

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2018 г.**

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Математика 2			
Направление подготовки/ специальность	21.03.01 Нефтегазовое дело		
Образовательная программа (направленность (профиль))	«Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки»		
Специализация	«Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки»		
Уровень образования	высшее образование - бакалавр		
Курс	1	семестр	2
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Зав.каф.-руководитель Отделения	А.Ю. Трифонов		
Руководитель ООП	О.В. Брусник		
Преподаватель	В.П. Арефьев		

2020 г.

1. Роль дисциплины «Математика 2» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
Математика 2	2	УК(У)-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	И.УК(У)-1.1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	УК(У)-1.1В1	Владеет опытом применения законов естественных наук и математических методов и моделей для решения задач теоретического и прикладного характера
						УК(У)-1.1У1	Умеет решать задачи теоретического и прикладного характера
						УК(У)-1.1З1	Знает законы естественных наук и математические методы теоретического характера
		ОПК(У)-1	Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общетехнические знания	И.ОПК(У)-1.1	Применяет математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного	ОПК(У)-1.1В2	Владеет математическим аппаратом дифференциального и интегрального исчисления для проведения теоретического исследования и моделирования физических и химических процессов и явлений, а также, для решения профессиональных задач
						ОПК(У)-1.1У2	Умеет применять аппарат дифференциального и

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
					переменного в инженерной деятельности		интегрального исчисления для решения стандартных задач
						ОПК(У)-1.132	Знает основные понятия и теоремы дифференциального исчисления функции нескольких переменных и интегрального исчисления функции одной и нескольких переменных

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код индикатора достижения контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД 1	Владеет методами дифференциального исчисления функции нескольких переменных; методами интегрального исчисления функции одной и нескольких переменных	И.УК(У)-1.1 И.ОПК(У)-1.1	1. Неопределенный интеграл 2. Определенный и несобственный интеграл 3. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных 4. Кратные интегралы 5. Элементы векторного анализа	Контрольная работа ИДЗ. Тестирование – независимый контроль ЦОКО
РД 2	Умеет находить частные производные и дифференциалы, исследовать функции нескольких переменных; вычислять неопределенные, определенные, несобственные, кратные, криволинейные и поверхностные интегралы; числовые характеристики скалярных и векторных полей	И.УК(У)-1.1 И.ОПК(У)-1.1	1. Неопределенный интеграл 2. Определенный и несобственный интеграл 3. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных 4. Кратные интегралы 5. Элементы векторного анализа	Контрольная работа ИДЗ. Тестирование – независимый контроль ЦОКО
РД 3	Знает основные этапы схемы полного исследования функции нескольких переменных; определение неопределенного, определенного, кратных, криволинейных и поверхностных интегралов, их физический и геометрический смысл; основные понятия векторного анализа, формулы Грина, Остроградского-Гаусса и Стокса	И.УК(У)-1.1 И.ОПК(У)-1.1	1. Неопределенный интеграл 2. Определенный и несобственный интеграл 3. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных 4. Кратные интегралы 5. Элементы векторного анализа	Контрольная работа ИДЗ. Тестирование – независимый контроль ЦОКО

3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции).

Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

Шкала для оценочных мероприятий и дифференцированного зачета

Степень сформированности результатов обучения	Балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90% ÷ 100%	90 ÷ 100	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% ÷ 89%	70 ÷ 89	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% ÷ 69%	55 ÷ 69	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
55% ÷ 100%	55 ÷ 100	«Зачтено»	Результаты обучения соответствуют минимально достаточным требованиям
0% ÷ 54%	0 ÷ 54	«Неудовл.»/ «Не зачтено»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Контрольная работа	Контрольная работа №1 по теме «Неопределенный интеграл» ВАРИАНТ №1 $1. \int \frac{x dx}{\sqrt{2x^2 + 3}} .$ $2. \int \frac{\sin 3x dx}{\sqrt[3]{\cos^4 3x}} .$ $3. \int \frac{dx}{\arctg x (1 + x^2)} .$ $4. \int \frac{e^{2x} dx}{e^{2x} + 2} .$ $5. \int x \sqrt{1 - x^2} dx .$ $6. \int (1 + x) \sin 2x dx .$ $7. \int \frac{x dx}{(x+1)(x+3)(x+5)} .$ $8. \int \frac{\sin^4 x}{\cos^6 x} dx .$ $9. \int \frac{\sqrt{x} dx}{\sqrt{\sqrt{x^3} + 4}} .$ Контрольная работа №2 по теме «Определенный интеграл» ВАРИАНТ №1 $1. \int_0^{\pi} (2x + \sin 2x) dx$ $3. \int_{\frac{1}{2}}^1 \sqrt{4x - 2} dx$ $2. \int_0^1 x e^x$ $4. \int_1^3 \frac{dx}{x^2 + x}$ 1. Вычислить несобственные интегралы или установить их расходимость:

