а) $y = 3\sqrt[3]{x^5 + 5x^4 - \frac{5}{x}}$ ;      б) $y = \ln \sqrt{\frac{1-\sin x}{1+\sin x}}$ ;      в) $y = \operatorname{arctg}(\operatorname{tg}^2 x)$ ; г) $y = (\sin x)^{\ln x}$ ;      д) $x - y + a \cdot \sin y = 0$ ;
19	а) $y = 5\sqrt{x^2 + x + \frac{1}{x}}$ ;      б) $y = 2^x e^{-x}$ ;      в) $y = \frac{\arcsin x}{\sqrt{1-x^2}}$ ; г) $y = (\cos x)^x$ ;      д) $\ln y = \operatorname{arctg}\left(\frac{x}{y}\right)$ ;
20	а) $y = \sqrt{x^2 + 1} + \sqrt[3]{x^3 + 1}$ ;      б) $y = \frac{1}{3}\operatorname{tg}^3 x - \operatorname{tg} x + x$ ; в) $y = \operatorname{arctg} \sqrt{\frac{3-x}{x-2}}$ ;      г) $y = (\cos x)^{x^2}$ ;      д) $x - y + e^y \operatorname{arctg} x = 0$ ;

### Задача 2.2

Найти пределы функций с помощью правила Лопиталья.

Номер вар.	Пределы		
1	а) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos^2 x}{x + \sin 2x}$ ;	б) $\lim_{x \rightarrow \pi/2} \frac{\ln \sin x}{(2x - \pi)^2}$ ;	в) $\lim_{x \rightarrow \infty} e^{2x} \operatorname{tg} \frac{4}{x}$ ;
		г) $\lim_{x \rightarrow +\infty} (x + 2)^{1/\ln 3x}$ .	
2	а) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos mx - \cos nx}{x^2}$ ;	б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{5^x - 2^x}{\operatorname{actg} 2x - 3x}$ ;	в) $\lim_{x \rightarrow 2+0} \sqrt{x-2} \operatorname{ctg} \pi t$ ;
		г) $\lim_{x \rightarrow +0} x^{3/(4+\ln x)}$ .	
3	а) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{arctg} 3x}{x}$ ;	б) $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{2 - \sqrt{x-3}}{x^2 - 49}$ ;	в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} \pi x/2}{\ln(x^2 + 1)}$ ;
		г) $\lim_{x \rightarrow +\infty} (x^{10} e^{-3x})$ .	
4	а) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{3x} - 3x - 1}{\sin^2 5x}$ ;	б) $\lim_{x \rightarrow 81} \frac{3 - \sqrt[4]{x}}{9 - \sqrt{x}}$ ;	в) $\lim_{x \rightarrow 1-0} (1-x)^{\operatorname{ctg} \frac{\pi x}{2}}$ ;
		г) $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \left( \frac{\pi}{2} - x \right) \operatorname{tg} x$ .	
5	а) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x - \sin x}{x - \operatorname{tg} x}$ ;	б) $\lim_{x \rightarrow 10} \frac{\sqrt{x-1} - 3}{x - 10}$ ;	в) $\lim_{x \rightarrow a} \operatorname{tg} \frac{\pi x}{2a} \sin \frac{x-a}{2}$ ;
		г) $\lim_{x \rightarrow +\infty} (\ln x)^{1/x}$ .	
6	а) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \sqrt{\cos x}}{x \sin x}$ ;	б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x - \sin x}{x^3}$ ;	в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( x \sin \frac{a}{x} \right)$ ;
		г) $\lim_{x \rightarrow +0} \left( \ln \frac{1}{x} \right)^x$ .	
7	а) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x(\sqrt{1+x} - 1)}$ ;	б) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\ln(9 - 2x^2)}{\sin 2\pi x}$ ;	в) $\lim_{x \rightarrow 1} \left( \operatorname{ctg} \frac{\pi x}{2} \right)^{\sin(x-1)}$ ;
		г) $\lim_{x \rightarrow 2} (\sqrt{x+2} - 2) \operatorname{tg} \frac{\pi}{x}$ .	
8	а) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sin(1-x)}{\sqrt{x} - 1}$ ;	б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{2x} - 1}{\operatorname{actg} 5x}$ ;	в) $\lim_{x \rightarrow \infty} x \ln \frac{x+1}{x-1}$ ;
		г) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x^2}{x^2 + 3} \right)^{x^2 - 3}$ .	
9	а) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - a^x}{x^2} \quad (a > 0)$ ;	б) $\lim_{x \rightarrow \pi/4} \frac{\sin x - \cos x}{\ln \operatorname{tg} x}$ ;	в) $\lim_{x \rightarrow 0} (1 - e^{2x}) \operatorname{ctg} x$ ;
		г) $\lim_{x \rightarrow +0} x^{\sin x}$ .	

Номер вар.	Пределы
10	$\text{a) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 3x}{\operatorname{tg} x}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{a^x - a^{\sin x}}{x^3}; \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 1} (x-1) \operatorname{tg} \frac{\pi x}{2};$ $\text{г) } \lim_{x \rightarrow 1+0} \left( \frac{1}{x-1} \right)^{\ln(2-x)}.$
11	$\text{a) } \lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{1}{\sin^2 x} - \frac{1}{x^2} \right); \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\ln x}{\sqrt[3]{x}}; \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln x}{\operatorname{ctg} x};$ $\text{г) } \lim_{x \rightarrow 0} (\operatorname{ctg} x)^{\frac{1}{\ln x}}.$
12	$\text{a) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 2x^2 - x + 2}{x^3 - 7x + 6}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \cos x - \sin x}{x^3}; \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow +\infty} (x^n \cdot e^{-x}), n > 0;$ $\text{г) } \lim_{x \rightarrow 1} x^{\frac{1}{1-x}}.$
13	$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\sec^2 x - 2 \operatorname{tg} x}{1 + \cos 4x}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\ln x}{\sqrt[3]{x}}; \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow +\infty} x^n \cdot \sin \frac{a}{x}, n > 0;$ $\text{г) } \lim_{x \rightarrow 1-0} (1-x)^{\cos \frac{\pi x}{2}}.$
14	$\text{a) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(\sin mx)}{\ln \sin x}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 0} (1 - \cos x) \operatorname{ctg} x; \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow +\infty} x^{\frac{1}{x}};$ $\text{г) } \lim_{x \rightarrow +0} x^{\frac{3}{4 + \ln x}}.$
15	$\text{a) } \lim_{x \rightarrow 1} (1-x) \cdot \operatorname{tg} \frac{\pi x}{2}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 0} \arcsin x \cdot \operatorname{ctg} x; \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow \infty} x^{\sin x};$ $\text{г) } \lim_{x \rightarrow 1} \left( \operatorname{tg} \frac{\pi x}{4} \right)^{\operatorname{tg} \frac{\pi x}{2}}.$
16	$\text{a) } \lim_{x \rightarrow 1} \left( \frac{x}{x-1} - \frac{1}{\ln x} \right); \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 1} \ln x \cdot \ln(x-1); \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow +\infty} (2+x)^{\frac{1}{\ln 3x}};$ $\text{г) } \lim_{x \rightarrow 0} (1+x^2)^{\frac{1}{x}}.$
17	$\text{a) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \cos x - \sin x}{x^3}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\frac{\pi}{x}}{\operatorname{ctg} \frac{\pi x}{2}}; \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt{2x^2 + 1}}{2x^2 - 1};$ $\text{г) } \lim_{x \rightarrow +0} x^x.$
18	$\text{a) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{1-x}{1 - \sin \frac{\pi x}{2}}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow \infty} e^{2x} \cdot \operatorname{tg} \frac{4}{x}; \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \left( \operatorname{ctg} \frac{x}{2} \right)^{\frac{1}{\cos x}};$ $\text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x}{5+x} \right)^{3x}.$



