ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2020 г.

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Математика 2

Направление подготовки/ специальность	**15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**		
Образовательная программа (направленность (профиль))	*Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазовой отрасли*		
Специализация	*Программно-технические комплексы управления производственными процессами*		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	1	семестр	**2**
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	**6**		

Зав.каф.-руководитель отделения		**А.Ю. Трифонов**
Руководитель ООП		**Е. И. Громаков**
Преподаватель		**Имас О.Н.**
Преподаватель		**Беляускене Е.А.**

2020г.

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

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	**Код компетенции**	**Наименование компетенции**	**Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)**	
				Код	**Наименование**
Математика 2	2	УК(У)-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК(У)-1.В1	Владеет опытом применения законов естественных наук и математических методов и моделей для решения задач теоретического и прикладного характера
				УК(У)-1.У1	Умеет решать задачи теоретического и прикладного характера
				УК(У)-1.З1	Знает законы естественных наук и математические методы теоретического характера
		ОПК(У)-1	Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	ОПК(У)-1.З2	Знает основные понятия и теоремы дифференциального исчисления функции нескольких переменных и интегрального исчисления функции одной и нескольких переменных
				ОПК(У)-1.У2	Умеет применять аппарат дифференциального и интегрального исчисления для решения стандартных задач
				ОПК(У)-1.В2	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

2. **Показатели и методы оценивания**

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД 1	Уметь интегрировать рациональные, простейшие иррациональные, тригонометрические функции	УК(У)-1 ОПК(У)-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	УК(У)-1 ОПК(У)-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	УК(У)-1 ОПК(У)-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 экзамена

% выполнения заданий экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	18 ÷ 20	«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%	14 ÷ 17	«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%	11 ÷ 13	«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%	0 ÷ 10	«Неудовл.»	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. $\int \frac{xdx}{\sqrt{2x^2+3}}$. 2. $\int \frac{\sin 3xdx}{\sqrt[3]{\cos^4 3x}}$. 3. $\int \frac{dx}{arctgx(1+x^2)}$. 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. $\int \frac{xdx}{(x+1)(x+3)(x+5)}$. 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**

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		1. $\int_0^{\pi}(2x+\sin 2x)dx$ 3. $\int_{1/2}^{1}\sqrt{4x-2}dx$ 2. $\int_0^1 xe^x$ 4. $\int_1^3 \frac{dx}{x^2+x}$ 1. Вычислить несобственные интегралы или установить их расходимость: а) $\int_3^{\infty}\frac{x^2dx}{x^2+4}$ 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**

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		1. Изменить порядок интегрирования: $$\int_0^1 dx \int_{x-4}^{4-x} f(x,y)dy$$ 2. Расставить границы интегрирования $$\iint_D f(x,y)dxdy \qquad D:\ y = x,\ \ y = 2x,\ \ x+y = 6$$ 1. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: $x^2 + y^2 - 2x = 0$, $y = x$, $y = 0$. 2. Найти объем тела, ограниченного указанными поверхностями: $x^2 + y^2 - 8x = 0$, $x^2 + y^2 = z^2$, $z = 0$. 3. Найти массу тела, ограниченного поверхностями : $x^2 + z^2 = 1$, $y = 0$, $y = 1$, 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 $\int_{(L)} (1+x^2)dl$, 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. $\int_{(L)} (xy-1)dx + x^2y^2dy$, 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.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		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 $x \le 0, z \ge 0$. 5. $\vec{A} = (x + \ln\lvert z\rvert)\vec{i} + (y + \ln\lvert x\rvert)\vec{j} + (z + \ln\lvert y\rvert)\vec{k}$. $\operatorname{div}\vec{A} = ?$, $\operatorname{rot}\vec{A} = ?$

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
2.	ИДЗ.	