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		а) $\int_3^{\infty} \frac{x^2 dx}{x^2 + 4}$ б) $\int_0^1 \frac{\ln x}{\sqrt{x}} dx$ 2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: а) $y = x^3$, $y = x^2$, $x = -2$, $x = 1$. б) $\rho = 3 - 2\cos \varphi$, $\beta = \frac{1}{2}$ 3. Вычислить длину дуги кривой $y = 1 - \ln \sin x$, от $x = 0$ до $x = \frac{\pi}{4}$ Контрольная работа №3 по теме «Кратные интегралы» ВАРИАНТ №1 1. Изменить порядок интегрирования: $\int_0^1 dx \int_{x-4}^{4-x} f(x, y) dy$ 2. Расставить границы интегрирования $\iint_D f(x, y) dx dy \quad D: y = x, y = 2x, x + y = 6$ 1. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: $x^2 + y^2 - 2x = 0$,

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		$y = x, \quad y = 0.$ 2. Найти объем тела, ограниченного указанными поверхностями: $x^2 + y^2 - 8x = 0, \quad x^2 + y^2 = z^2, \quad z = 0.$ 3. Найти массу тела, ограниченного поверхностями : $x^2 + z^2 = 1, \quad y = 0, \quad y = 1$, если $\rho(x, y, z) = k(x^2 + y^2 + z^2).$ Контрольная работа №4 по теме «Элементы векторного анализа» ВАРИАНТ №1 1. Вычислить криволинейный интеграл 1^{го} рода $\int_{(L)} (1 + x^2) dl, \text{ где } L : x^2 + y^2 = ay.$ 2. Вычислить работу силового поля. Проверить зависит ли интеграл от траектории интегрирования? Если не зависит, то упростить вычисления. $\int_{(L)} (xy - 1) dx + x^2 y^2 dy, \text{ где } L : AB; A(1,0); B(0,2).$ 3. Вычислить поверхностный интеграл $\iint_{(S)} dS$, где S – часть плоскости $x + y + z = a$, заключенная в первом октанте. 4. Найти поток векторного поля $\vec{A} = 4\vec{i} - 9\vec{j}$ через внешнюю сторону поверхности параболоида вращения $y = x^2 + z^2$, огранич. плоскостью $y = 4$, при $x \leq 0, z \geq 0$. 5. $\vec{A} = (x + \ln z)\vec{i} + (y + \ln x)\vec{j} + (z + \ln y)\vec{k}$. $\operatorname{div} \vec{A} = ?$, $\operatorname{rot} \vec{A} = ?$

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий

2. ИДЗ.

ЗАДАНИЕ № 9

Вариант 22

Неопределенный интеграл

1. $\int \frac{\sin 9x \, dx}{5 + \cos^2 9x}$
2. $\int \frac{3 - 2 \operatorname{ctg}^2 x}{\cos^2 x} \, dx$
3. $\int \frac{x \ln x \ln^2(\ln x)}{x^2 \, dx}$
4. $\int \frac{e^x \, dx}{\sqrt{e^x + 1}}$
5. $\int \frac{x^2 \, dx}{(7x^3 + 5)^4}$
6. $\int \sin(1/x) \frac{dx}{x^2}$
7. $\int \frac{(1 - 2x^2)^2 \, dx}{x \cdot \sqrt[3]{x}}$
8. $\int \frac{dx}{\sqrt{1 - 9x^2} \sqrt{1 - \arcsin 3x}}$
9. $\int \frac{dx}{\sqrt{3 + 5x^2}}$
10. $\int \frac{dx}{x^3 \cdot \sqrt[5]{7x^4 - 9}}$
11. $\int (x^2 + 3) \cdot e^{-2x} \, dx$
12. $\int \frac{\ln(\cos x) \, dx}{\cos^2 x}$
13. $\int (x + 6) \cdot \cos 6x \, dx$
14. $\int \frac{\arccos x \, dx}{\sqrt{1 - x}}$
15. $\int 2^x \cdot \cos 3x \, dx$
16. $\int \ln(x + \sqrt{x^2 - 4}) \, dx$
17. $\int \frac{dx}{x^2 + 8x + 12}$
18. $\int \frac{dx}{\sqrt{1 - 8x - 4x^2}}$
19. $\int \frac{(x + 4) \, dx}{7 + 6x - x^2}$
20. $\int \frac{(6x - 1) \, dx}{\sqrt{x^2 + 3x + 8}}$
21. $\int \frac{x^2 - 2x + 1}{x^3 + 2x^2 + x} \, dx$
22. $\int \frac{(x - 1) \, dx}{x^3 + 5x}$
23. $\int \frac{(x^2 - x) \, dx}{8x^3 - 125}$
24. $\int \frac{x + \sqrt[3]{x^2} + \sqrt[5]{x}}{x \cdot (1 + \sqrt[3]{x})} \, dx$
25. $\int \frac{x^3 - 5x^2 + 5x + 23}{(x - 1)(x + 1)(x - 5)} \, dx$
26. $\int \frac{dx}{\sqrt{x + 1} + 1}$
27. $\int \frac{\sqrt[5]{(1 + \sqrt[3]{x^2})^4}}{x^2 \cdot \sqrt[5]{x}} \, dx$
28. $\int \frac{x \, dx}{\sqrt{x + 2} + \sqrt{x + 6}}$
29. $\int \frac{\sqrt{x^2 - 3} \, dx}{x}$
30. $\int \frac{x^2 \, dx}{\sqrt{(2 + x^2)^3}}$
31. $\int \frac{dx}{\cos^3 x \sin^2 x}$
32. $\int \cos^4\left(\frac{x}{4}\right) \, dx$
33. $\int \frac{2 \sin x - 3 \cos x}{dx}$
34. $\int \frac{dx}{4 + 3 \cos^2 x}$
35. $\int \sqrt[3]{\sin^2 x} \cos^5 x \, dx$
36. $\int \frac{dx}{1 + \operatorname{ctg} x}$
37. $\int \frac{e^{2x} \, dx}{\sqrt[4]{e^x - 1}}$
38. $\int x^3 \cdot \arctg x \, dx$

