



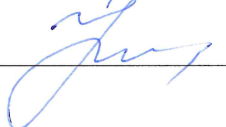
# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ПРИЕМ 2020 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	<p align="center"><b>Контрольная работа №1 по теме «Неопределенный интеграл»</b> <b>ВАРИАНТ №1</b></p> $1. \int \frac{xdx}{\sqrt{2x^2 + 3}} . \quad 2. \int \frac{\sin 3xdx}{\sqrt[3]{\cos^4 3x}} . \quad 3. \int \frac{dx}{\arctg x(1+x^2)} .$ $4. \int \frac{e^{2x} dx}{e^{2x} + 2} . \quad 5. \int x\sqrt{1-x^2} dx . \quad 6. \int (1+x) \sin 2x dx .$ $7. \int \frac{xdx}{(x+1)(x+3)(x+5)} . \quad 8. \int \frac{\sin^4 x}{\cos^6 x} dx . \quad 9. \int \frac{\sqrt{x} dx}{\sqrt{\sqrt{x^3} + 4}} .$ <p align="center"><b>Контрольная работа №2 по теме «Определенный интеграл»</b> <b>ВАРИАНТ №1</b></p> $1. \int_0^{\pi} (2x + \sin 2x) dx \quad 3. \int_{\frac{1}{2}}^1 \sqrt{4x-2} dx$ $2. \int_0^1 x e^x \quad 4. \int_1^3 \frac{dx}{x^2 + x}$

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<p>1. Вычислить несобственные интегралы или установить их расходимость:</p> <p>а) <math>\int_3^{\infty} \frac{x^2 dx}{x^2 + 4}</math>      б) <math>\int_0^1 \frac{\ln x}{\sqrt{x}} dx</math></p> <p>2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:</p> <p>а) <math>y = x^3</math>, <math>y = x^2</math>, <math>x = -2</math>, <math>x = 1</math>.</p> <p>б) <math>\rho = 3 - 2\cos \varphi</math>, <math>\beta = \frac{1}{2}</math></p> <p>3. Вычислить длину дуги кривой <math>y = 1 - \ln \sin x</math>, от <math>x = 0</math> до <math>x = \frac{\pi}{4}</math></p> <p style="text-align: center;"><b>Контрольная работа №3 по теме «Кратные интегралы»</b> <b>ВАРИАНТ №1</b></p> <p>1. Изменить порядок интегрирования:</p> $\int_0^1 dx \int_{x-4}^{4-x} f(x, y) dy$ <p>2. Расставить границы интегрирования</p> $\iint_D f(x, y) dx dy \quad D: y = x, y = 2x, x + y = 6$ <p>1. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: <math>x^2 + y^2 - 2x = 0</math>, <math>y = x</math>, <math>y = 0</math>.</p> <p>2. Найти объем тела, ограниченного указанными поверхностями: <math>x^2 + y^2 - 8x = 0</math>, <math>x^2 + y^2 = z^2</math>, <math>z = 0</math>.</p>