Номер вар.	Пределы
19	$\text{а) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x - \sin x}{x - \sin x}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{1}{x^2}\right)^x; \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\frac{\pi}{x}}{\operatorname{ctg} \frac{\pi x}{2}};$ $\text{г) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\operatorname{tg} \ln(3x-5)}{e^{x+3} - e^{x^2+1}}.$
20	$\text{а) } \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \left( \frac{x}{\operatorname{ctg} x} - \frac{\pi}{2 \cos x} \right); \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow \infty} (e^x - e^{-x}) \cdot \operatorname{ctg} x; \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 2} (\sqrt{x+2} - 2)^{x-2}; \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow 1} \left( \operatorname{ctg} \frac{\pi x}{2} \cdot \operatorname{tg} \frac{3\pi x}{2} \right).$

### Процедура оценивания

Задания, проверяемые вручную выполняются студентами самостоятельно во внеаудиторное время, при этом необходимо приводить в бланке ответов подробные решения каждой задачи со всеми промежуточными вычислениями. Решения задач могут быть выполнены от руки в тетрадях в клетку или набраны с помощью редактора формул. Все графики должны быть построены в системе координат с соблюдением масштаба. В случае рукописного варианта, присылается на проверку фото выполненного задания.

### Критерии оценки:

Каждая задача оценивается в 4 балла.

- 4 балла выставляется студенту, если правильно выполнено более 90% заданий;
- 3 балла, если правильно выполнено от 71% до 90% заданий;
- 2 балла, если правильно выполнено от 51% до 70% заданий;
- 1 балл, если правильно выполнено от 30% до 50% заданий;
- 0 баллов, если правильно выполнено менее 30% заданий.

### **Комплект задание 3, проверяемое вручную** (наименование оценочного средства)

### Типовые примеры заданий

#### Задача 3.1

Найти наибольшее и наименьшее значения функции  $y = f(x)$  на отрезке  $[a, b]$

Номер вар.	Функция, отрезок
1	$f(x) = x^3 - 12x + 7, \quad [0, 3].$
2	$f(x) = x^5 - (5/3)x^3 + 2, \quad [0, 2].$
3	$f(x) = (\sqrt{3}/2)x + \cos x, \quad \left[0, \frac{\pi}{2}\right].$
4	$f(x) = 3x^4 - 16x^3 + 2, \quad [-3, 1].$

5	$f(x) = x^3 - 3x + 1, \quad [1/2, 2].$
6	$f(x) = x^4 + 4x, \quad [-2, 2].$
7	$f(x) = (\sqrt{3}/2)x - \sin x, \quad \left[0, \frac{\pi}{2}\right].$
8	$f(x) = 81x - x^4, \quad [-1, 4].$
9	$f(x) = 3 - 2x^2, \quad [-1, 3].$
10	$f(x) = x - \sin x, \quad [-\pi, \pi].$
11	$f(x) = \frac{x+6}{x^2+13}, \quad [-5, 5].$
12	$f(x) = \frac{1}{2}x + \cos x, \quad \left[\frac{\pi}{2}, \pi\right].$
13	$f(x) = \frac{x-3}{x^2+16}, \quad [-5, 5].$
14	$f(x) = \frac{1}{2}x - \sin x, \quad \left[\frac{3}{2}\pi, 2\pi\right].$
15	$f(x) = \frac{x+3}{x^2+7}, \quad [-3, 7].$
16	$f(x) = \frac{1}{2}x + \cos x, \quad \left[-\frac{3}{2}\pi, -\pi\right].$
17	$f(x) = \frac{x-5}{x^2+11}, \quad [-3, 7].$
18	$f(x) = \frac{1}{2}x - \sin x, \quad \left[-2\pi, \frac{3}{2}\pi\right].$
19	$f(x) = \frac{x-4}{x^2+9}, \quad [-4, 6].$
20	$f(x) = \frac{1}{2}x + \cos x, \quad \left[-2\pi, -\frac{3}{2}\pi\right]$

### Задача 3.2

Провести полное исследование и построить графики функций

Номер вар.	Функции
1	а) $y = \frac{x}{x^2+1}$ ; б) $y = \frac{e^x}{x}$ .

Номер вар.	Функции
2	a) $y = \left(\frac{1+x}{x-1}\right)^2$ ; б) $y = \ln(2x^2 + 3)$ .
3	a) $y = \frac{x}{(x-1)^2}$ ; б) $y = x^3 e^{-x}$ .
4	a) $y = \frac{2x-1}{(x-1)^2}$ ; б) $y = \frac{1}{e^x - 1}$ .
5	a) $y = \frac{x^2}{x^2 - 1}$ ; б) $y = x - \ln(x+1)$ .
6	a) $y = \frac{x^3}{2(x+1)^2}$ ; б) $y = e^{\frac{1}{x+2}}$ .
7	a) $y = \frac{x^3 + 16}{x}$ ; б) $y = \frac{1}{e^{2x} - 1}$ .
8	a) $y = \left(\frac{x+2}{x-1}\right)^2$ ; б) $y = x^2 \ln x$ .
9	a) $y = \frac{x^8 - 1}{4x^2}$ ; б) $y = \ln \frac{x+1}{x+2}$ .
10	a) $y = \frac{2}{x^2 + x + 1}$ ; б) $y = x - \ln x$ .
11	a) $y = \frac{2}{x^2 + x + 1}$ ; б) $y = \frac{1}{e^{2x} - 1}$ .
12	a) $y = \frac{x^3 - 1}{4x^2}$ ; б) $y = \ln \frac{x+1}{x+2}$ .
13	a) $y = \frac{x^3}{2(x+1)^2}$ ; б) $y = \frac{1}{e^x - 1}$ .
14	a) $y = \frac{x^3 + 16}{x}$ ; б) $y = x^2 \ln x$ .
15	a) $y = \frac{x^2}{x^2 - 1}$ ; б) $y = x^3 e^{-x}$ .
16	a) $y = \left(\frac{x+2}{x-1}\right)^2$ ; б) $y = x - \ln x$ .
17	a) $y = \frac{2x-1}{(x-1)^2}$ ; б) $y = x - \ln x + 1$ .
18	a) $y = \frac{x}{(x-1)^2}$ ; б) $y = e^{\frac{1}{x+2}}$ .
19	a) $y = \left(\frac{1+x}{x-1}\right)^2$ ; б) $y = \frac{e^x}{x}$ .

Номер вар.	Функции
20	а) $y = \frac{x}{x^2 + 1}$ ; б) $y = \ln(2x^2 + 3)$ .

### Процедура оценивания

Задания, проверяемые вручную выполняются студентами самостоятельно во внеаудиторное время, при этом необходимо приводить в бланке ответов подробные решения каждой задачи со всеми промежуточными вычислениями. Решения задач могут быть выполнены от руки в тетрадях в клетку или набраны с помощью редактора формул. Все графики должны быть построены в системе координат с соблюдением масштаба. В случае рукописного варианта, присылается на проверку фото выполненного задания.

### Критерии оценки:

Задача 3.1 оценивается в 2 балла

- 2 балла выставляется студенту, если правильно выполнено более 90% заданий;
- 1,5 балла выставляется студенту, если правильно выполнено от 71% до 90% заданий;
- 1 балл, если правильно выполнено от 51% до 70% заданий;
- 0,5 балла выставляется студенту, если правильно выполнено от 30% до 50% заданий;
- 0 баллов, если правильно выполнено менее 30% заданий.