Аналитическая геометрия на плоскости

1. Составить уравнения прямых, проходящих через точку $M(-7; 5)$:

- а) параллельно прямой $3x + 2y - 1 = 0$,
- б) перпендикулярно прямой $\frac{x-1}{-3} = \frac{y+4}{2}$,
- в) под углом 45° к прямой $\begin{cases} x = 3t + 4 \\ y = -t - 2 \end{cases}$

2. Даны вершины треугольника $A(-1; 3)$, $B(2; 5)$, $C(0; 6)$.

- Составить:
- а) уравнение стороны AC,
 - б) уравнение медианы BM,
 - в) уравнение высоты CH и найти ее длину.

3. Даны две прямые $l_1: y = 2x - 1$, $l_2: \begin{cases} x = 3t - 1 \\ y = -4 \end{cases}$ Найти:

- а) точку пересечения прямых,
- б) косинус угла между прямыми,
- в) составить уравнение биссектрисы тупого угла между прямыми.

4. Привести уравнения линий к каноническому виду и построить:

- 1) $x^2 + y^2 - x - y - 1 = 0$
- 2) $4x^2 + 8x + y^2 - 4y + 1 = 0$
- 3) $y = 9 + 2\sqrt{x^2 + 4x + 9}$
- 4) $x = 8 + 8y - y^2$
- 5) $25x^2 - 14xy + 25y^2 = 10$
- 6) $x^2 - 8xy + y^2 + 1 = 0$

5. Составить уравнение и построить линию, каждая точка которой одинаково удалена от точки $M(-2; 1)$ и от прямой $x - 4 = 0$.

6. Построить линии, заданные уравнениями в полярных координатах:

- 1) $\rho = 1 + \frac{1}{\varphi}$,
- 2) $\rho = \frac{1}{\sin \varphi}$,
- 3) $\rho = \frac{1}{1 - 2 \cos \varphi}$.

7. Построить линии, заданные параметрическими уравнениями:

- 1) $\begin{cases} x = 2 \cos t \\ y = -4 \sin t \end{cases}$
- 2) $\begin{cases} x = \sqrt{t} \\ y = e^{-t} \end{cases}$

8. Построить фигуру, ограниченную линиями

- 1) $\begin{cases} y = x^2, \\ y - x = 2. \end{cases}$
- 2) $\begin{cases} \rho = 2 \cos \varphi, \\ \rho = 2 \sin \varphi. \end{cases}$

--	--	--

Аналитическая геометрия в пространстве

1. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку $M_0(3; -2; 4)$ параллельно двум векторам $\vec{a}_1 = \{6; 1; -1\}$, $\vec{a}_2 = \{3; 2; -2\}$. Найти расстояние от начала координат до этой плоскости и объем пирамиды, отсекаемой плоскостью от координатного угла.

2. Из общих уравнений прямой

$$\begin{cases} 3x + 4y + 3z + 1 = 0 \\ 2x - 4y - 2z + 4 = 0 \end{cases}$$

получить ее канонические и параметрические уравнения. Определить расстояние от начала координат до прямой.

3. Найти точку пересечения и угол между прямой

$$\begin{cases} x = 2t + 3 \\ y = t - 2 \\ z = t + 3 \end{cases} \quad \text{и плоскостью} \quad 2x - 6y + 14z = 0.$$

Составить уравнение проекции данной прямой на эту плоскость.

4. Даны вершины треугольной пирамиды

$$A(4; 4; 5), \quad B(-5; -3; 2), \quad C(-2; -6; -3), \quad D(-2; 2; 1).$$

Составить уравнение грани ABC и уравнение высоты DH, опущенной на эту грань. Найти объем пирамиды.

5. Построить поверхности

$$\begin{array}{ll} 1) \ x^2 + z^2 = 2z & 2) \ x^2 + y^2 = (z - 2)^2 \\ 3) \ z = -\left(\frac{x^2}{5} + \frac{y^2}{4}\right) & 4) \ y^2 - 4y + z = 0 \\ 5) \ x^2 + y^2 + z^2 + 2x = 0 & 6) \ z = 3 + \sqrt{2 - x} \end{array}$$

6. Построить тело, ограниченное поверхностями

$$1) \ \begin{cases} z = x^2, \\ x + y = 6, \\ y = 2x \\ z = 0. \end{cases} \quad 2) \ \begin{cases} x^2 + y^2 = 4z^2, \\ x^2 + y^2 = 2z \\ x = 0, \ y = 0, \\ (x > 0, \ y > 0) \end{cases}$$