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

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий	
2.	ИДЗ.	<p>ЗАДАНИЕ № 9</p> <p>Вариант 22</p> <p>Неопределенный интеграл</p> <hr/> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;"> <p>1. <math>\int \frac{\sin 9x \, dx}{5 + \cos^2 9x}</math></p> <p>3. <math>\int \frac{dx}{x \ln x \ln^2(\ln x)}</math></p> <p>5. <math>\int \frac{x^2 \, dx}{(7x^3 + 5)^4}</math></p> <p>7. <math>\int \frac{(1 - 2x^2)^2 \, dx}{x \cdot \sqrt[3]{x}}</math></p> <p>9. <math>\int \frac{dx}{\sqrt{3 + 5x^2}}</math></p> <p>11. <math>\int (x^2 + 3) \cdot e^{-2x} \, dx</math></p> <p>13. <math>\int (x + 6) \cdot \cos 6x \, dx</math></p> <p>15. <math>\int 2^x \cdot \cos 3x \, dx</math></p> <p>17. <math>\int \frac{dx}{x^2 + 8x + 12}</math></p> <p>19. <math>\int \frac{(x + 4) \, dx}{7 + 6x - x^2}</math></p> <p>21. <math>\int \frac{x^2 - 2x + 1}{x^3 + 2x^2 + x} \, dx</math></p> <p>23. <math>\int \frac{(x^2 - x) \, dx}{8x^3 - 125}</math></p> <p>25. <math>\int \frac{x^3 - 5x^2 + 5x + 23}{(x - 1)(x + 1)(x - 5)} \, dx</math></p> <p>27. <math>\int \frac{\sqrt[5]{(1 + \sqrt[5]{x^2})^4}}{x^2 \cdot \sqrt[5]{x}} \, dx</math></p> <p>29. <math>\int \frac{\sqrt{x^2 - 3} \, dx}{x}</math></p> <p>31. <math>\int \frac{dx}{\cos^3 x \sin^2 x}</math></p> <p>33. <math>\int \frac{2 \sin x - 3 \cos x}{\sqrt{\sin^2 x \cos^5 x}} \, dx</math></p> <p>35. <math>\int \frac{e^{2x} \, dx}{\sqrt[4]{e^x - 1}}</math></p> </div> <div style="width: 48%;"> <p>2. <math>\int \frac{3 - 2 \operatorname{ctg}^2 x}{\cos^2 x} \, dx</math></p> <p>4. <math>\int \frac{e^x \, dx}{\sqrt{e^x + 1}}</math></p> <p>6. <math>\int \sin(1/x) \frac{dx}{x^2}</math></p> <p>8. <math>\int \frac{dx}{\sqrt{1 - 9x^2} \sqrt{1 - \arcsin 3x}}</math></p> <p>10. <math>\int \frac{dx}{x^3 \cdot \sqrt[5]{7x^4 - 9}}</math></p> <p>12. <math>\int \frac{\ln(\cos x) \, dx}{\cos^2 x}</math></p> <p>14. <math>\int \frac{\arccos x \, dx}{\sqrt{1 - x}}</math></p> <p>16. <math>\int \ln(x + \sqrt{x^2 - 4}) \, dx</math></p> <p>18. <math>\int \frac{dx}{\sqrt{1 - 8x - 4x^2}}</math></p> <p>20. <math>\int \frac{(6x - 1) \, dx}{\sqrt{x^2 + 3x + 8}}</math></p> <p>22. <math>\int \frac{(x - 1) \, dx}{x^3 + 5x}</math></p> <p>24. <math>\int \frac{x + \sqrt[5]{x^2} + \sqrt[5]{x}}{x \cdot (1 + \sqrt[5]{x})} \, dx</math></p> <p>26. <math>\int \frac{dx}{\sqrt{x + 1} + 1}</math></p> <p>28. <math>\int \frac{x \, dx}{\sqrt{x + 2} + \sqrt{x + 6}}</math></p> <p>30. <math>\int \frac{x^2 \, dx}{\sqrt{(2 + x^2)^3}}</math></p> <p>32. <math>\int \cos^4\left(\frac{x}{4}\right) \, dx</math></p> <p>34. <math>\int \frac{dx}{4 + 3 \cos^2 x}</math></p> <p>36. <math>\int \frac{dx}{1 + \operatorname{ctg} x}</math></p> <p>38. <math>\int x^3 \cdot \operatorname{arctg} x \, dx</math></p> </div> </div> <hr/> <p>Аналитическая геометрия на плоскости</p> <hr/> <p>1. Составить уравнения прямых, проходящих через точку <math>M(-7; 5)</math>:</p> <p>а) параллельно прямой <math>3x + 2y - 1 = 0</math>,</p> <p>б) перпендикулярно прямой <math>x - 1 = y + 4</math></p>	