Задача 3.2 оценивается в 10 баллов

- 10 баллов выставляется студенту, если правильно выполнено более 90% заданий;
- 9 баллов выставляется студенту, если правильно выполнено от 85% до 90% заданий;
- 8 баллов выставляется студенту, если правильно выполнено от 79% до 84% заданий;
- 7 баллов выставляется студенту, если правильно выполнено от 72% до 78% заданий;
- 6 баллов, если правильно выполнено от 65% до 71% заданий;
- 5 баллов, если правильно выполнено от 58% до 64% заданий;
- 4 балла выставляется студенту, если правильно выполнено от 51% до 57% заданий;
- 3 балл, если правильно выполнено от 44% до 50% заданий;
- 2 балла выставляется студенту, если правильно выполнено от 37% до 45% заданий;
- 1 балл выставляется студенту, если правильно выполнено от 30% до 36% заданий;
- 0 баллов, если правильно выполнено менее 30% заданий.

### Задание 4, проверяемое вручную

(наименование оценочного средства)

### Типовые примеры заданий

#### Задача 4.1

Найти неопределенные интегралы.

Номер вар.	Интегралы
1	а) $\int \frac{e^x dx}{\sqrt[8]{1-e^x}}$ ; б) $\int \frac{19-4x}{2x^2 + x-3} dx$ ; в) $\int (5x-2) \ln x dx$ ; г) $\int \frac{dx}{1-\sqrt[3]{x+1}}$ .

Номер вар.	Интегралы
2	а) $\int x\sqrt{3-x^2} dx$ ; б) $\int \frac{2x+9}{x^2+5x+6} dx$ ; в) $\int x \cdot \cos^2(2x) dx$ ; г) $\int \frac{dx}{\sin x + \operatorname{tg} x}$ .
3	а) $\int \frac{\operatorname{arctg} x}{1+x^2} dx$ ; б) $\int \frac{x+9}{x^2+2x-3} dx$ ; в) $\int \ln(3+x^2) dx$ ; г) $\int \frac{dx}{\sqrt{x+3} + \sqrt[3]{(x+3)^2}}$ .
4	а) $\int \sin 2x \sqrt{2-\cos^2 x} dx$ ; б) $\int \frac{2x+27}{x^2-x-12} dx$ ; в) $\int x \cdot \arcsin x dx$ ; г) $\int \frac{x^2 + \sqrt{1+x}}{\sqrt[3]{1+x}} dx$ .
5	а) $\int \frac{\sin x}{1-\cos x} dx$ ; б) $\int \frac{4x+31}{2x^2+11x+12} dx$ ; в) $\int (2-x) \sin x dx$ ; г) $\int \frac{\cos x}{1+\cos x} dx$ .
6	а) $\int \frac{\sqrt[3]{\ln x}}{x} dx$ ; б) $\int \frac{11x-2}{x^2+x-2} dx$ ; в) $\int (1-\ln x) dx$ ; г) $\int \frac{\sqrt[4]{x}+1}{(\sqrt{x}+4)\sqrt{x^3}} dx$ .
7	а) $\int \frac{1-\operatorname{tg} x}{\cos^2 x} dx$ ; б) $\int \frac{17-2x}{x^2-5x+4} dx$ ; в) $\int (3x+4) \cos x dx$ ; г) $\int \frac{\sqrt{x+5}}{1+\sqrt[3]{x+5}} dx$ .
8	а) $\int \frac{x^2}{8+x} dx$ ; б) $\int \frac{9-2x}{x^2-5x+6} dx$ ; в) $\int \operatorname{arcc} \operatorname{tg}(4x) dx$ ; г) $\int \frac{dx}{3 \cos x + 4 \sin x}$ .
9	а) $\int \frac{\sin 2x}{\cos^2 x + 3} dx$ ; б) $\int \frac{4x-27}{2x^2-x-6} dx$ ; в) $\int x \ln^2 x dx$ ; г) $\int \frac{(\sqrt{x}-1)(\sqrt[6]{x}+1)}{\sqrt[3]{x^2}} dx$ .

Номер вар.	Интегралы
10	$\text{a) } \int \frac{x^2}{\cos^2(x^3)} dx; \text{ б) } \int \frac{x-13}{x^2-2x-8} dx; \text{ в) } \int x^2 \sin 3x dx; \text{ г) } \int \frac{dx}{2 \sin x + \cos x + 2}.$
11	$\text{a) } \int e^{\sin^2 x} \sin 2x dx; \text{ б) } \int \operatorname{arctg} \sqrt{x} dx; \text{ в) } \int \frac{dx}{x^3+8}; \text{ г) } \int \frac{dx}{1+\sqrt[3]{x+1}}.$
12	$\text{a) } \int \frac{x dx}{(x^2+4)^6}; \text{ б) } \int e^x \ln(1+3e^x) dx; \text{ в) } \int \frac{2x^2-3x+1}{x^3+1} dx; \text{ г) } \int \frac{dx}{\sin x + \operatorname{tg} x}.$
13	$\text{a) } \int \frac{x^3 dx}{\sqrt{1-x^8}}; \text{ б) } \int x 3^x dx; \text{ в) } \int \frac{x^3+3x+3}{x^4+3x^2} dx; \text{ г) } \int \frac{dx}{\sqrt{x+3} + \sqrt[3]{(x+3)^2}}.$
14	$\text{a) } \int \frac{dx}{\cos^2 x (3 \operatorname{tg} x + 1)}; \text{ б) } \int \frac{x \arcsin x}{\sqrt{1-x^2}} dx; \text{ в) } \int \frac{x-101}{x^3+2x^2+101x} dx; \text{ г) } \int \frac{x^2 + \sqrt{1+x}}{\sqrt[3]{1+x}} dx.$
15	$\text{a) } \int \frac{\cos 3x dx}{4 + \sin 3x}; \text{ б) } \int x^2 e^{3x} dx; \text{ в) } \int \frac{x^3+x^2+1}{x^4+2x^2} dx; \text{ г) } \int \frac{\cos x}{1+\cos x} dx.$
16	$\text{a) } \int \frac{\sin x dx}{\sqrt[3]{\cos^2 x}}; \text{ б) } \int x \arcsin \frac{1}{x} dx; \text{ в) } \int \frac{x+3}{x^3+x^2-2x} dx; \text{ г) } \int \frac{(\sqrt[4]{x}+1)}{(\sqrt{x}+4)\sqrt{x^3}} dx.$
17	$\text{a) } \int \frac{(x + \operatorname{arctg} x) dx}{1+x^2}; \text{ б) } \int x \ln(x^2+1) dx; \text{ в) } \int \frac{x^3-3}{x^4+3x^2} dx; \text{ г) } \int \frac{\sqrt{x+5}}{1+\sqrt[3]{x+5}} dx.$

Номер вар.	Интегралы
18	$\text{a) } \int \frac{\operatorname{arctg} \sqrt{x} dx}{\sqrt{x}(1+x)}; \text{ б) } \int x \sin x \cos x dx; \text{ в) } \int \frac{x^3 - 2x^2 + 2x - 2}{x^4 + 2x^2} dx; \text{ г) } \int \frac{dx}{3 \cos x + 4 \sin x}.$
19	$\text{a) } \int \frac{\sin x dx}{\sqrt[3]{3+2 \cos x}}; \text{ б) } \int x^2 \sin 4x dx; \text{ в) } \int \frac{4x^2 + 3x + 50}{x^3 + 2x^2 + 50x} dx; \text{ г) } \int \frac{(\sqrt{x}-1)(\sqrt[6]{x}+1)}{\sqrt[3]{x^2}} dx.$
20	$\text{a) } \int \frac{\sqrt[3]{4+\ln x}}{x} dx; \text{ б) } \int x \ln^2 x dx; \text{ в) } \int \frac{x^3 + 3x^2 + 5}{x^4 + 5x^2} dx; \text{ г) } \int \frac{dx}{2 \sin x + \cos x + 2}.$

#### Задача 4.2

Найти заданные неопределенные интегралы.

