

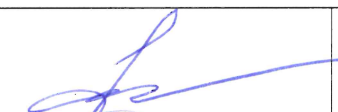
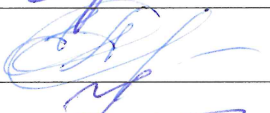
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ПРИЕМ 2019 г.

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Математика 2

Направление подготовки/ специальность	03.03.02 Физика		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Физика конденсированного состояния		
Специализация			
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	1	семестр	2
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		

Заведующий кафедрой- руководитель отделения на правах кафедры		Трифонов А.Ю.
Руководитель ООП		Склярова Е.А.
Преподаватель		Цехановский И.А.

2020 г.

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

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				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.B1	Владеет опытом применения законов естественных наук и математических методов и моделей для решения задач теоретического и прикладного характера
				УК(У)-1.Y1	Умеет решать задачи теоретического и прикладного характера
				УК(У)-1.31	Знает законы естественных наук и математические методы теоретического характера
		ОПК(У)-2	Способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей	ОПК(У)-2.B2	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)-2.Y2	Умеет применять аппарат дифференциального и интегрального исчисления для решения стандартных задач
				ОПК(У)-2.32	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 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	УК(У)-1 ОПК(У)-2	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)-2	1. Неопределенный интеграл 2. Определенный и несобственный интеграл 3. Дифференциальное исчисление функций	Контрольная работа ИДЗ. Тестирование – независимый контроль ЦОКО

			нескольких переменных 4. Кратные интегралы 5. Элементы векторного анализа	
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)-2	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. $\int \frac{x dx}{\sqrt{2x^2 + 3}}$. 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. $\int_1^3 \frac{dx}{x^2 + x}$

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		1. Вычислить несобственные интегралы или установить их расходимость: 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: $x^2 + y^2 - 2x = 0$, $y = x$, $y = 0$. 2. Найти объем тела, ограниченного указанными поверхностями: $x^2 + y^2 - 8x = 0$, $x^2 + y^2 = z^2$, $z = 0$.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		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. $\int_{(L)} (xy - 1) dx + x^2 y^2 dy$, 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. $\int \frac{\sin 9x \, dx}{5 + \cos^2 9x}$ 3. $\int \frac{dx}{x \ln x \ln^2(\ln x)}$ 5. $\int \frac{x^2 \, dx}{(7x^3 + 5)^4}$ 7. $\int \frac{(1 - 2x^2)^2 \, dx}{x \cdot \sqrt[3]{x}}$ 9. $\int \frac{dx}{\sqrt{3 + 5x^2}}$ 11. $\int (x^2 + 3) \cdot e^{-2x} \, dx$ 13. $\int (x + 6) \cdot \cos 6x \, dx$ 15. $\int 2^x \cdot \cos 3x \, dx$ 17. $\int \frac{dx}{x^2 + 8x + 12}$ 19. $\int \frac{(x + 4) \, dx}{7 + 6x - x^2}$ 21. $\int \frac{x^2 - 2x + 1}{x^3 + 2x^2 + x} \, dx$ 23. $\int \frac{(x^2 - x) \, dx}{8x^3 - 125}$ 25. $\int \frac{x^3 - 5x^2 + 5x + 23}{(x - 1)(x + 1)(x - 5)} \, dx$ 27. $\int \frac{\sqrt[5]{(1 + \sqrt[5]{x^2})^4}}{x^2 \cdot \sqrt[5]{x}} \, dx$ 29. $\int \frac{\sqrt{x^2 - 3} \, dx}{x}$ 31. $\int \frac{dx}{\cos^3 x \sin^2 x}$ 33. $\int \frac{2 \sin x - 3 \cos x}{\sqrt{\sin^2 x \cos^5 x}} \, dx$ 35. $\int \frac{e^{2x} \, dx}{\sqrt[4]{e^x - 1}}$ 2. $\int \frac{3 - 2 \operatorname{ctg}^2 x}{\cos^2 x} \, dx$ 4. $\int \frac{e^x \, dx}{\sqrt{e^x + 1}}$ 6. $\int \sin(1/x) \frac{dx}{x^2}$ 8. $\int \frac{dx}{\sqrt{1 - 9x^2} \sqrt{1 - \arcsin 3x}}$ 10. $\int \frac{dx}{x^3 \cdot \sqrt[5]{7x^4 - 9}}$ 12. $\int \frac{\ln(\cos x) \, dx}{\cos^2 x}$ 14. $\int \frac{\arccos x \, dx}{\sqrt{1 - x}}$ 16. $\int \ln(x + \sqrt{x^2 - 4}) \, dx$ 18. $\int \frac{dx}{\sqrt{1 - 8x - 4x^2}}$ 20. $\int \frac{(6x - 1) \, dx}{\sqrt{x^2 + 3x + 8}}$ 22. $\int \frac{(x - 1) \, dx}{x^3 + 5x}$ 24. $\int \frac{x + \sqrt[5]{x^2} + \sqrt[5]{x}}{x \cdot (1 + \sqrt[5]{x})} \, dx$ 26. $\int \frac{dx}{\sqrt{x + 1} + 1}$ 28. $\int \frac{x \, dx}{\sqrt{x + 2} + \sqrt{x + 6}}$ 30. $\int \frac{x^2 \, dx}{\sqrt{(2 + x^2)^3}}$ 32. $\int \cos^4\left(\frac{x}{4}\right) \, dx$ 34. $\int \frac{dx}{4 + 3 \cos^2 x}$ 36. $\int \frac{dx}{1 + \operatorname{ctg} x}$ 38. $\int x^3 \cdot \operatorname{arctg} x \, dx$ Аналитическая геометрия на плоскости 1. Составить уравнения прямых, проходящих через точку $M(-7; 5)$: а) параллельно прямой $3x + 2y - 1 = 0$, б) перпендикулярно прямой $x - 1 = y + 4$	