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<p style="text-align: center;">ЗАДАНИЕ № 10</p> <p style="text-align: right;">Вариант 20</p> <p style="text-align: center;">Определенный интеграл</p> <hr/> <p>1. Вычислить определённые интегралы</p> <p>1) <math>\int_1^4 \frac{1+\sqrt{x}}{x^2} dx</math>    2) <math>\int_0^1 \sqrt{(1-x^2)^3} dx</math>    3) <math>\int_{-2}^2 \ln(x + \sqrt{1+x^2}) dx</math></p> <p>4) <math>\int_0^{\pi/2} \frac{dx}{5-3\cos x}</math>    5) <math>\int_0^{1/2} \frac{x^2 dx}{x^4-1}</math>    6) <math>\int_{-1}^0 \frac{dx}{1+\sqrt[3]{x+1}}</math></p> <p>2. Найти среднее значение функций в указанных интервалах</p> <p>1) <math>y = \cos^3 x</math>, <math>[0; \pi]</math>    2) <math>y = \frac{1}{e^x + 1}</math>, <math>[0; 2]</math></p> <p>3. Оценить значения интегралов</p> <p>1) <math>\int_0^3 \sqrt[3]{(x^2-2x)^2} dx</math>    2) <math>\int_{1/e}^1 x^2 \ln x dx</math></p> <p>4. Исследовать на сходимость несобственные интегралы</p> <p>1) <math>\int_0^\infty \frac{x dx}{16x^4 + 1}</math>    2) <math>\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt[5]{(2-4x)^3}}</math></p> <p>3) <math>\int_1^\infty \frac{dx}{\sqrt{x(x+3)(x+6)}}</math>    4) <math>\int_0^2 \frac{\ln(1+\sqrt[3]{x^5})}{e^{\sin 2x} - 1} dx</math></p> <p>5. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:</p> <p>1) <math>\begin{cases} y = e^{-x}, \\ y = e^x, \\ y = e. \end{cases}</math>    2) <math>\begin{cases} \rho = 4 \cos \varphi, \\ \rho = 6 \cos \varphi. \end{cases}</math>    3) <math>\begin{cases} x = 3 \cos t, \\ y = 4 \sin t \cos^2 t, \end{cases} \quad t \in [0; \pi/2].</math></p> <p>6. Найти объём тела, образованного вращением фигуры, ограниченной указанными линиями: 1) – вокруг оси OX,    2) – вокруг оси OY:</p> <p>1) <math>\begin{cases} y^2 = 4x/3, \\ x = 3. \end{cases}</math>    2) <math>\begin{cases} y = x, \\ y = x + \sin^2 x, \\ 0 \leq x \leq \pi. \end{cases}</math></p> <p>7. Вычислить длины дуг кривых</p> <p>1) <math>L : \begin{cases} y = \arcsin x + \sqrt{1-x^2}. \end{cases}</math>    2) <math>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}</math></p> <p>8. Вертикальная плотина имеет форму полукруга радиуса 3 м. Найти силу давления воды на плотину.</p>



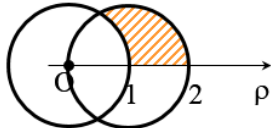
	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<p style="text-align: center;">ЗАДАНИЕ N 8 <span style="float: right;">Вариант 13</span></p> <p style="text-align: center;">Функции многих переменных</p> <hr/> <p>1. Найти и изобразить области определения функций:</p> <p style="text-align: center;">1)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