№	Интегралы
1	$\text{a) } \int \frac{dx}{2+3 \sin x+4 \cos x}; \text{ б) } \int \frac{19-4x}{2x^2+x-3} dx; \text{ в) } \int \frac{dx}{x \sqrt{x^2-9}}; \text{ г) } \int \frac{dx}{1-\sqrt[3]{x+1}}$
2	$\text{a) } \int \frac{\sqrt{4-x^2}}{x^2} dx; \text{ б) } \int \frac{2x+9}{x^2+5x+6} dx; \text{ в) } \int \frac{x^2-\sqrt{1+x}}{\sqrt[3]{1+x}} dx; \text{ г) } \int \frac{dx}{\sin x+\operatorname{tg} x}$
3	$\text{a) } \int \frac{dx}{\cos x+\sin x+2}; \text{ б) } \int \frac{x+9}{x^2+2x-3} dx; \text{ в) } \int \frac{\sqrt{1-x^2}}{x^2} dx; \text{ г) } \int \frac{dx}{\sqrt{x+3}+\sqrt[3]{(x+3)^2}}$
4	$\text{a) } \int \frac{\cos^3 2x}{\sin^2 2x} dx; \text{ б) } \int \frac{2x+27}{x^2-x-12} dx; \text{ в) } \int \frac{\sqrt{49-x^2}}{x^2} dx; \text{ г) } \int \frac{x^2+\sqrt{1+x}}{\sqrt[3]{1+x}} dx$
5	$\text{a) } \int \frac{\sqrt{x}+\sqrt[3]{x}}{\sqrt[4]{x^5}+\sqrt[6]{x^7}} dx; \text{ б) } \int \frac{4x+31}{2x^2+11x+12} dx; \text{ в) } \int \frac{dx}{x \sqrt{9-x^2}}; \text{ г) } \int \frac{\cos x}{1+\cos x} dx$
6	$\text{a) } \int \cos^3 \frac{x}{3} \sin^2 \frac{x}{2} dx; \text{ б) } \int \frac{11x-2}{x^2+x-2} dx; \text{ в) } \int \frac{x^2 dx}{\sqrt{16+x^2}}; \text{ г) } \int \frac{\sqrt[4]{x}+1}{(\sqrt{x}+4)\sqrt[4]{x^3}} dx$
7	$\text{a) } \int \frac{dx}{3+5 \cos x}; \text{ б) } \int \frac{17-2x}{x^2-5x+4} dx; \text{ в) } \int \frac{dx}{(1+x^2)\sqrt{1+x^2}}; \text{ г) } \int \frac{\sqrt[4]{x}+1}{(\sqrt{x}+4)\sqrt[4]{x^3}} dx$
8	$\text{a) } \int \frac{\sqrt{x^2+a^2}}{x} dx; \text{ б) } \int \frac{9-2x}{x^2-5x+6} dx; \text{ в) } \int \frac{\sqrt{x} dx}{x+2 \sqrt{x}}; \text{ г) } \int \frac{dx}{3 \cos x+4 \sin x}$
9	$\text{a) } \int \frac{\sin^3 2x}{\sqrt{\cos 2x}} dx; \text{ б) } \int \frac{4x-27}{2x^2-x-6} dx; \text{ в) } \int \frac{dx}{\sqrt{(1-x^2)^3}}; \text{ г) } \int \frac{(\sqrt{x}-1)(\sqrt[6]{x}+1)}{\sqrt[3]{x^2}} dx$

№	Интегралы
10	а) $\int \frac{\sqrt[4]{x^3} dx}{\sqrt{x}-1}$ ; б) $\int \frac{x-13}{x^2-2x-8} dx$ ; в) $\int x^2 \sqrt{x^2+4} dx$ ; г) $\int \frac{dx}{2 \sin x + \cos x + 2}$

### Процедура оценивания

Задания, проверяемые вручную выполняются студентами самостоятельно во внеаудиторное время, при этом необходимо приводить в бланке ответов подробные решения каждой задачи со всеми промежуточными вычислениями. Решения задач могут быть выполнены от руки в тетрадях в клетку или набраны с помощью редактора формул. Все графики должны быть построены в системе координат с соблюдением масштаба. В случае рукописного варианта, присылается на проверку фото выполненного задания.

### Критерии оценки:

Каждая задача оценивается в 4 балла.

- 4 балла выставляется студенту, если правильно выполнено более 90% заданий;
- 3 балла, если правильно выполнено от 71% до 90% заданий;
- 2 балла, если правильно выполнено от 51% до 70% заданий;
- 1 балл, если правильно выполнено от 30% до 50% заданий;
- 0 баллов, если правильно выполнено менее 30% заданий.

### Задание 5, проверяемое вручную

(наименование оценочного средства)

### Типовые примеры заданий

#### Задача 5.1

Вычислить определенные интегралы. Для несобственных интегралов решить вопрос о сходимости

Номер вар.	Интегралы
1	а) $\int_1^e \frac{dx}{x\sqrt{1-\ln^2 x}}$ ; б) $\int_{-\infty}^{\infty} \frac{dx}{x^2+2x+2}$ ; в) $\int_0^{\pi/4} x \sin x dx$ ; г) $\int_0^2 \sqrt{(4-x^2)^3} dx$ .
2	а) $\int_0^3 \frac{\sqrt{x} dx}{1+x}$ ; б) $\int_1^{\infty} \frac{\ln(x^2+1) dx}{x^2}$ ; в) $\int_0^{\pi/4} x \sin 2x dx$ ; г) $\int_0^5 \frac{x^2 dx}{(25+x^2)^3}$ .
3	а) $\int_0^{16} \frac{dx}{\sqrt{x+9}+\sqrt{x}}$ ; б) $\int_0^1 \frac{x^4 dx}{\sqrt{1-x^5}}$ ; в) $\int_0^3 (x-3)e^x dx$ ; г) $\int_{\pi/6}^{\pi/2} \frac{\cos^3 x}{\sqrt{\sin^2 x}} dx$ .
4	а) $\int_0^{\pi/6} x \cos 3x dx$ ; б) $\int_1^2 \frac{dx}{x \ln x}$ ; в) $\int_0^{\pi/4} \frac{\sin^3 x}{\sqrt[4]{\cos x}} dx$ ; г) $\int_0^1 x^2 \sqrt{1-x^2} dx$ .
5	а) $\int_0^1 \frac{x dx}{1+x^4}$ ; б) $\int_4^{\infty} \frac{dx}{x \ln^3 x}$ ; в) $\int_0^5 x^2 \sqrt{25-x^2} dx$ ; г) $\int_1^7 \frac{x dx}{\sqrt{2x+2}}$ .
6	а) $\int_0^{\pi/2} \cos^5 x \sin 2x dx$ ; б) $\int_0^1 \frac{dx}{x^3-5x^2}$ ; в) $\int_0^3 \sqrt{(9-x^2)^3} dx$ ; г) $\int_1^e \frac{dx}{x\sqrt{\ln x}}$ .
7	а) $\int_0^{\ln 5} \frac{e^x \sqrt{e^x-1} dx}{e^x+3}$ ; б) $\int_1^{\infty} \frac{dx}{(1+x)\sqrt{x}}$ ; в) $\int_0^{\pi/2} (\sqrt{\cos x} + \sin x)^2 dx$ ; г) $\int_1^6 \frac{x dx}{\sqrt{4x+1}}$ .