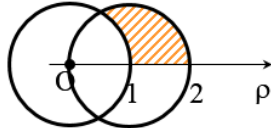
	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		ЗАДАНИЕ № 10 Вариант 20 Определенный интеграл 1. Вычислить определённые интегралы 1) $\int_1^4 \frac{1+\sqrt{x}}{x^2} dx$ 2) $\int_0^1 \sqrt{(1-x^2)^3} dx$ 3) $\int_{-2}^2 \ln(x + \sqrt{1+x^2}) dx$ 4) $\int_0^{\pi/2} \frac{dx}{5-3\cos x}$ 5) $\int_0^{1/2} \frac{x^2 dx}{x^4-1}$ 6) $\int_{-1}^0 \frac{dx}{1+\sqrt[3]{x+1}}$ 2. Найти среднее значение функций в указанных интервалах 1) $y = \cos^3 x$, $[0; \pi]$ 2) $y = \frac{1}{e^x + 1}$, $[0; 2]$ 3. Оценить значения интегралов 1) $\int_0^3 \sqrt[3]{(x^2-2x)^2} dx$ 2) $\int_{1/e}^1 x^2 \ln x dx$ 4. Исследовать на сходимость несобственные интегралы 1) $\int_0^\infty \frac{x dx}{16x^4 + 1}$ 2) $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt[5]{(2-4x)^3}}$ 3) $\int_1^\infty \frac{dx}{\sqrt{x(x+3)(x+6)}}$ 4) $\int_0^2 \frac{\ln(1+\sqrt[3]{x^5})}{e^{\sin 2x} - 1} dx$ 5. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: 1) $\begin{cases} y = e^{-x}, \\ y = e^x, \\ y = e. \end{cases}$ 2) $\begin{cases} \rho = 4 \cos \varphi, \\ \rho = 6 \cos \varphi. \end{cases}$ 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) $\begin{cases} y^2 = 4x/3, \\ x = 3. \end{cases}$ 2) $\begin{cases} y = x, \\ y = x + \sin^2 x, \\ 0 \leq x \leq \pi. \end{cases}$ 7. Вычислить длины дуг кривых 1) $L : \begin{cases} y = \arcsin x + \sqrt{1-x^2}. \end{cases}$ 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 Вариант 13 Функции многих переменных 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 $z = \frac{u - 3v}{\operatorname{arctg}(u)},$ где $u = \operatorname{ctg} \frac{1}{x}, \quad v = \frac{y}{x^3}$ 4. Найти производную z'_t, если $z = \sqrt{4 + \operatorname{ctg}(x \ln y)},$ где $x = 7^{2t}, \quad y = \sqrt[4]{t}$ 5. Найти производные $\frac{\partial z}{\partial x}$ и $\frac{dz}{dx}$, если $z = \sin(\sqrt{xy} - y^3),$ 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 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) $\vec{A} = 3xz \cdot \vec{i} - 2x \cdot \vec{j} + y \cdot \vec{k}$, 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
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. $\frac{2x^2 + 1}{(x^2 - 4)(x^2 + 1)} = \frac{A}{x^2 - 4} + \frac{Bx + C}{x^2 + 1}$ 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. $\frac{1}{\sqrt{27}} \ln \left \frac{\operatorname{tg} \frac{x}{2} + 6 - \sqrt{27}}{\operatorname{tg} \frac{x}{2} + 6 + \sqrt{27}} \right + C$ +