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

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>ЗАДАНИЕ N 13</div> <div>Вариант 24</div> </div> <hr/> <p style="text-align: center;">Скалярное и векторное поле</p> <hr/> <ol style="list-style-type: none"> <li>Найти работу силового поля <math>\vec{F}(x; y) = \{x + \sqrt{x^2 + y^2}; (y - \sqrt{x^2 + y^2})\}</math> вдоль дуги плоской кривой <math>L: x = 4 \cos t, y = 4 \sin t, (x \geq 0; y \geq 0)</math> между точками <math>(4; 0)</math> и <math>(0; 4)</math>.</li> <li>Найти работу силового поля <math>\vec{F} = y \cdot \vec{i} + z \cdot \vec{j} + x \cdot \vec{k}</math> вдоль дуги кривой <math>L: x = \cos t, y = -\sin t, z = 2t, t \in [0; \pi/2]</math>.</li> <li>Найти поток векторного поля <math>\vec{A}</math> через поверхность <math>S</math> в сторону внешней нормали             <ol style="list-style-type: none"> <li><math>\vec{A} = \{0; y; 3z\}</math>, где <math>S</math> – часть плоскости <math>x + 2y + 2z = 2</math>, вырезанной координатными плоскостями.</li> <li><math>\vec{A} = (\sqrt{2z - y + 7x}) \cdot \vec{i} + (\cos z^2 + y) \cdot \vec{j} + (\sqrt{\ln x + y - 5z}) \cdot \vec{k}</math>, где <math>S</math> – полная поверхность усечённого конуса <math>z^2 + y^2 = (x - 5)^2, x = 1, x = 4</math>.</li> <li><math>\vec{A} = 3xz \cdot \vec{i} - 2x \cdot \vec{j} + y \cdot \vec{k}</math>, где <math>S</math> – полная поверхность тела, ограниченного поверхностями <math>x + y + z = 2, x = 1, x = 0, y = 0, z = 0</math>.</li> </ol> </li> <li>Найти модуль циркуляции векторного поля <math>\vec{A}</math> вдоль контура <math>L</math> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>\vec{A} = \{(y - \ln(x + 1)); (2x - \cos y)\}</math>, <math>L</math> – замкнутая линия <math>y = x^2, x = y^2</math>.</li> <li><math>\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}</math></li> </ol> </li> <li>Проверить, будет ли векторное поле <math>\vec{A} = \frac{x \vec{i} + y \vec{j} + z \vec{k}}{\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}}</math> потенциальным. В случае положительного ответа найти его потенциал.</li> <li>Построить поверхности уровня скалярного поля <math>U(x; y; z) = \frac{\sqrt{y}}{2(x - 1)}</math>.</li> <li>Найти производную скалярного поля <math>U(x; y; z) = xy - x/z</math> в точке <math>M_0(-4; 3; 1)</math> в направлении вектора <math>l = 5\vec{i} + \vec{j} - \vec{k}</math>.</li> <li>В точке <math>M_0(1; 1/3; 1/\sqrt{6})</math> найти угол между векторами – градиентами скалярных полей <math>U(x; y; z) = \frac{1}{xyz}, V(x; y; z) = x^2 + 9y^2 + 6z^2</math></li> </ol>

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
3.	Тестирование – независимый контроль ЦОКО (РТ3 и РТ4)	<p>Вопросы:</p> <p>1. Интеграл <math>\int x^2 e^{2x^3} dx</math> равен</p> <p>1. <math>e^{2x^3} + C</math></p> <p>2. <math>6e^{2x^3} + C</math></p> <p>3. <math>\frac{1}{2}e^{2x^3} + C</math></p> <p>4. <math>\frac{1}{6}e^{2x^3} + C</math> +</p> <p>2. Укажите верное разложение рациональной дроби <math>\frac{2x^2 + 1}{(x^2 - 4)(x^2 + 1)}</math> на сумму простых дробей с неопределёнными коэффициентами</p> <p>1. <math>\frac{2x^2 + 1}{(x^2 - 4)(x^2 + 1)} = \frac{A}{x^2 - 4} + \frac{B}{x^2 + 1}</math></p> <p>2. <math>\frac{2x^2 + 1}{(x^2 - 4)(x^2 + 1)} = \frac{A}{x - 2} + \frac{B}{x + 2} + \frac{C}{x^2 + 1}</math></p> <p>3. <math>\frac{2x^2 + 1}{(x^2 - 4)(x^2 + 1)} = \frac{A}{x^2 - 4} + \frac{Bx + C}{x^2 + 1}</math></p> <p>4. <math>\frac{2x^2 + 1}{(x^2 - 4)(x^2 + 1)} = \frac{A}{x - 2} + \frac{B}{x + 2} + \frac{Cx + D}{x^2 + 1}</math> +</p> <p>3. Интеграл <math>\int \frac{dx}{4 \cos x + 6 \sin x + 5}</math> равен</p> <p>1. <math>\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</math> +</p>

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий	
		$-\frac{2}{\operatorname{tg} \frac{x}{2} + 3} + C$ <p>2. <math display="block">\frac{2\left(\operatorname{tg} \frac{x}{2} + 3\right)^3}{3} + C</math></p> <p>3. <math display="block">\ln  4 \cos x + 6 \sin x + 5  + C</math></p> <p>4. Укажите из предложенных подстановку с помощью которой можно избавиться от иррациональности в интеграле <math display="block">\int \frac{5\sqrt{x+1}}{(x+1)^2 \cdot \sqrt{x}} dx</math></p> <p>1. <math>x = t^2 - 1</math></p> <p>2. <math>x = t^2</math></p> <p>3. <math>t^2 = \frac{x+1}{x}</math> +</p>	
		<p>5. Среднее значение функции <math>f(x) = \cos^2 x</math> в промежутке <math>[-\pi / 2; 0]</math> равняется несократимой рациональной (Дробные значения вводить дробью, например 17 / 6)</p>	<p>Ввод числового ответа</p> <p>1 / 2</p>

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий		
		<p>6. После применения формулы интегрирования по частям в определенном интеграле <math>\int_1^2 \sqrt[3]{x} \cdot \ln x \, dx</math> получено выражение .</p>	<p>1. <math>\frac{3}{4} \sqrt[3]{x^4} \cdot \ln x \Big _1^2 - \frac{3}{4} \int_1^2 \sqrt[3]{x} \cdot dx ;</math></p> <p>2. <math>\sqrt[3]{x^4} \cdot \ln x \Big _1^2 - \int_1^2 \sqrt[3]{x} \cdot dx ;</math></p> <p>3. <math>\frac{3}{4} \sqrt[3]{x^4} \cdot \ln x - \frac{3}{4} \int_1^2 \sqrt[3]{x} \cdot dx ;</math></p> <p>4. <math>\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 .</math></p>	<p>7. Область интегрирования <math>D</math> ограничена линиями <math>y = 1, y = x, x + y = 4</math>. Расставьте пределы интегрирования</p> $\int_a^b dy \int_c^d f(x; y) dx$ <p>(ответ вводить без скобок)</p>
		<p>без пробелов)</p> <p>a=_____ Ответ: 1</p> <p>b=_____ Ответ: 2</p> <p>c=_____ Ответ: y</p> <p>d=_____ Ответ: 4-y или -y+4</p> <p>8. Найдите площадь области, представленной на рисунке</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>1. <math>S = \frac{\pi}{6} + \frac{\sqrt{3}}{4}</math> (правильный)</p> <p>2. <math>S = \frac{\pi}{3} + \frac{\sqrt{3}}{2}</math></p> <p>3. <math>S = \frac{\pi}{12} + \frac{\sqrt{3}}{8}</math></p> <p>4. <math>S = \frac{\pi}{6} + \frac{\sqrt{3}}{2}</math></p>		



		Примеры типовых контрольных заданий	
Оценочные мероприятия			
4.	Дифф. Зачет	Примеры заданий на экзамен	
		ТПУ	Курс 1
		Дифференцированный зачет (Экзамен)	
		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) $\int \frac{x^3}{\sqrt{4-x^2}}dx;$	



		Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
			<p>9. Найти градиент скалярного поля</p> $U(x; y; z) = \frac{x^2 y}{z - 1} \text{ в точке } M_0(1; -1; 2).$ <p><u>Перечень вопросов для подготовки к сдаче дифф.зачета (экзамена)</u></p> <p><b>Неопределенный интеграл</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Определение первообразной функции и неопределенного интеграла, его геометрический смысл, критерий правильности результата неопределенного интегрирования.</li> <li>• Таблица основных неопределенных интегралов.</li> <li>• Свойства неопределенного интеграла.</li> <li>• Свойство инвариантности основных формул интегрирования. Метод подведения под знак дифференциала.</li> <li>• Метод интегрирования по частям. Основные типы интегралов, берущихся методом интегрирования по частям.</li> <li>• Метод замены переменной в неопределенном интеграле. Основной принцип выбора подходящей подстановки. Схема проведения замены переменной.</li> <li>• Алгебраические подстановки при интегрировании иррациональных функций.</li> <li>• Тригонометрические подстановки при интегрировании иррациональных функций.</li> <li>• Схема разложения рациональной дроби на простейшие слагаемые. Интегрирование правильных и неправильных дробей.</li> <li>• Интегрирование тригонометрических функций, универсальная и тангенциальная подстановки.</li> <li>• Неберущиеся интегралы, их примеры.</li> </ul> <p><b>Определенный интеграл</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Схема составления интегральной суммы и определенного интеграла для данной функции в данном интервале.</li> <li>• Геометрический смысл определенного интеграла.</li> <li>• Теорема существования определенного интеграла.</li> <li>• Свойства определенного интеграла.</li> <li>• Теорема о среднем значении для определенного интеграла. Среднее значение функции в интервале.</li> <li>• Теорема о производной интеграла по переменному верхнему пределу.</li> <li>• Формула Ньютона – Лейбница. Сходство и различие определенного и неопределенного интегралов.</li> <li>• Методы вычисления определенных интегралов (непосредственное, интегрирование по частям, замены переменной).</li> <li>• Определение несобственного интеграла по бесконечному промежутку, его геометрический смысл. Сходимость несобственных интегралов 1-го рода, признак сравнения.</li> <li>• Определение несобственного интеграла от неограниченной функции, его геометрический смысл. Сходимость</li> </ul>

		Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
			<p>несобственных интегралов 2-го рода, признак сравнения.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Формулы для вычисления площадей плоских фигур, объемов тел по площади поперечного сечения и тел вращения, длин дуг плоских кривых и площадей поверхности вращения.</li> <li>• Примеры физических задач, решения которых сводятся к вычислениям определенных или несобственных интегралов.</li> </ul> <p><b>Функции нескольких переменных</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Дайте определение предела функции нескольких переменных.</li> <li>• Сформулируйте определение частных производных для функции нескольких переменных.</li> <li>• Что называется дифференциалом функции нескольких переменных</li> <li>• В чем состоят достаточные условия дифференцируемости функции нескольких переменных?</li> <li>• Как находятся частные производные высших порядков? Сформулируйте условия равенства смешанных производных.</li> <li>• Как ищутся касательная плоскость и нормаль к поверхности?</li> <li>• Сформулируйте определение экстремума для функции нескольких переменных. Каковы необходимые условия его существования?</li> <li>• Сформулируйте достаточные условия существования экстремума для функции двух переменных</li> <li>• Приведите схему нахождения наибольшего и наименьшего значения функции в замкнутой области.</li> </ul> <p><b>Кратные интегралы</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Схема составления интегральной суммы для функции двух переменных в данной плоской области.</li> <li>• Определение двойного интеграла и его геометрический смысл</li> <li>• Основные свойства двойного интеграла.</li> <li>• Сформулируйте теорему о среднем значении функции в плоской области, сформулируйте ее геометрический смысл.</li> <li>• Понятие повторного интеграла, выбор порядка интегрирования. Вычисление двойного интеграла в декартовой системе координат.</li> <li>• Замены переменных в двойном интеграле. Якобиан перехода от декартовых координат к полярным.</li> <li>• Схема перехода в двойном интеграле от декартовых координат к полярным.</li> <li>• Приложения двойного интеграла.</li> <li>• Схема составления интегральной суммы для функции трех переменных в некоторой области трехмерного пространства.</li> <li>• Определение и запишите основные свойства тройного интеграла.</li> <li>• Теорема о среднем значении в тройном интеграле.</li> <li>• Схема вычисления тройного интеграла в декартовой системе координат.</li> <li>• Формула замены переменных в тройном интеграле. Якобиан перехода от декартовых координат к цилиндрическим и сферическим.</li> <li>• Схема перехода в тройном интеграле от декартовых координат к цилиндрическим и сферическим.</li> <li>• Приложения тройного интеграла.</li> </ul> <p><b>Скалярное и векторное поле</b></p>

		Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Определение скалярного поля. Примеры скалярных полей.</li> <li>• Определение производной скалярного поля по направлению, ее физический смысл. Формула вычисления производной по направлению.</li> <li>• Понятие градиента скалярного поля. Связь вектора-градиента с производной по направлению.</li> <li>• Определение векторного поля. Физические примеры.</li> <li>• Определение и формула вычисления потока векторного поля в векторной и координатной формах.</li> <li>• Понятие дивергенции векторного поля, ее физический смысл. Формула для вычисления дивергенции.</li> <li>• Формула Остроградского – Гаусса в векторной и координатной формах для вычисления потока векторного поля через замкнутую поверхность, физический смысл формулы.</li> <li>• Физический смысл циркуляции на примере векторного поля скоростей частиц текущей жидкости.</li> <li>• Определение и формула вычисления циркуляции векторного поля в векторной и координатной формах.</li> <li>• Понятие ротора векторного поля. Формула нахождения ротора.</li> <li>• Формулы Стокса и Грина, их смысл.</li> <li>• Потенциальное поле, потенциал и его нахождение. Свойства потенциального поля.</li> <li>• Соленоидальное поле, понятие векторной трубки. Свойства соленоидального поля.</li> <li>• Гармоническое векторное поле и его свойства.</li> <li>• Оператор Гамильтона. Запись с помощью оператора Гамильтона дифференциальных векторных операций первого порядка.</li> <li>• Оператор Лапласа, гармонические функции.</li> </ul>

## 5. Методические указания по процедуре оценивания

		Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Контрольная работа		<p>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.</p> <p><b>Критерии оценки задания:</b></p> <p>Баллы за контрольную работу получают умножением максимального балла, предусмотренного за нее в соответствие с рейтинг- планом, на долю верно выполненных заданий.</p>
2.	ИДЗ		<p>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.</p> <p>Преподаватель обеспечивает своевременное получение студентами вариантов ИДЗ, а также предоставляет электронную ссылку на сборник ИДЗ. Все ИДЗ размещены в электронном курсе по</p>

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		<p>дисциплине.</p> <p>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.</p> <p><b>Критерии оценки одного задания:</b></p> <p>Задание считается зачтенным, если выполнено более половины заданий</p> <p>Если задание не зачтено, работа возвращается студенту на доработку.</p> <p>Студенты могут исправлять неверно решенные задания и сдавать на повторную проверку. Преподаватель может учесть исправления и добавить баллы к предыдущим</p>
3.	Тестирование – независимый контроль ЦОКО	<p>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.</p> <p>РТ нацелено на независимую объективную оценку знаний, умений и владений, полученных студентами за определенный промежуток обучения.</p> <p>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.</p> <p><b>Критерии оценки одного задания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• за каждое правильно выполненное задание выставляется 1 тестовый балл;</li> <li>• за неправильно выполненное или невыполненное задание выставляется 0 баллов;</li> <li>• для заданий с выбором нескольких правильных ответов, заданий на соответствие и установление последовательности предусмотрено частичное оценивание.</li> </ul> <p>Максимальный суммарный тестовый балл за каждое РТ составляет 15 баллов.</p> <p>За 2 недели до РТ студенты могут ознакомиться с демонстрационным вариантом билета, который располагается на сайте <a href="http://exam.tpu.ru">http://exam.tpu.ru</a> в разделе «Мероприятия», и может быть выполнен каждым студентом неограниченное число раз.</p> <p><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></p>

	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	<p>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.</p> <p>Студенты, не сдавшие экзамен в сессионный период, могут пересдать его в периоды ликвидации задолженностей в соответствии с действующей процедурой.</p> <p>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.</p> <p>Согласно шкалы оценивания результатов</p> <p>18-20 баллов (отлично) - всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы;</p> <p>14-17 баллов (хорошо) - достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы;</p> <p>11-13 баллов (удовлетворительно) - Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы;</p> <p>0-10 баллов (неудовлетворительно) - результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям.</p> <p>Результаты промежуточной аттестации оформляются ведомостью и вносятся в зачетную книжку обучающегося.</p>