Номер вар.	Интегралы
8	а) $\int_4^9 \frac{(x-1)dx}{\sqrt{x+1}}$ ; б) $\int_1^\infty \frac{x^2 dx}{1+x^6}$ ; в) $\int_0^{\pi/2} \cos^2 x \sin^3 x dx$ ; г) $\int_2^{10} \frac{(x-1/5)dx}{1+\sqrt{5x-1}}$ .
9	а) $\int_0^4 \frac{x^2 dx}{\sqrt{16-x^2}}$ ; б) $\int_2^3 \frac{xdx}{\sqrt{(x^2-4)^3}}$ ; в) $\int_0^{\pi/2} (\cos x + \sqrt{\sin x})^2 dx$ ; г) $\int_0^1 \sqrt{(1-x^2)^3} dx$ .
10	а) $\int_0^3 \frac{(x+4)dx}{\sqrt{9-x^2}}$ ; б) $\int_0^2 \frac{x^5 dx}{\sqrt{4-x^2}}$ ; в) $\int_0^{\pi/3} \frac{\sin^3 x dx}{\sqrt[3]{\cos^2 x}}$ ; г) $\int_0^{e-1} \ln(x-1) dx$ .
11	а) $\int_{-2}^0 (x+2)e^{-x} dx$ ; б) $\int_0^{\pi/4} \frac{\sin^3 x dx}{\sqrt{\cos x}}$ ; в) $\int_0^2 \frac{dx}{(x-1)^3}$ ; г) $\int_{\sqrt{2}}^2 \frac{\sqrt{4-x^2}}{x^6} dx$ .
12	а) $\int_0^5 (x-5)e^x dx$ ; б) $\int_0^{\pi/2} \sin^3 x \cos^3 x dx$ ; в) $\int_{-5}^0 \frac{dx}{(x+5)^2}$ ; г) $\int_0^4 x^2 \sqrt{16-x^2} dx$ .
13	а) $\int_0^{\pi/4} x^2 \cos 2x dx$ ; б) $\int_0^4 \frac{xdx}{1+\sqrt{x}}$ ; в) $\int_a^{2a} \frac{dx}{\sqrt{x^2-a^2}}$ ; г) $\int_0^3 x^3 \sqrt{9-x^2} dx$ .
14	а) $\int_6^0 (x+6)e^{-x} dx$ ; б) $\int_0^{\pi/3} \frac{\sin^3 x dx}{\sqrt[3]{\cos x}}$ ; в) $\int_1^2 \frac{dx}{\sqrt{x^2-1}}$ ; г) $\int_0^{\pi/4} \frac{dx}{1+4\sin^2 x}$ .
15	а) $\int_1^e \frac{\ln x}{x^5} dx$ ; б) $\int_0^{\pi/4} \frac{\sin^3 x dx}{\sqrt[4]{\cos x}}$ ; в) $\int_1^e \frac{dx}{x^3 \sqrt{\ln x}}$ ; г) $\int_0^4 \frac{x^2 dx}{\sqrt{(16+x^2)^3}}$ .
16	а) $\int_0^{\pi/6} (x-\pi/6) \cos 3x dx$ ; б) $\int_9^{16} \frac{\sqrt{x} dx}{\sqrt{x+1}}$ ; в) $\int_2^3 \frac{dx}{\sqrt{x^2-4}}$ ; г) $\int_{\sqrt{2}/2}^1 \frac{\sqrt{1-x^2} dx}{x^6}$ .
17	а) $\int_0^{\pi/4} x \sin 2x dx$ ; б) $\int_0^5 \frac{x^2 dx}{\sqrt{(25+x^2)^3}}$ ; в) $\int_4^9 \frac{\sqrt{x} dx}{\sqrt{x-1}}$ ; г) $\int_1^e \frac{dx}{x \ln^3 x}$ .
18	а) $\int_{-4}^0 (x+4)e^{-x} dx$ ; б) $\int_{\pi/4}^{\pi/2} \frac{\cos^3 x}{\sqrt[4]{\sin x}} dx$ ; в) $\int_0^3 \frac{3dx}{\sqrt{9-x^2}}$ ; г) $\int_0^{-\ln 2} \sqrt{1-e^{2x}} dx$ .
19	а) $\int_0^{\sqrt{3}} \operatorname{arctg} x dx$ ; б) $\int_0^8 \frac{xdx}{\sqrt{3x+1}}$ ; в) $\int_0^5 \frac{dx}{\sqrt{25-x^2}}$ ; г) $\int_0^1 \frac{x^2 dx}{\sqrt{(1+x^2)^3}}$ .
20	а) $\int_0^1 (x-1)e^x dx$ ; б) $\int_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{\cos^3 x dx}{\sqrt[3]{\sin x}}$ ; в) $\int_1^e \frac{dx}{x \ln^3 x}$ ; г) $\int_0^4 \sqrt{(16-x^2)^3} dx$ .

### Задача 5.2

Сделать чертеж области, ограниченной заданными линиями. Вычислить площадь полученной фигуры.

№	Уравнения линий
1	$3x^2 - 4y = 0; 2x - 4y + 1 = 0$
2	$3x^2 + 4y = 0; 2x - 4y - 1 = 0$
3	$2x + 3y^2 = 0; 2x + 2y + 1 = 0$
4	$3x^2 - 4y = 0; 2x + 4y - 1 = 0$
5	$2x - 3y^2 = 0; 2x + 2y - 1 = 0$
6	$2x^2 - 2y = 0; 2x - 2y + 1 = 0$
7	$4x + 3y^2 = 0; 4x + 2y + 1 = 0$
8	$3x^2 - 2y = 0; 2x + 2y - 1 = 0$
9	$4x - 3y^2 = 0; 4x + 2y - 1 = 0$
10	$3x^2 + 4y = 0; 2x + 4y + 1 = 0$

### Задача 5.3

Вычислить объём тела, заданного представленными уравнениями, используя его поперечные сечения.

№	Поверхности
1	$z = 2 - x^2 - 5y^2; z = 0$
2	$z = 4 + \sqrt{y^2 + 2z^2}; x = 5$
3	$z = 5 - \sqrt{x^2 + 4y^2}; z = 0$
4	$z = 2 + x^2 + 9y^2; z = 4$
5	$z = 2 - x^2 - 4y^2; z = 0$
6	$z = 1 + \sqrt{4x^2 + y^2}; z = 2$
7	$y = 3 + \sqrt{2x^2 + z^2}; y = 4$
8	$x = 3 + y^2 + 2z^2; x = 4$
9	$z = 1 - \sqrt{x^2 + 4y^2}; z = 0$
10	$x = 2 - 9y^2 - 16z^2; x = 0$

### Задача 5.4

Вычислить объём тела, образованного вращением вокруг оси  $Ox$  фигуры, заданной представленными линиями.

№	Уравнения линий
1	$y = -4x^3; x = 0; y = 4$
2	$y = -4x^3; x = 1; y = 0$
3	$y = 4x^3; x = 0; y = 4$

№	Уравнения линий
4	$y = 4x^3; x = 1; y = 0$
5	$y = 1 + 8x^3; x = 0; y = 9$
6	$y = 4x^3; x = 0; y = -4$
7	$y = -4x^3; x = -1; y = 0$
8	$y = -4x^3; x = 0; y = -4$
9	$y = 4x^3; x = -1; y = 0$
10	$y = 1 + 8x^3; x = -0,5; y = 1.$

### Процедура оценивания

Задания, проверяемые вручную выполняются студентами самостоятельно во внеаудиторное время, при этом необходимо приводить в бланке ответов подробные решения каждой задачи со всеми промежуточными вычислениями. Решения задач могут быть выполнены от руки в тетрадях в клетку или набраны с помощью редактора формул. Все графики должны быть построены в системе координат с соблюдением масштаба. В случае рукописного варианта, присылается на проверку фото выполненного задания.

### Критерии оценки:

Каждая задача оценивается в 3 балла.

- 3 балла выставляется студенту, если правильно выполнено более 90% заданий;
- 2 балла», если правильно выполнено от 61% до 90% заданий;
- 1 балл, если правильно выполнено от 30% до 60% заданий;
- 0 баллов, если правильно выполнено менее 30% заданий

### Задание 6, проверяемое вручную

(наименование оценочного средства)

### Типовые примеры заданий

#### Задача 6.1

Найти частные производные  $\frac{\partial z}{\partial x}$  и  $\frac{\partial z}{\partial y}$  для функций.