ЗАДАНИЕ N 9 Вариант 22

Неопределенный интеграл

1. $\int \frac{\sin 9x\,dx}{5+\cos^2 9x}$

2. $\int \frac{3-2\,\mathrm{ctg}^2\,x}{\cos^2 x}\,dx$

3. $\int \frac{dx}{x\,\ln x\,\ln^2(\ln x)}$

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. $\int x^3\cdot\sqrt[5]{7x^4-9}\,dx$

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. $\int \frac{x+\sqrt[3]{x^2}+\sqrt[6]{x}}{x\cdot(1+\sqrt[3]{x})}\,dx$

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. $\int \frac{x^2dx}{\sqrt{(2+x^2)^3}}$

31. $\int \frac{dx}{\cos^3 x\,\sin^2 x}$

32. $\int \cos^4\left(\frac{x}{4}\right)\,dx$

33. $\int \frac{dx}{2\sin x-3\cos x}$

34. $\int \frac{dx}{4+3\cos^2 x}$

35. $\int \sqrt[3]{\sin^2 x}\,\cos^5 x\,dx$

36. $\int \frac{dx}{1+\mathrm{ctg}\,x}$

37. $\int \frac{e^{2x}\,dx}{\sqrt[4]{e^x-1}}$

38. $\int x^3\cdot\mathrm{arctg}\,x\,dx$

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий

ЗАДАНИЕ N 10 Вариант 20

Определенный интеграл

1. Вычислить определённые интегралы

1) $\int\limits_1^4 \frac{1+\sqrt{x}}{x^2}\,dx$ 2) $\int\limits_0^1 \sqrt{(1-x^2)^3}\,dx$ 3) $\int\limits_{-2}^2 \ln(x+\sqrt{1+x^2})\,dx$

4) $\int\limits_0^{\pi/2} \frac{dx}{5-3\cos x}$ 5) $\int\limits_0^{1/2} \frac{x^2\,dx}{x^4-1}$ 6) $\int\limits_{-1}^0 \frac{dx}{1+\sqrt[3]{x+1}}$

2. Найти среднее значение функций в указанных интервалах

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

3. Оценить значения интегралов

1) $\int\limits_0^3 \sqrt[3]{(x^2-2x)^2}\,dx$ 2) $\int\limits_{1/e}^1 x^2\ln x\,dx$

4. Исследовать на сходимость несобственные интегралы

1) $\int\limits_0^\infty \frac{x\,dx}{16x^4+1}$ 2) $\int\limits_0^1 \frac{dx}{\sqrt[5]{(2-4x)^3}}$

3) $\int\limits_1^\infty \frac{dx}{\sqrt{x\,(x+3)\,(x+6)}}$ 4) $\int\limits_0^2 \frac{\ln(1+\sqrt[7]{x^5})}{e^{\sin 2x}-1}\,dx$

5. Найти площадь фигуры, ограниченнной линиями:

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

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

1) $\left|\begin{array}{l} y^2=4x/3,\\ x=3.\end{array}\right.$ 2) $\left|\begin{array}{l} y=x,\\ y=x+\sin^2 x,\\ 0\le x\le\pi.\end{array}\right.$

7. Вычислить длины дуг кривых

1) $L:\ \left|\ y=\arcsin x+\sqrt{1-x^2}.\right.$ 2) $L:\ \left|\begin{array}{l} x=e^t\,(\cos t+\sin t),\\ y=e^t\,(\cos t-\sin t),\\ \pi/6\le\varphi\le\pi/4.\end{array}\right.$

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

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий

ЗАДАНИЕ N 8 Вариант 13

Функции многих переменных

1. Найти и изобразить области определения функций:

1) $z = \ln(5 - 10x^2 - y^2)$ 2) $z = \dfrac{1}{\sqrt{y \cdot \sin x}}$

2. Найти частные производные z'_x и z'_y функций

1) $z = \left(\dfrac{x^2 - y}{3^y + x}\right)^3$ 2) $z = \sin\dfrac{x}{x^2 - 5y} \cdot \sqrt{x - 2y^3}$

3) $z = e^{\cos 2x} - \operatorname{tg} y \cdot \ln(y^2 - 1)$ 4) $z = \dfrac{(x - y)}{\operatorname{arctg} 3^{y-x}} - \dfrac{\sqrt[3]{\cos(3y - x^2)}}{\sin\ln y}$

3. Найти частные производные z'_x и z'_y сложной функции

$$z = \frac{u - 3v}{\operatorname{arctg}(u)}, \quad \text{где} \quad u = \operatorname{ctg}\frac{1}{x}, \quad v = \frac{y}{x^3}$$

4. Найти производную z'_t, если

$$z = \sqrt{4 + \operatorname{ctg}(x \ln y)}, \quad \text{где} \quad x = 7^{2t}, \quad y = \sqrt[4]{t}$$

5. Найти производные $\dfrac{\partial z}{\partial x}$ и $\dfrac{d\,z}{d\,x}$, если

$$z = \sin(\sqrt{xy} - y^3), \quad \text{где} \quad y = \ln(x^2 + 4)$$

6. Найти производную y' неявной функции $y(x)$, заданной выражением

1) $xy - y \cdot 2^{-x^2} = \sqrt{(x - y)^5}$

2) $\left(\dfrac{x}{y}\right)^2 - x\sqrt{y} = \arcsin 3x$

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 $\iint\limits_{(D)} f(x;y)\,dx\,dy$ перейти к повторному и расставить пределы интегрирования по области (D), ограниченной линиями:

1) $y=\sqrt{12-x^2}$, $y=2\sqrt{3}-\sqrt{12-x^2}$, $x=0$, $(x\geq 0)$.
2) $y=|\ln x|$, $y=5$.

2. Изменить порядок интегрирования в интеграле

$$J=\int\limits_0^{1/2}dx\int\limits_0^{\sqrt{2x}}f(x,y)\,dy+\int\limits_{1/2}^{\sqrt{2}}dx\int\limits_0^{1}f(x,y)\,dy+\int\limits_{\sqrt{2}}^{\sqrt{3}}dx\int\limits_0^{\sqrt{3-x^2}}f(x,y)\,dy.$$

3. Перейти к полярным координатам и вычислить

$$\iint\limits_{(D)} x\,dx\,dy,\qquad D:\{x^2+y^2\leq bx,\ \ x\geq 0\}.$$

4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями

1) $y=2$; $y=x^2+5$, $x=1$, $x=3$.
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) $D:\ \{y=4x+6,\ \ x-2y-1=0,\ \ x=-1\}$, $\delta(x;y)=x$.
2) $D:\ \{y\leq x^2+y^2\leq 2y\}$, $\delta(x;y)=3y$.

6. Записать тройной интеграл $\iiint\limits_{(V)} f(x;y;z)\,dx\,dy\,dz$

в виде повторного и расставить пределы интегрирования по области (V), ограниченной поверхностями:

1) $z=x^2$, $2x=y$, $x=4$, $y\geq 0$, $z\geq 0$.
2) $x^2+y^2=4$, $y=\sqrt{x^2+z^2}$, $y\geq 0$.

7. Вычислить объем тела, ограниченного поверхностями:

1) $x^2+y^2+z^2=1$, $x^2+y^2+z^2=9$, $y\leq x$, $y\geq 0$, $z\geq 0$.
2) $z=4-x^2-y^2$, $x+y=2$, $x\geq 0$, $y\geq 0$, $z\geq 0$.

8. Вычислить массу тела, занимающего область

$$V:\ \{x^2+y^2=2x,\ \ x+z=2,\ \ y\geq 0,\ \ z\geq 0\},$$

если задана объемная плотность $\gamma(x;y;z)=\dfrac{y}{\sqrt{x^2+y^2}}$.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий

ЗАДАНИЕ N 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) $\vec{A} = 3x\,z \cdot \vec{i} - 2x \cdot \vec{j} + y \cdot \vec{k}$, 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) $\vec{A} = y\,z \cdot \vec{i} - x\,z \cdot \vec{j} + x\,y \cdot \vec{k}$, $\quad L - \begin{cases} x^2+y^2+z^2 = 9, \\ x^2+y^2 = 9. \end{cases}$

5. Проверить, будет ли векторное поле $\vec{A} = \dfrac{x\,\vec{i} + y\,\vec{j} + z\,\vec{k}}{\sqrt{x^2+y^2+z^2}}$ потенциальным. В случае положительного ответа найти его потенциал.

6. Построить поверхности уровня скалярного поля $U(x;y;z) = \dfrac{\sqrt{y}}{2(x-1)}$.