Приложения производной

1. Исследовать на экстремум функции

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

$$3) \ y = e^{2x} - x^2$$

2. Составить уравнения всех асимптот следующих кривых

$$1) \ y = \sqrt[3]{1-x^3} \qquad 2) \ y = \frac{x^2 - 6x + 3}{x - 3}$$

$$3) \ y = x - 2 \ln x$$

3. Провести полное исследование и построить графики функций

$$1) \ y = \frac{4x}{x^2 + 4} \qquad 2) \ y = \sqrt[3]{(2-x)(x^2 - 4x + 1)}$$

$$3) \ y = \frac{3}{x} - \frac{1}{x^3}$$

4. Составить уравнения касательной и нормали к графику функции в точке с абсциссой $x = x_0$, или соответствующей значению параметра $t = t_0$

$$1) \ y = \frac{1}{4}(x^2 - 2x - 3) \qquad x_0 = 4$$

$$2) \ \begin{cases} x = 2 \cos t \\ y = \sin t \end{cases} \qquad t_0 = -\pi/3$$

5. В круг радиуса R вписан равнобедренный треугольник. При каком соотношении сторон треугольник будет иметь наибольшую площадь.

6. Найти наибольшее и наименьшее значения функции

$$y = x^2 + \frac{16}{x} - 16 \quad \text{в интервале} \quad [1; 4]$$

7. Используя правило Лопиталья, найти пределы

$$1) \ \lim_{x \rightarrow \pi/3} \frac{8 \cos^3 x - 1}{x/2 - \pi/6} \qquad 2) \ \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x e^{x/2}}{x + e^x}$$

Определенный интеграл

1. Вычислить определённые интегралы

$$1) \int_1^4 \frac{1+\sqrt{x}}{x^2} dx \quad 2) \int_0^1 \sqrt{(1-x^2)^3} dx \quad 3) \int_{-2}^2 \ln(x + \sqrt{1+x^2}) dx$$

$$4) \int_0^{\pi/2} \frac{dx}{5-3\cos x} \quad 5) \int_0^{1/2} \frac{x^2 dx}{x^4-1} \quad 6) \int_{-1}^0 \frac{dx}{1+\sqrt[3]{x+1}}$$

2. Найти среднее значение функций в указанных интервалах

$$1) y = \cos^3 x, \quad [0; \pi] \quad 2) y = \frac{1}{e^x + 1}, \quad [0; 2]$$

3. Оценить значения интегралов

$$1) \int_0^3 \sqrt[3]{(x^2-2x)^2} dx \quad 2) \int_{1/e}^1 x^2 \ln x dx$$

4. Исследовать на сходимость несобственные интегралы

$$1) \int_0^\infty \frac{x dx}{16x^4 + 1} \quad 2) \int_0^1 \frac{dx}{\sqrt[5]{(2-4x)^3}}$$

$$3) \int_1^\infty \frac{dx}{\sqrt{x(x+3)(x+6)}} \quad 4) \int_0^2 \frac{\ln(1+\sqrt[3]{x^5})}{e^{\sin 2x} - 1} dx$$

5. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$1) \begin{cases} y = e^{-x}, \\ y = e^x, \\ y = e. \end{cases} \quad 2) \begin{cases} \rho = 4 \cos \varphi, \\ \rho = 6 \cos \varphi. \end{cases} \quad 3) \begin{cases} x = 3 \cos t, \\ y = 4 \sin t \cos^2 t, \end{cases} \quad t \in [0; \pi/2].$$

6. Найти объём тела, образованного вращением фигуры, ограниченной указанными линиями: 1) – вокруг оси OX, 2) – вокруг оси OY:

$$1) \begin{cases} y^2 = 4x/3, \\ x = 3. \end{cases} \quad 2) \begin{cases} y = x, \\ y = x + \sin^2 x, \\ 0 \leq x \leq \pi. \end{cases}$$

7. Вычислить длины дуг кривых

$$1) L: \begin{cases} y = \arcsin x + \sqrt{1-x^2}, \\ \end{cases} \quad 2) L: \begin{cases} x = e^t (\cos t + \sin t), \\ y = e^t (\cos t - \sin t), \\ \pi/6 \leq \varphi \leq \pi/4. \end{cases}$$

8. Вертикальная плотина имеет форму полукруга радиуса 3 м. Найти силу давления воды на плотину.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		ЗАДАНИЕ N 8 Функции многих переменных Вариант 13 1. Найти и изобразить области определения функций: $1) z = \ln(5 - 10x^2 - y^2)$ $2) z = \frac{1}{\sqrt{y \cdot \sin x}}$ 2. Найти частные производные z'_x и z'_y функций $1) z = \left(\frac{x^2 - y}{3y + x} \right)^3$ $2) z = \sin \frac{x}{x^2 - 5y} \cdot \sqrt{x - 2y^3}$ $3) z = e^{\cos 2x} - \operatorname{tg} y \cdot \ln(y^2 - 1)$ $4) z = \frac{(x - y)}{\operatorname{arctg} 3^{y-x}} - \frac{\sqrt[3]{\cos(3y - x^2)}}{\sin \ln y}$ 3. Найти частные производные z'_x и z'_y сложной функции $z = \frac{u - 3v}{\operatorname{arctg}(u)}, \quad \text{где } u = \operatorname{ctg} \frac{1}{x}, \quad v = \frac{y}{x^3}$ 4. Найти производную z'_t, если $z = \sqrt{4 + \operatorname{ctg}(x \ln y)}, \quad \text{где } x = 7^{2t}, \quad y = \sqrt[4]{t}$ 5. Найти производные $\frac{\partial z}{\partial x}$ и $\frac{dz}{dx}$, если $z = \sin(\sqrt{xy} - y^3), \quad \text{где } y = \ln(x^2 + 4)$ 6. Найти производную y' неявной функции $y(x)$, заданной выражением $1) xy - y \cdot 2^{-x^2} = \sqrt{(x - y)^5}$ $2) \left(\frac{x}{y} \right)^2 - x \sqrt{y} = \arcsin 3x$ 7. Найти частные производные z'_x и z'_y неявной функции $z(x, y)$, заданной выражением $e^{z/x} + \cos x - 4xy^4z^3 = 0$ 8. Найти первый dz и второй d^2z дифференциалы функции $z = \sqrt{\ln(x^2 - y^2)}$ 9. Составить уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности $z = 4x^2 + 24xy + 11y^2 + 64x + 42y + 55$ в точке $M_0(-1; 1; z_0)$ 10. Исследовать на экстремум функцию $z = x^3 + y^3 - 9xy + 27$