№	Функции
1	а) $z = \sqrt{2xy + y^2 + 5}$ ; б) $z = \cos^2(x^2 + y^2)$ ; в) $z = xe^{\frac{x}{y}}$
2	а) $z = \sqrt{3x^2y + y + 1}$ ; б) $z = \sin^2(x^2 + y^2)$ ; в) $z = xe^{\frac{y}{x}}$
3	а) $z = \sqrt{4xy^2 - x + 2}$ ; б) $z = \cos^2 \frac{x}{2y}$ ; в) $z = x^2 e^{x+y^2}$
4	а) $z = \sqrt{5x^2y^2 + y - 8}$ ; б) $z = \cos^2 \frac{y}{2x}$ ; в) $z = (x^2 + y^2) \ln(x^2 + y^2)$
5	а) $z = \sqrt{6xy + x^2 + 3}$ ; б) $z = \sin^2 \frac{x}{2y}$ ; в) $z = (x^2 - y^2) \ln(x^2 - y^2)$
6	а) $z = \frac{1}{\sqrt{3xy + y^2 - 2}}$ ; б) $z = \cos^2 \left( x - \frac{y^2}{2} \right)$ ; в) $z = (1 - x^2y^2) \arcsin xy$

№	Функции
7	а) $z = \frac{1}{\sqrt{4x^2y - y - 1}}$ ; б) $z = \sin^2 \frac{y}{2x}$ ; в) $z = (y^2 - x^2) \arcsin \frac{x}{y}$
8	а) $z = \frac{1}{\sqrt{4xy^2 + y + 5}}$ ; б) $z = \sin^2 \frac{y^2}{2x}$ ; в) $z = (y^2 - x^2) \arcsin \frac{y}{x}$
9	а) $z = \frac{1}{\sqrt{5x^2y^2 - y - 1}}$ ; б) $z = \arcsin^3(xy)$ ; в) $z = (x^2 - y) \ln(x^2 - y)$
10	а) $z = \frac{1}{\sqrt{xy + x^2 - 4}}$ ; б) $z = \arccos^4(xy)$ ; в) $z = (x + y^3) \ln(x + y^3)$

### Задача 6.2

Дано скалярное поле  $u = u(x; y)$ .

- 1) Составить уравнение линии  $u = C$  и построить её график.
- 2) Вычислить с помощью градиента производную скалярного поля  $u = u(x; y)$  в точке

Апо направлению вектора  $\overrightarrow{AB}$ .

- 3) Найти наибольшую скорость изменения скалярного поля в точке А.

Номер вар.	$U = \overline{U}(x, y)$	<b>C</b>	Координаты т. А	Координаты т. В
1	$x^2 + y^2 + 4x + 2y$	-4	$\left(-2 + \frac{\sqrt{3}}{2}; -\frac{1}{2}\right)$	$\left(-2 + \frac{\sqrt{3}}{2}; 0\right)$
2	$x^2 + y^2 + 2x - 2y$	2	$\left(-\frac{1}{2}; 1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$	$\left(0; 1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$
3	$x^2 + y^2 + 2x - 4y$	-1	$\left(-1 - \frac{\sqrt{3}}{2}; \frac{5}{2}\right)$	$\left(-1 - \frac{\sqrt{3}}{2}; 0\right)$
4	$x^2 + y^2 - 2x - 2y$	7	$\left(\frac{1}{2}; 1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$	$\left(0; 1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$
5	$x^2 + y^2 + 2x + 4y$	4	$\left(-1 + \frac{\sqrt{3}}{2}; -\frac{3}{2}\right)$	$\left(-1 + \frac{\sqrt{3}}{2}; 0\right)$
6	$x^2 + y^2 - 2x + 2y$	2	$\left(1.5; -1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$	$\left(0; -1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$
7	$x^2 + y^2 - 2x - 4y$	-1	$\left(1 - \frac{\sqrt{3}}{2}; \frac{5}{2}\right)$	$\left(1 - \frac{\sqrt{3}}{2}; 0\right)$
8	$x^2 + y^2 - 4x - 2y$	-4	$\left(\frac{3}{2}; 1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$	$\left(0; 1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$

Номер вар.	$U = \bar{U}(x, y)$	<b>С</b>	Координаты т. А	Координаты т. В
9	$x^2 + y^2 - 2x + 4y$	4	$\left(1 + \frac{\sqrt{3}}{2}; -\frac{5}{2}\right)$	$\left(1 + \frac{\sqrt{3}}{2}; 0\right)$
10	$x^2 + y^2 + 2x + 2y$	7	$\left(-\frac{1}{2}; -1 + \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$	$\left(0; -1 + \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$
11	$x^2 + y^2 + 6x + 4y$	-12	$\left(-\frac{1}{2}; -1 + \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$	$\left(0; -1 + \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$
12	$x^2 + y^2 - 6x - 4y$	-3	$\left(\frac{3}{2}; 1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$	$\left(0; 1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$
13	$x^2 + y^2 - 4x + 2y$	-4	$\left(1 + \frac{\sqrt{3}}{2}; -\frac{5}{2}\right)$	$\left(1 + \frac{\sqrt{3}}{2}; 0\right)$
14	$x^2 + y^2 + 4x - 2y$	4	$\left(-1 - \frac{\sqrt{3}}{2}; \frac{5}{2}\right)$	$\left(-1 - \frac{\sqrt{3}}{2}; 0\right)$
15	$x^2 + y^2 + 6x + 4y$	-9	$\left(-1 + \frac{\sqrt{3}}{2}; -\frac{3}{2}\right)$	$\left(-1 + \frac{\sqrt{3}}{2}; 0\right)$
16	$x^2 + y^2 - 6x - 4y$	4	$\left(\frac{1}{2}; 1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$	$\left(0; 1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$
17	$x^2 + y^2 + 4x + 6y$	-9	$\left(-\frac{1}{2}; 1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$	$\left(0; 1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$
18	$x^2 + y^2 - 4x - 6y$	5	$\left(-2 + \frac{\sqrt{3}}{2}; -\frac{1}{2}\right)$	$\left(-2 + \frac{\sqrt{3}}{2}; 0\right)$
19	$x^2 + y^2 + 2x + 8y$	-1	$\left(-2 + \frac{\sqrt{3}}{2}; -\frac{1}{2}\right)$	$\left(-2 + \frac{\sqrt{3}}{2}; 0\right)$
20	$x^2 + y^2 - 2x - 8y$	-8	$\left(-\frac{1}{2}; 1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$	$\left(0; 1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$

### Процедура оценивания

Задания, проверяемые вручную выполняются студентами самостоятельно во внеаудиторное время, при этом необходимо приводить в бланке ответов подробные решения каждой задачи со всеми промежуточными вычислениями. Решения задач могут быть выполнены от руки в тетрадях в клетку или набраны с помощью редактора формул. Все графики должны быть построены в системе координат с соблюдением масштаба. В случае рукописного варианта, присылается на проверку фото выполненного задания.