7. Найти производную скалярного поля $U(x;\ y;\ z) = x\,y - x/z$ 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

$$U(x;y;z) = \frac{1}{xyz}, \qquad V(x;y;z) = x^2 + 9y^2 + 6\,z^2$$

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий

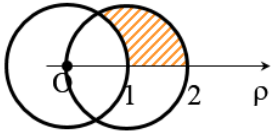
	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
3.	Тестирование – независимый контроль ЦОКО (РТ3 и РТ4)	Вопросы: 1. Интеграл $\int x^2 e^{2x^3} dx$ равен 1. $e^{2x^3} + C$ 2. $6e^{2x^3} + C$ 3. $\frac{1}{2} e^{2x^3} + C$ 4. $\frac{1}{6} e^{2x^3} + C$ + 2. Укажите верное разложение рациональной дроби $\frac{2x^2+1}{(x^2-4)(x^2+1)}$ на сумму простых дробей с неопределёнными коэффициентами 1. $\frac{2x^2+1}{(x^2-4)(x^2+1)} = \frac{A}{x^2-4} + \frac{B}{x^2+1}$ 2. $\frac{2x^2+1}{(x^2-4)(x^2+1)} = \frac{A}{x-2} + \frac{B}{x+2} + \frac{C}{x^2+1}$ 3. $\frac{2x^2+1}{(x^2-4)(x^2+1)} = \frac{A}{x^2-4} + \frac{Bx+C}{x^2+1}$

	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. $-\frac{2}{tg\frac{x}{2}+3}+C$ 3. $\frac{2\left(tg\frac{x}{2}+3\right)^3}{3}+C$ 4. $\ln\|4\cos x+6\sin x+5\|+C$ 4. Укажите из предложенных подстановку с помощью которой можно избавится 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. $t^2 = \dfrac{x+1}{x}$ +

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 $\int_L (y-1)dx + 5xdy$ по прямой L: y=4x+2 от точки M_1(-2;9) до точки M_2(0;8)

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		Ответ: ____-46____ 10. Найдите ротор векторного поля **F**=(-3y+6z)**i**+(3z+4x)**j**+(7x+6y)**k** (ответ вводить без пробелов, без знаков «умножить», орты обозначить стандартно: i,j,k) rot F=__3i-j+7k__**или**__3i-1j+7k__ 11. Найдите поток векторного поля **F**= $(y\cdot z^2 - 2x)$**i** + $(x^2z + 8y)$**j** + $(x\cdot y^3 - 2z)$**k** через внешнюю поверхность пирамиды, ограниченной координатными плоскостями и плоскостью $5x + y + 6z = 30$ *П*=__600____ 12. Определите вид векторного поля **F**= y^2**i** − $(x^2 + y^3)$**j**+ $z(3y^2 - 1)$**k** 1. соленоидальное, 2. потенциальное, 3. гармоническое 4. общего вида (правильный) **12**. Для функции $z = z(x; y)$ известно $z'_x(M) = z'_y(M) = 0$ $z''_{xx}(M) = 5;\ z''_{xy}(M) = 1;\ z''_{yy}(M) = -2$ Тогда точка М является точкой минимума не является точкой экстремума является точкой максимума является стационарной точкой не является стационарной точкой

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
4.	Дифф. Зачет	Примеры заданий на экзамен **ТПУ** **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 $\iint\limits_{(D)} f(x;y)dxdy$ по области (D), ограниченной линиями $y=5-x^2$, $y=1$. 6. Расставить пределы интегрирования в тройном интеграле $\iiint\limits_{(V)} f(x;y;z)dxdydz$ 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 контура $x^2+y^2=9$, обходимого в положительном направлении, используя

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		формулу Грина. 9. Найти градиент скалярного поля $U(x;y;z)=\dfrac{x^2y}{z-1}$ 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.

		Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
			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 скралярных 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 соответствие с рейтинг-планом дисциплины. **Критерии оценки задания:** Баллы за контрольную работу получаются умножением максимального балла, предусмотренного за нее в соответствие 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 ознакомится с демонстрационным вариантом билета, который располагается на сайте http://exam.tpu.ru в разделе «Мероприятия», и может быть выполнен каждым студентом неограниченное число раз. *Для студентов, не прошедших РТ в период проведения тестирования по уважительной причине, предусмотрена возможность тестирования в резервный день, который назначается сразу после конференц-недели.* *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.*

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
4.	Экзамен	Экзамен 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.