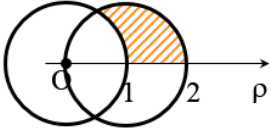
	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		ЗАДАНИЕ N 11 Вариант 24 Кратные интегралы 1. В двойном интеграле $\iint_{(D)} f(x; y) dx dy$ перейти к повторному и расставить пределы интегрирования по области (D), ограниченной линиями: 1) $y = \sqrt{12 - x^2}, \quad y = 2\sqrt{3} - \sqrt{12 - x^2}, \quad x = 0, \quad (x \geq 0).$ 2) $y = \ln x , \quad y = 5.$ 2. Изменить порядок интегрирования в интеграле $J = \int_0^{1/2} dx \int_0^{\sqrt{2x}} f(x, y) dy + \int_{1/2}^{\sqrt{2}} dx \int_0^1 f(x, y) dy + \int_{\sqrt{2}}^{\sqrt{3}} dx \int_0^{\sqrt{3-x^2}} f(x, y) dy.$ 3. Перейти к полярным координатам и вычислить $\iint_{(D)} x dx dy, \quad D : \{x^2 + y^2 \leq bx, \quad x \geq 0\}.$ 4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями 1) $y = 2; \quad y = x^2 + 5, \quad x = 1, \quad x = 3.$ 2) $(x^2 + y^2)^{5/2} = x \cdot y^2.$ 5. Вычислить массу пластинки, занимающей область (D), при заданной поверхностной плотности $\delta(x; y)$ 1) $D : \{y = 4x + 6, \quad x - 2y - 1 = 0, \quad x = -1\}, \quad \delta(x; y) = x.$ 2) $D : \{y \leq x^2 + y^2 \leq 2y\}, \quad \delta(x; y) = 3y.$ 6. Записать тройной интеграл $\iiint_{(V)} f(x; y; z) dx dy dz$ в виде повторного и расставить пределы интегрирования по области (V), ограниченной поверхностями: 1) $z = x^2, \quad 2x = y, \quad x = 4, \quad y \geq 0, \quad z \geq 0.$ 2) $x^2 + y^2 = 4, \quad y = \sqrt{x^2 + z^2}, \quad y \geq 0.$ 7. Вычислить объем тела, ограниченного поверхностями: 1) $x^2 + y^2 + z^2 = 1, \quad x^2 + y^2 + z^2 = 9, \quad y \leq x, \quad y \geq 0, \quad z \geq 0.$ 2) $z = 4 - x^2 - y^2, \quad x + y = 2, \quad x \geq 0, \quad y \geq 0, \quad z \geq 0.$ 8. Вычислить массу тела, занимающего область $V : \{x^2 + y^2 = 2x, \quad x + z = 2, \quad y \geq 0, \quad z \geq 0\},$ если задана объемная плотность $\gamma(x; y; z) = \frac{y}{\sqrt{x^2 + y^2}}.$

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		ЗАДАНИЕ № 13 Вариант 24 Скалярное и векторное поле 1. Найти работу силового поля $\vec{F}(x; y) = \{x + \sqrt{x^2 + y^2}; (y - \sqrt{x^2 + y^2})\}$ вдоль дуги плоской кривой $L: x = 4 \cos t, y = 4 \sin t, (x \geq 0; y \geq 0)$ между точками $(4; 0)$ и $(0; 4)$. 2. Найти работу силового поля $\vec{F} = y \cdot \vec{i} + z \cdot \vec{j} + x \cdot \vec{k}$ вдоль дуги кривой $L: x = \cos t, y = -\sin t, z = 2t, t \in [0; \pi/2]$. 3. Найти поток векторного поля $\vec{A}$ через поверхность S в сторону внешней нормали 1) $\vec{A} = \{0; y; 3z\}$, где S – часть плоскости $x + 2y + 2z = 2$, вырезанной координатными плоскостями. 2) $\vec{A} = (\sqrt{2z - y} + 7x) \cdot \vec{i} + (\cos z^2 + y) \cdot \vec{j} + (\sqrt{\ln x + y} - 5z) \cdot \vec{k}$, где S – полная поверхность усечённого конуса $z^2 + y^2 = (x - 5)^2, x = 1, x = 4$. 3) $\vec{A} = 3xz \cdot \vec{i} - 2x \cdot \vec{j} + y \cdot \vec{k}$, где S – полная поверхность тела, ограниченного поверхностями $x + y + z = 2, x = 1, x = 0, y = 0, z = 0$. 4. Найти модуль циркуляции векторного поля $\vec{A}$ вдоль контура L 1) $\vec{A} = \{(y - \ln(x + 1)); (2x - \cos y)\}$, L – замкнутая линия $y = x^2, x = y^2$. 2) $\vec{A} = yz \cdot \vec{i} - xz \cdot \vec{j} + xy \cdot \vec{k}, L = \begin{cases} x^2 + y^2 + z^2 = 9, \\ x^2 + y^2 = 9. \end{cases}$ 5. Проверить, будет ли векторное поле $\vec{A} = \frac{x \vec{i} + y \vec{j} + z \vec{k}}{\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}}$ потенциальным. В случае положительного ответа найти его потенциал. 6. Построить поверхности уровня скалярного поля $U(x; y; z) = \frac{\sqrt{y}}{2(x - 1)}$. 7. Найти производную скалярного поля $U(x; y; z) = xy - x/z$ в точке $M_0(-4; 3; 1)$ в направлении вектора $l = 5 \vec{i} + \vec{j} - \vec{k}$ 8. В точке $M_0(1; 1/3; 1/\sqrt{6})$ найти угол между векторами – градиентами скалярных полей $U(x; y; z) = \frac{1}{xyz}, \quad V(x; y; z) = x^2 + 9y^2 + 6z^2$

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		4. $\frac{2x^2+1}{(x^2-4)(x^2+1)} = \frac{A}{x-2} + \frac{B}{x+2} + \frac{Cx+D}{x^2+1}$ + 3. Интеграл $\int \frac{dx}{4\cos x + 6\sin x + 5}$ равен 1. $\frac{1}{\sqrt{27}} \ln \left \frac{\operatorname{tg} \frac{x}{2} + 6 - \sqrt{27}}{\operatorname{tg} \frac{x}{2} + 6 + \sqrt{27}} \right + C$ + 2. $-\frac{2}{\operatorname{tg} \frac{x}{2} + 3} + C$ 3. $\frac{2 \left(\operatorname{tg} \frac{x}{2} + 3 \right)^3}{3} + C$ 4. $\ln 4\cos x + 6\sin x + 5 + C$ 4. Укажите из предложенных подстановку с помощью которой можно избавиться от иррациональности в интеграле $\int \frac{5\sqrt{x+1}}{(x+1)^2 \cdot \sqrt{x}} dx$

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий		
		1. $x = t^2 - 1$ 2. $x = t^2$ 3. $t^2 = \frac{x+1}{x}$ +		
		5.Среднее значение функции $f(x) = \cos^2 x$ в промежутке $[-\pi / 2; 0]$ равняется несократимой рациональной (Дробные значения вводить дробью, например 17 / 6)		Ввод числового ответа 1 / 2
		6.После применения формулы интегрирования по частям в определенном интеграле $\int_1^2 \sqrt[3]{x} \cdot \ln x \, dx$ получено выражение .	1. $\frac{3}{4} \sqrt[3]{x^4} \cdot \ln x \Big _1^2 - \frac{3}{4} \int_1^2 \sqrt[3]{x} \cdot dx;$ 2. $\sqrt[3]{x^4} \cdot \ln x \Big _1^2 - \int_1^2 \sqrt[3]{x} \cdot dx;$ 3. $\frac{3}{4} \sqrt[3]{x^4} \cdot \ln x - \frac{3}{4} \int_1^2 \sqrt[3]{x} \cdot dx;$ 4. $\frac{3}{4} \sqrt[3]{x^4} \cdot \ln x \Big _1^2 - \frac{3}{4} \int_1^2 \frac{\sqrt[3]{x}}{x} \ln x \, dx.$	

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		7. Область интегрирования D ограничена линиями $y = 1$, $y = x$, $x + y = 4$. Расставьте пределы интегрирования $\int_a^b dy \int_c^d f(x; y) dx$ (ответ вводить без скобок без пробелов) a=_____ Ответ: 1 b=_____ Ответ: 2 c=_____ Ответ: y d=_____ Ответ: 4-y или -y+4 8. Найдите площадь области, представленной на рисунке  1. $S = \frac{\pi}{6} + \frac{\sqrt{3}}{4}$ (правильный) 2. $S = \frac{\pi}{3} + \frac{\sqrt{3}}{2}$ 3. $S = \frac{\pi}{12} + \frac{\sqrt{3}}{8}$ 4. $S = \frac{\pi}{6} + \frac{\sqrt{3}}{2}$ 5. $S = \frac{\pi}{3} + \frac{\sqrt{3}}{4}$ 6. $S = \frac{\pi}{3} + \frac{\sqrt{3}}{8}$ 9. Вычислите криволинейный интеграл $\int_L (y-1)dx + 5x dy$ по прямой L: $y=4x+2$ от точки $M_1(-2;9)$ до точки $M_2(0;8)$ Ответ: _____ -46 _____

		Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
4	Дифф Зачет	ТПУ	Примеры заданий на экзамен Дифференцированный зачет (Экзамен) Курс 1 Билет № X 1. Двойной интеграл в декартовой и полярной системах координат. 2. Вычисление потока вектора через замкнутую поверхность. Формула Остроградского – Гаусса. 3. Решить интегралы а) $\int \frac{x^3}{\sqrt{4-x^2}} dx;$ б) $\int_0^1 \frac{x^2}{(5x^3+2)^2} dx.$ 4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $2y = \sqrt{x}, 2xy = 1, x = 16.$ 5. Расставить пределы интегрирования в двойном интеграле $\iint_{(D)} f(x; y) dx dy$ по области (D), ограниченной линиями $y = 5 - x^2, y = 1.$ 6. Расставить пределы интегрирования в тройном интеграле $\iiint_{(V)} f(x; y; z) dx dy dz$ по области (V), ограниченной поверхностями а) $z = \sqrt{x^2 + y^2};$ б) $z = 2 - x^2 - y^2$ в цилиндрической системе координат. 7. Найти поток векторного поля $\vec{A} = (x - y)\vec{i} + (2x + y)\vec{j} + (x^2 + 2z + 4)\vec{k}$ через замкнутую поверхность $x^2 + z^2 = 4, y = 1, y = 3$ 8. Найти циркуляцию плоского векторного поля $\vec{A} = (x + 2y)\vec{i} + (y - x)\vec{j}$ вдоль

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		контура $x^2 + y^2 = 9$, обходимого в положительном направлении, используя формулу Грина. 9. Найти градиент скалярного поля $U(x; y; z) = \frac{x^2 y}{z - 1} \text{ в точке } M_0(1; -1; 2).$ <u>Перечень вопросов для подготовки к сдаче дифф.зачета (экзамена)</u> Неопределенный интеграл • Определение первообразной функции и неопределенного интеграла, его геометрический смысл, критерий правильности результата неопределенного интегрирования. • Таблица основных неопределенных интегралов. • Свойства неопределенного интеграла. • Свойство инвариантности основных формул интегрирования. Метод подведения под знак дифференциала. • Метод интегрирования по частям. Основные типы интегралов, берущихся методом интегрирования по частям. • Метод замены переменной в неопределенном интеграле. Основной принцип выбора подходящей подстановки. Схема проведения замены переменной. • Алгебраические подстановки при интегрировании иррациональных функций. • Тригонометрические подстановки при интегрировании иррациональных функций. • Схема разложения рациональной дроби на простейшие слагаемые. Интегрирование правильных и неправильных дробей. • Интегрирование тригонометрических функций, универсальная и тангенциальная подстановки. • Неберущиеся интегралы, их примеры.

		Определенный интеграл • Схема составления интегральной суммы и определенного интеграла для данной функции в данном интервале. • Геометрический смысл определенного интеграла. • Теорема существования определенного интеграла. • Свойства определенного интеграла. • Теорема о среднем значении для определенного интеграла. Среднее значение функции в интервале. • Теорема о производной интеграла по переменному верхнему пределу. • Формула Ньютона – Лейбница. Сходство и различие определенного и неопределенного интегралов. • Методы вычисления определенных интегралов (непосредственное, интегрирование по частям, замены переменной). • Определение несобственного интеграла по бесконечному промежутку, его геометрический смысл. Сходимость несобственных интегралов 1-го рода, признак сравнения. • Определение несобственного интеграла от неограниченной функции, его геометрический смысл. Сходимость несобственных интегралов 2-го рода, признак сравнения. • Формулы для вычисления площадей плоских фигур, объемов тел по площади поперечного сечения и тел вращения, длин дуг плоских кривых и площадей поверхности вращения. • Примеры физических задач, решения которых сводятся к вычислениям определенных или несобственных интегралов. Функции нескольких переменных • Дайте определение предела функции нескольких переменных. • Сформулируйте определение частных производных для функции нескольких переменных. • Что называется дифференциалом функции нескольких переменных
--	--	---

		Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
			• В чем состоят достаточные условия дифференцируемости функции нескольких переменных? • Как находятся частные производные высших порядков? Сформулируйте условия равенства смешанных производных. • Как ищутся касательная плоскость и нормаль к поверхности? • Сформулируйте определение экстремума для функции нескольких переменных. Каковы необходимые условия его существования? • Сформулируйте достаточные условия существования экстремума для функции двух переменных • Приведите схему нахождения наибольшего и наименьшего значения функции в замкнутой области. Кратные интегралы • Схема составления интегральной суммы для функции двух переменных в данной плоской области. • Определение двойного интеграла и его геометрический смысл • Основные свойства двойного интеграла. • Сформулируйте теорему о среднем значении функции в плоской области, сформулируйте ее геометрический смысл. • Понятие повторного интеграла, выбор порядка интегрирования. Вычисление двойного интеграла в декартовой системе координат. • Замены переменных в двойном интеграле. Якобиан перехода от декартовых координат к полярным. • Схема перехода в двойном интеграле от декартовых координат к полярным. • Приложения двойного интеграла. • Схема составления интегральной суммы для функции трех переменных в некоторой области трехмерного пространства. • Определение и запишите основные свойства тройного интеграла. • Теорема о среднем значении в тройном интеграле.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		• Схема вычисления тройного интеграла в декартовой системе координат. • Формула замены переменных в тройном интеграле. Якобиан перехода от декартовых координат к цилиндрическим и сферическим. • Схема перехода в тройном интеграле от декартовых координат к цилиндрическим и сферическим. • Приложения тройного интеграла. Скалярное и векторное поле • Определение скалярного поля. Примеры скалярных полей. • Определение производной скалярного поля по направлению, ее физический смысл. Формула вычисления производной по направлению. • Понятие градиента скалярного поля. Связь вектора-градиента с производной по направлению. • Определение векторного поля. Физические примеры. • Определение и формула вычисления потока векторного поля в векторной и координатной формах. • Понятие дивергенции векторного поля, ее физический смысл. Формула для вычисления дивергенции. • Формула Остроградского – Гаусса в векторной и координатной формах для вычисления потока векторного поля через замкнутую поверхность, физический смысл формулы. • Физический смысл циркуляции на примере векторного поля скоростей частиц текущей жидкости. • Определение и формула вычисления циркуляции векторного поля в векторной и координатной формах. • Понятие ротора векторного поля. Формула нахождения ротора. • Формулы Стокса и Грина, их смысл. • Потенциальное поле, потенциал и его нахождение. Свойства потенциального поля. • Соленоидальное поле, понятие векторной трубки. Свойства соленоидального поля.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		• Гармоническое векторное поле и его свойства. • Оператор Гамильтона. Запись с помощью оператора Гамильтона дифференциальных векторных операций первого порядка. • Оператор Лапласа, гармонические функции.

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Контрольная работа	В семестре студенты выполняют 5 контрольных работ, содержание которых охватывает все разделы дисциплины. Каждому студенту выдается свой вариант. Контрольные работы проводятся в часы практических занятий. За каждую контрольную работу максимальный балл определяется в соответствии с рейтинг-планом дисциплины. Критерии оценки задания: Баллы за контрольную работу получаются умножением максимального балла, предусмотренного за нее в соответствии с рейтинг-планом, на долю верно выполненных заданий.
2.	ИДЗ	В семестре студенты выполняют 5 ИДЗ по всем разделам программы дисциплины. У каждого студента в группе свой вариант ИДЗ, номер варианта соответствует порядковому номеру студента в списочном составе группы. Преподаватель обеспечивает своевременное получение студентами вариантов ИДЗ, а также предоставляет электронную ссылку на сборник ИДЗ. Все ИДЗ размещены в электронном курсе по дисциплине. ИДЗ выполняются в отдельной тетради, при оформлении каждого задания обязательно указывается его номер, приводится кратко условие каждого задания. Решение каждого задания должно быть подробным, с включением промежуточных расчётов, рассуждений, пояснений, с указанием использованных методов и формул. ИДЗ проверяет преподаватель, ведущий практические занятия. Студенты должны выполнить ИДЗ до контрольной работы по теме. За каждое ИДЗ выставляются баллы, максимальный балл указывается в рейтинг-плане. Критерии оценки одного задания:

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		Задание считается зачтенным, если выполнено более половины заданий Если задание не зачтено, работа возвращается студенту на доработку. Студенты могут исправлять неверно решенные задания и сдавать на повторную проверку. Преподаватель может учесть исправления и добавить баллы к предыдущим
3.	Тестирование – независимый контроль ЦОКО	В семестре студенты проходят два рубежных тестирования (РТ3 и РТ4) во время конференц-недели в середине и конце текущего семестра согласно расписанию. Рубежное тестирование (РТ) проводится в компьютерной форме в on-line режиме. Продолжительность тестирования – 90 минут без перерыва. Отсчёт времени начинается с момента входа студента в Тест. Инструктаж, предшествующий тестированию, не входит в указанное время. Студент может закончить выполнение Теста до истечения отведённого времени. РТ нацелено на независимую объективную оценку знаний, умений и владений, полученных студентами за определенный промежуток обучения. Каждый вариант билета моделируется компьютером по заданным разделам химии и содержит 20 заданий. Студенты вносят ответы в компьютер, но все решения и пояснения проводят на бумаге. По окончании тестирования преподавателю выдается матрица ответов и суммарный рейтинг за тест. Обсуждение результатов тестирования проводится на консультации. Критерии оценки одного задания: • за каждое правильно выполненное задание выставляется 1 тестовый балл; • за неправильно выполненное или невыполненное задание выставляется 0 баллов; • для заданий с выбором нескольких правильных ответов, заданий на соответствие и установление последовательности предусмотрено частичное оценивание. Максимальный суммарный тестовый балл за каждое РТ составляет 15 баллов. За 2 недели до РТ студенты могут ознакомиться с демонстрационным вариантом билета, который располагается на сайте http://exam.tpu.ru в разделе «Мероприятия», и может быть выполнен каждым студентом неограниченное число раз. <i>Для студентов, не прошедших РТ в период проведения тестирования по уважительной причине, предусмотрена возможность тестирования в резервный день, который назначается сразу после конференц-недели.</i> <i>При результате рубежного тестирования 6 баллов и менее, обучающимся предоставляется в период текущей промежуточной аттестации возможность повторно пройти РТ в резервный день, согласованный с Бюро расписаний ТПУ.</i>

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
4.	Дифференцированный зачет.	Дифференцированный зачет осуществляется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации ТПУ (как организованная процедура не проводится). Итоговый балл определяется суммированием баллов за все оценочные мероприятия текущего семестра.