### Критерии оценки:

Задача 6.1 оценивается в 4 балла

- 4 балла выставляется студенту, если правильно выполнено от 75% до 90% заданий;

- 3 балла, если правильно выполнено от 60% до 75% заданий;
- 2 балла», если правильно выполнено от 45% до 60% заданий;
- 1 балл, если правильно выполнено от 30% до 45% заданий;
- 0 баллов, если правильно выполнено менее 30% заданий

Задача 6.2 оценивается в 3 балла

- 3 балла выставляется студенту, если правильно выполнено более 90% заданий;
- 2 балла», если правильно выполнено от 61% до 90% заданий;
- 1 балл, если правильно выполнено от 30% до 60% заданий;
- 0 баллов, если правильно выполнено менее 30% заданий

## 7.2.2. Типовые вопросы из банка тестовых заданий для промежуточного и итогового тестирования

Задание №1		
Из перечисленных ниже задач выберите те, которые сводятся к нахождению производной.		
Выберите несколько из 5 вариантов ответа:		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Вычисление силы тока
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Нахождение массы неоднородного стержня
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Нахождение мгновенной скорости
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Нахождение скорости химической реакции в момент времени $t$
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Вычисление длины дуги плоской кривой

Задание №2		
Найти производную функции $\begin{cases} x = a \cos t \\ y = b \sin t \end{cases}$ .		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$y_x^1 = \frac{b}{a} \operatorname{ctgt}$
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$y_x^1 = \frac{a}{b} \operatorname{tgt}$
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$y_x^1 = -\frac{b}{a} \operatorname{tgt}$
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$y_x^1 = -\frac{b}{a} \operatorname{ctgt}$
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$y_x^1 = -\frac{a}{b} \operatorname{ctgt}$

Задание №3
------------

<p>Найти производную функции <math>\begin{cases} x = \arctg t \\ y = \frac{t^2}{2} \end{cases}</math>.</p>		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$y_x^1 = t + t^3$
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$y_x^1 = 1 + t^2$
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$y_x^1 = \frac{t}{1+t^2}$
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$y_x^1 = \frac{1+t^2}{t}$
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$y^1 = t$

Задание №4		
Найти производную функции $y = x^x$ .		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$y^1 = x^x (\ln x + 1)$
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$y^1 = x \cdot x^{x-1}$
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$y^1 = (x-1) \ln x$
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$y^1 = \ln x (x^x + 1)$

Задание №5		
Из перечисленных ниже формул выберите верные.		
Выберите несколько из 5 вариантов ответа:		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$c' = 1, c = \text{const}$
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$(U \pm V)' = U' \pm V'$
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$(CU)' = CU'$
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$(UV)' = U'V - UV'$
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$\left(\frac{U}{V}\right)' = \frac{U'V - UV'}{V^2}$

Задание №6		
Тело движется прямолинейно по закону $s(t) = 0,5t^4 - 5t^3 + 12t^2 - 1$ . В какие моменты времени ускорение движения тела равно нулю? (S измеряется в метрах, t – в секундах.)		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		

		1(c); 4(c)
		2(c); 4(c)
		1(c); 2(c)
		3(c); 4(c)

#### Задание №7

Закон прямолинейного движения материальной точки  $s(t) = \frac{4t + 3}{t + 4}$ . Найти скорость в момент времени  $t = 9$  с.  
(S измеряется в сантиметрах, t – в секундах.)

Выберите один из 4 вариантов ответа:

		$\frac{1}{13} \left( \frac{cm}{c} \right)$
		$\frac{2}{13} \left( \frac{cm}{c} \right)$
		$\frac{1}{3} \left( \frac{cm}{c} \right)$
		$\frac{1}{10} \left( \frac{cm}{c} \right)$

#### Задание №8

Из перечисленных ниже формул выберите верные.

Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

		$(x^m)^1 = mx^{m-1}$
		$(e^x)^1 = e^x$
		$(a^x)^1 = a^x$
		$(\ln x)^1 = \frac{1}{x}$
		$(tgx)^1 = \frac{1}{\cos x}$

#### Задание №9

Производная функции, заданной параметрически, вычисляется по формуле:



Выберите один из 5 вариантов ответа:		
		$y^1 = \frac{1}{x^1},$
		$y^1_* = \frac{x^1_t}{y^1_t}$
		$y^1_* = \frac{y^1_t}{x^1_t}$
		$x^1_* = \frac{1}{y^1_t}$
		$t^1_* = \frac{1}{x^1_t}$

Задание №10		
Геометрический смысл производной состоит в том, что производная есть ...		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		
		скорость прямолинейного движения материальной точки
		приращение ординаты касательной к графику функции в точке
		площадь криволинейной трапеции
		длина дуги плоской кривой
		угловой коэффициент касательной к графику функции $y = f(x)$ в точке

Задание №11		
Производная функции $x^3 + y^3 - 3xy = 0$ , заданной неявно, имеет вид:		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		
		$3x^2 + 3y^2 - 3y = 0$
		$x^3 + 3y^2 - 3x = 0$
		$3x^2 + y^3 - 3y = 0$
		$y^1 = \frac{y^2 - x}{y - x^2}$
		$y^1 = \frac{y - x^2}{y^2 - x}$

Задание №12		
Производная функции $x^3 + \ln y - x^2 e^y = 0$ , заданной неявно, имеет вид:		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		

		$y^1 = 1 - x^2 y \ell^y$
		$y^1 = 3x^2 + \frac{1}{y} - 2x \ell^y$
		$y^1 = 3x^2 + \frac{1}{y} - 2x \ell^y - x^2 \ell^y$
		$y^1 = \frac{(2x \ell^y - 3x^2)y}{1 - x^2 y \ell^y}$
		$y^1 = \frac{(2x \ell^y - 3x^2)y}{x^2 y \ell^y - 1}$

### Задание №13

Найти  $y'$  при  $y = (\arctg x)^{\sqrt{1-x^2}}$ .

Выберите один из 4 вариантов ответа:

		$y' = (\arctg x)^{\sqrt{1-x^2}} \left( \frac{-x \ln \arctg x}{\sqrt{1-x^2}} - \frac{\sqrt{1-x^2}}{\arctg x(1+x^2)} \right)$
		$y' = \frac{-x \ln \arctg x}{\sqrt{1-x^2}} - \frac{\sqrt{1-x^2}}{\arctg x(1+x^2)}$
		$y' = (\arctg x)^{\sqrt{1-x^2}} \left( \frac{\ln \arctg x}{\sqrt{1-x^2}} - \frac{\sqrt{1-x^2}}{\arctg x(1+x^2)} \right)$
		$y' = (\arctg x)^{\sqrt{1-x^2}} \left( \frac{-x \ln \arctg x}{\sqrt{1-x^2}} + \frac{\sqrt{1-x^2}}{\arctg x(1+x^2)} \right)$

### Задание №14

Написать уравнение нормали к линии  $y = \frac{x^2 - 3x + 6}{x^2}$  в точке с абсциссой  $x = 3$ .

Выберите один из 4 вариантов ответа:

		$x - 3y - 79 = 0$
		$27x - 3y - 79 = 0$
		$27x - y - 79 = 0$
		$27x - y - 81 = 0$

### Задание №15

Тело движется прямолинейно по закону  $s(t) = t^4 - 2t^2 - 1$ . В какие моменты времени скорость движения тела равно нулю?

(S измеряется в метрах, t – в секундах.)		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
		0(с); 1(с)
		2(с); 4(с)
		1(с); 2(с)
		3(с); 4(с)

**Краткое описание:** Промежуточные тесты выполняются после изучения каждого из электронных учебников.

**Критерий оценки.** Каждый из промежуточного теста 2-9 состоит из 10 заданий и каждое задание оценивается в 0,1 балл

0,1 балл – задание выполнено верно

0 баллов задание выполнено неверно

Промежуточный тест 1 состоит из 10 заданий и каждое задание оценивается в 0,2 балла.

0,2 балла – задание выполнено верно

0 баллов задание выполнено неверно

После выставления преподавателем баллов в графу ВКС у студента открывается допуск к **итоговому тестированию**, которое состоит из 40 заданий и каждое задание оценивается в 0,75 балла.