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий		
		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. $\frac{3}{4} \sqrt[3]{x^4} \cdot \ln x \Big _1^2 - \frac{3}{4} \int_1^2 \frac{\sqrt[3]{x}}{x} \ln x \, dx.$	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. $S = \frac{\pi}{6} + \frac{\sqrt{3}}{2}$		

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		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 $M_2(0;8)$ Ответ: ____-46____ 10. Найдите ротор векторного поля $\mathbf{F}=(-3y+6z)\mathbf{i}+(3z+4x)\mathbf{j}+(7x+6y)\mathbf{k}$ (ответ вводить без пробелов, без знаков «умножить», орты обозначить стандартно: i,j,k) $\text{rot } \mathbf{F} = \underline{\underline{3\mathbf{i}-\mathbf{j}+7\mathbf{k}}}$ или $\underline{\underline{3\mathbf{i}-1\mathbf{j}+7\mathbf{k}}}$ 11. Найдите поток векторного поля $\mathbf{F} = (y \cdot z^2 - 2x)\mathbf{i} + (x^2z + 8y)\mathbf{j} + (x \cdot y^3 - 2z)\mathbf{k}$ через внешнюю поверхность пирамиды, ограниченной координатными плоскостями и плоскостью $5x + y + 6z = 30$ $\Pi = \underline{\underline{600}}$ 12. Определите вид векторного поля $\mathbf{F} = y^2\mathbf{i} - (x^2 + y^3)\mathbf{j} + z(3y^2 - 1)\mathbf{k}$ 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

		Примеры типовых контрольных заданий	
	Оценочные мероприятия		
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 $\iint_{(D)} f(x;y)dxdy$ по области (D),	
		ограниченной линиями $y = 5 - x^2, y = 1.$	
		6. Расставить пределы интегрирования в тройном интеграле $\iiint_{(V)} f(x;y;z)dxdydz$ 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 формулу Грина.	

		Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
			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

		Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
			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 • 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. • 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

		Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
			• 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. • 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 получают 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

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		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: 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>

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		<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>
4.	Экзамен	Экзамен осуществляется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации ТПУ. На экзамене студенту выдаются билеты, включающие теоретические вопросы и практические задания. Преподаватель, проверив работу, в ходе устной беседы со студентом может задавать вопросы по самому билету, а также дополнительные вопросы по теории и практике. В итоге студент набирает итоговый балл за экзамен, максимально 20 баллов. Оценка за дисциплину формируется как итоговая за работу в семестре и экзамен в соответствии с принятой шкалой оценивания. Студенты, не сдавшие экзамен в сессионный период, могут пересдать его в периоды ликвидации задолженностей в соответствии с действующей процедурой. В соответствии с приказами от 25.07.2018 г. №58/од Об утверждении и введении в действие «Системы оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете» и №59/од Об утверждении и введении в действие новой редакции «Положения о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации в ТПУ» экзамен по физике проводится в устной форме. Студенту выдается экзаменационный билет, содержащий теоретические вопросы, качественные и количественные задачи. Каждый вопрос билета оценивается баллом (всего по билету 20 баллов). Экзамен проходит в устной форме. Согласно шкалы оценивания результатов 18-20 баллов (отлично) - всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы; 14-17 баллов (хорошо) - достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы; 11-13 баллов (удовлетворительно) - Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы; 0-10 баллов (неудовлетворительно) - результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям. Результаты промежуточной аттестации оформляются ведомостью и вносятся в зачетную книжку обучающегося.