0,75 балла – задание выполнено, верно

0 баллов задание выполнено неверно

### 7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

#### 7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 3

№ п/п	Вопросы к экзамену
1	Что такое производная функции. Каков ее геометрический смысл.
2	Производная суммы, произведения, частного двух функций.
3	Производная сложной функции. Пример.
4	Таблица производных основных элементарных функций.
5	Что такое дифференциал функции. Формула его вычисления.
6	Таблица дифференциалов основных элементарных функций
7	Использование дифференциала в приближенных вычислениях. Пример.
8	Производные и дифференциалы высших порядков.
9	Необходимые и достаточные условия возрастания и убывания дифференцируемой функции.
10	Что такое экстремумы (min и max) функции. Каковы необходимые условия существования экстремума.
11	Достаточные условия существования min и max.
12	Теоремы Роля, Лагранжа, Коши.
13	Правила Лопиталя раскрытия неопределенностей
14	Формулы Тейлора и Маклорена для функции $f(x)$ и их использование для вычислений значений функции с заданной точностью.
15	Понятие выпуклости и вогнутости графика функции в точке.
16	Необходимые и достаточные условия выпуклости (вогнутости) графика функции в точке.
17	Точки перегиба графика функции. Условия существования точек перегиба.
18	Асимптоты графика функции. Вертикальные асимптоты. Пример. Наклонные асимптоты, как их найти. Пример.
19	Дать определение функции двух, трех, $n$ переменных. Примеры.
20	Что называют областью определения функции нескольких переменных. Как геометрически можно представить область определения функции двух переменных.
21	Что является графиком функции двух переменных и как его построить.
22	Что называется частным приращением и частной производной функции нескольких переменных. Как находят частные производные. Пример.
23	Что называют полным приращением и полным дифференциалом функции нескольких переменных. Формула для вычисления полного дифференциала.
24	Использование полного дифференциала для приближенных вычислений. Пример.
25	Частные производные от сложной функции нескольких переменных.
26	Частные производные от функции нескольких переменных, заданной неявно.
27	Частные производные высших порядков ФНП. Смешанные производные и их свойство.
28	Дифференциалы высших порядков ФНП.
29	Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
30	Что называют точкой максимума (минимума) функции нескольких переменных.
31	Каковы необходимые условия существования точек максимума и минимума.
32	Достаточные условия существования минимума и максимума функции двух переменных в стационарной точке.

№ п/п	Вопросы к экзамену
33	Условный экстремум. Множители Лагранжа. Функция Лагранжа. Как найти условный экстремум.
34	Первообразная и неопределенный интеграл для функции $f(x)$ . Примеры.
35	Свойства неопределенных интегралов.
36	Таблица неопределенных интегралов.
37	Интегрирование заменой переменной. Пример.
38	Интегрирование по частям. Пример. Какие интегралы вычисляются этим методом.
39	Простейшие дроби 1,2,3,4-ого типа
40	Интегрирование дробей 1,2,3 типа.
41	Интегрирование рациональных функций. (представлении неправильной дробно-рациональной функции в виде суммы многочлена и правильной дробно-рациональной функции; теорема о представлении правильной дробно-рациональной функции в виде суммы простейших дробей).
42	Интегрирование тригонометрических функций.
43	Интегрирование иррациональных функций.
44	Что называют интегральной суммой функции заданной на отрезке? Как ее составить. Пример.
45	Что такое определенный интеграл? Каков его геометрический смысл?
46	Свойства определенного интеграла.
47	Производная от определенного интеграла по верхнему пределу.
48	Связь определенного интеграла и первообразной от подинтегральной функции.
49	Формула Ньютона-Лейбница для вычисления определенного интеграла и условие ее использования
50	Замена переменной в определенном интеграле.
51	Интегрирование по частям в определенном интеграле
52	Вычисление площадей плоских фигур в прямоугольных координатах с помощью определенного интеграла.
53	Вычисление площади сектора в полярной системе координат
54	Вычисление длины дуги кривой в прямоугольной системе координат.
55	Вычисление объема тела по площадям поперечных сечений
56	Вычисление объема тела вращения с помощью определенного интеграла
57	Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Какие из них называют сходящимися, какие расходящимися? Примеры.
58	Несобственные интегралы от функции, имеющей разрыв 2ого рода. Какие интегралы называются сходящимися, какие расходящимися?
59	Признаки сходимости несобственных интегралов с бесконечными пределами и несобственных интегралов от функций, имеющих разрывы 2ого рода
60	Берущиеся и неберущиеся интегралы

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
3	Экзамен (по накопительному рейтингу)	«отлично»	Студент набрал 85 и более баллов по результатам освоения курса

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
		«хорошо»	Студент набрал от 70 до 84 баллов по результатам освоения курса
		«удовлетворительно»	Студент набрал от 55 до 69 баллов по результатам освоения курса
		«неудовлетворительно»	Студент набрал менее 55 баллов по результатам освоения курса

Экзамен выставляется по накопительному рейтингу, учитываются все баллы, полученные студентом, по всем учебным мероприятиям, предусмотренным в дисциплине. Высшая математика. Дифференциальное и интегральное исчисления" полученных на платформе Росдистант

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Фихтенгольц, Г. М.	Курс дифференциального и интегрального исчисления. В 3-х тт. Том 1 : учебник для вузов / Г. М. Фихтенгольц. — 16-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-9332-6.	учебник	2025	ЭБС «Лань»
2	Фихтенгольц, Г. М.	Основы математического анализа : учебник для вузов / Г. М. Фихтенгольц. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022 — Часть 2 : Основы математического анализа — 2022. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-9256-5.	учебник	2025	ЭБС «Лань»
3	Туганбаев, А. А.	Основы высшей математики : учебник / А. А. Туганбаев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-1189-4. — Текст : электронный	учебник	2022	ЭБС «Лань»
4	Демидович, Б. П.	Сборник задач и упражнений по математическому анализу : учебное пособие для вузов / Б. П. Демидович. — 24-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 624 с. — ISBN 978-5-8114-9078-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/184105">https://e.lanbook.com/book/184105</a> (дата обращения: 06.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	учебное пособие	2025	ЭБС «Лань»

## 8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Шипачев В.С.	Высшая математика : учебник / В.С. Шипачев. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 479 с. — (Высшее образование). — <a href="http://www.dx.doi.org/10.12737/5394">www.dx.doi.org/ 10.12737/5394</a> . - Текст : электронный. - URL: <a href="https://new.znanium.com/catalog/product/990716">https://new.znanium.com/catalog/product/990716</a>	Учебник	2019	ЭБС «ZNANIUM.CO M»
2	Ржевский С.В.	Высшая математика : учебник / С.В. Ржевский. - Москва : Инфра-М ; Znanium.com, 2018. - 814 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-107481-7 (online). - Текст : электронный. - URL: <a href="https://new.znanium.com/document?id=337456">https://new.znanium.com/document?id=337456</a>	Учебник	2018	ЭБС «ZNANIUM.CO M»
3	Данилов Ю.М., Журбенко Л.Н., Никонова Г.А., Никонова Н.В., Нуриева С.Н.; под ред. Журбенко Л.Н. , Никоновой Г.А. .	Математика : учеб. пособие / Ю.М. Данилов, Л.Н. Журбенко, Г.А. Никонова, Н.В. Никонова, С.Н. Нуриева ; под ред. Л.Н. Журбенко, Г.А. Никоновой. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 496 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Текст : электронный. - URL: <a href="https://new.znanium.com/document?id=327832">https://new.znanium.com/document?id=327832</a>	Учебное пособие	2019	ЭБС «ZNANIUM.CO M»



### 8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ пп	Наименование	Ссылка
1	Springer Nature (Полнотекстовая коллекция журналов)	<a href="https://www.springernature.com/gp/products">https://www.springernature.com/gp/products</a>
2	Springer eBooks (Полнотекстовая коллекция электронных книг издательства Springer Nature)	<a href="https://link.springer.com/">https://link.springer.com/</a>
3	ELIBRARY.RU (электронная библиотека научных публикаций)	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>

### 8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc	Договор № 757 от 04.07.2018, срок действия - бессрочно; Контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
2	Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition	Контракт № 690 от 19.05.2015, срок действия - бессрочно

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

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Аудитория вебконференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (УЛК-807).	Экран телевизионный, ширмы, проектор на штативе. стол преподавательский, стулья преподавательские., Транспарант-перетяжка, системный блок.
2	Помещение для самостоятельной работы студентов (Г-401).	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет