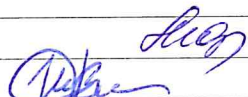


# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ПРИЕМ 2020 г.  
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

## МАТЕМАТИКА 2

|                                                                                       |                                                                                     |         |               |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------|
| Направление подготовки/<br>специальность                                              | 18.03.01 Химическая технология                                                      |         |               |
| Образовательная программа<br>(направленность (профиль))                               | Химическая технология переработки нефти и газа                                      |         |               |
| Специализация                                                                         | Технология подготовки и переработки нефти и газа                                    |         |               |
| Уровень образования                                                                   | высшее образование - бакалавриат                                                    |         |               |
|                                                                                       |                                                                                     |         |               |
| Курс                                                                                  | 1                                                                                   | семестр | 2             |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)                                        | 6                                                                                   |         |               |
|                                                                                       |                                                                                     |         |               |
| Зав.каф. - руководитель<br>отделения математики и<br>информатики на правах<br>кафедры |  |         | А.Ю. Трифонов |
| Руководитель ООП                                                                      |  |         | О.Е.Мойзес    |
| Преподаватель                                                                         |                                                                                     |         | В.В. Ласуков  |

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 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.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)-1        | Способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности             | ОПК(У)-1.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)-1.Y2                                                 | Умеет применять аппарат дифференциального и интегрального исчисления для решения стандартных задач                                                                                                                                |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                | ОПК(У)-1.32                                                 | 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 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<br>ОПК(У)-1                           | 1. Неопределенный интеграл<br>2. Определенный и несобственный интеграл | Контрольная работа ИДЗ.<br>Тестирование – независимый контроль ЦОКО |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                     |                                                                                                                                                                                                  |                                                                     |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                     | 3. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных<br>4. Кратные интегралы<br>5. Элементы векторного анализа                                                                           |                                                                     |
| 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<br>ОПК(У)-1 | 1. Неопределенный интеграл<br>2. Определенный и несобственный интеграл<br>3. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных<br>4. Кратные интегралы<br>5. Элементы векторного анализа | Контрольная работа ИДЗ.<br>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<br>ОПК(У)-1 | 1. Неопределенный интеграл<br>2. Определенный и несобственный интеграл<br>3. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных<br>4. Кратные интегралы<br>5. Элементы векторного анализа | Контрольная работа ИДЗ.<br>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**

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

**Шкала для оценочных мероприятий и дифференцированного зачета / зачета**

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

**4. Перечень типовых заданий**

|    | <b>Оценочные мероприятия</b> | <b>Примеры типовых контрольных заданий</b>                                    |
|----|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Контрольная работа           | <b>Контрольная работа №1 по теме «Неопределенный интеграл»<br/>ВАРИАНТ №1</b> |

|  | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                       | <p>1. <math>\int \frac{x dx}{\sqrt{2x^2 + 3}}</math> . 2. <math>\int \frac{\sin 3x dx}{\sqrt[3]{\cos^4 3x}}</math> . 3. <math>\int \frac{dx}{\arctg x(1 + x^2)}</math> .</p> <p>4. <math>\int \frac{e^{2x} dx}{e^{2x} + 2}</math> . 5. <math>\int x \sqrt{1 - x^2} dx</math> . 6. <math>\int (1 + x) \sin 2x dx</math> .</p> <p>7. <math>\int \frac{x dx}{(x+1)(x+3)(x+5)}</math> . 8. <math>\int \frac{\sin^4 x}{\cos^6 x} dx</math> . 9. <math>\int \frac{\sqrt{x} dx}{\sqrt{\sqrt{x^3} + 4}}</math> .</p> <p style="text-align: center;"><b>Контрольная работа №2 по теме «Определенный интеграл»<br/>ВАРИАНТ №1</b></p> <p>1. <math>\int_0^{\pi} (2x + \sin 2x) dx</math>                      3. <math>\int_{\frac{1}{2}}^1 \sqrt{4x - 2} dx</math></p> <p>2. <math>\int_0^1 x e^x</math>                                      4. <math>\int_1^3 \frac{dx}{x^2 + x}</math></p> <p>1. Вычислить несобственные интегралы или установить их расходимость:</p> <p style="text-align: center;">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 style="text-align: center;">а) <math>y = x^3</math>, <math>y = x^2</math>, <math>x = -2</math>, <math>x = 1</math>.</p> <p style="text-align: center;">б) <math>\rho = 3 - 2 \cos \varphi</math>, <math>\beta = \frac{1}{2}</math></p> |

|  | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                       | <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><br/><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> <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><br/><b>ВАРИАНТ №1</b></p> <p>1. Вычислить криволинейный интеграл 1<sup>го</sup> рода</p> $\int_{(L)} (1 + x^2) dl, \text{ где } L: x^2 + y^2 = ay.$ <p>2. Вычислить работу силового поля. Проверить зависит ли интеграл от траектории интегрирования?</p> |

|  | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                       | <p>Если не зависит, то упростить вычисления.</p> $\int_{(L)} (xy - 1)dx + x^2 y^2 dy, \text{ где } L : AB; A(1,0); B(0,2).$ <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>\operatorname{div} \vec{A} = ?</math>, <math>\operatorname{rot} \vec{A} = ?</math></p> |

Примеры типовых контрольных заданий

2.

Оценочные мероприятия

ИДЗ.

ЗАДАНИЕ N 9

Вариант 22

Неопределенный интеграл

- |                                                                                |                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. $\int \frac{\sin 9x \, dx}{5 + \cos^2 9x}$                                  | 2. $\int \frac{3 - 2 \operatorname{ctg}^2 x}{\cos^2 x} \, dx$                      |
| 3. $\int \frac{dx}{x \ln x \ln^2(\ln x)}$                                      | 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. $\int x^3 \cdot \sqrt[3]{7x^4 - 9} \, dx$                                      |
| 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. $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2 + 3x + 8}}$                                          |
| 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. $\int \frac{x + \sqrt[3]{x^2} + \sqrt[3]{x}}{x \cdot (1 + \sqrt[3]{x})} \, dx$ |
| 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. $\int \frac{\sqrt[3]{(1 + \sqrt[3]{x^2})^4} \, dx}{x^2 \cdot \sqrt[3]{x}}$ | 28. $\int \frac{x \, dx}{\sqrt{x + 2} + \sqrt{x + 6}}$                             |
| 29. $\int \frac{\sqrt{x^2 - 3} \, dx}{x}$                                      | 30. $\int \frac{x^2 \, dx}{\sqrt{(2 + x^2)^3}}$                                    |
| 31. $\int \frac{dx}{\cos^3 x \sin^3 x}$                                        | 32. $\int \cos^4\left(\frac{\pi}{4}\right) \, dx$                                  |
| 33. $\int \frac{2 \sin x - 3 \cos x}{dx}$                                      | 34. $\int \frac{4 + 3 \cos^2 x}{dx}$                                               |
| 35. $\int \sqrt{\sin^2 x \cos^2 x} \, dx$                                      | 36. $\int \frac{1 + \operatorname{ctg} x}{x^3 \cdot \arctg x} \, dx$               |
| 37. $\int \frac{e^{2x} \, dx}{\sqrt[3]{e^x - 1}}$                              |                                                                                    |

Аналитическая геометрия на плоскости

- Составить уравнения прямых, проходящих через точку  $M(-7; 5)$ :
  - параллельно прямой  $3x + 2y - 1 = 0$ ,
  - перпендикулярно прямой  $\frac{x - 1}{-3} = \frac{y + 4}{2}$ ,
  - под углом  $45^\circ$  к прямой  $\begin{cases} x = 3t + 4 \\ y = -t - 2 \end{cases}$
- Даны вершины треугольника  $A(-1; 3)$ ,  $B(2; 5)$ ,  $C(0; 6)$ . Составить:
  - уравнение стороны  $AC$ ,
  - уравнение медианы  $BM$ ,
  - уравнение высоты  $CH$  и найти ее длину.
- Даны две прямые  $l_1: y = 2x - 1$ ,  $l_2: \begin{cases} x = 3t - 1 \\ y = -4 \end{cases}$ . Найти:
  - точку пересечения прямых,
  - косинус угла между прямыми,
  - составить уравнение биссектрисы тупого угла между прямыми.
- Привести уравнения линий к каноническому виду и построить:
  - $x^2 + y^2 - x - y - 1 = 0$
  - $4x^2 + 8x + y^2 - 4y + 1 = 0$
  - $y = 9 + 2\sqrt{x^2 + 4x + 9}$
  - $x = 8 + 8y - y^2$
  - $25x^2 - 14xy + 25y^2 = 10$
  - $x^2 - 8xy + y^2 + 1 = 0$
- Составить уравнение и построить линию, каждая точка которой одинаково удалена от точки  $M(-2; 1)$  и от прямой  $x - 4 = 0$ .
- Построить линии, заданные уравнениями в полярных координатах:
  - $\rho = 1 + \frac{1}{\varphi}$ ,
  - $\rho = \frac{1}{\sin \varphi}$ ,
  - $\rho = \frac{1}{1 - 2 \cos \varphi}$ .
- Построить линии, заданные параметрическими уравнениями:
  - $\begin{cases} x = 2 \cos t \\ y = -4 \sin t \end{cases}$
  - $\begin{cases} x = \sqrt{t} \\ y = e^{-t} \end{cases}$
- Построить фигуру, ограниченную линиями
  - $\begin{cases} y = x^2, \\ y - x = 2. \end{cases}$
  - $\begin{cases} \rho = 2 \cos \varphi, \\ \rho = 2 \sin \varphi. \end{cases}$



|  |                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|  |                       | <div style="text-align: center;"> <p>ЗАДАНИЕ №10</p> <p>Вариант 20</p> <hr/> <p>Определенный интеграл</p> <hr/> <p>1. Вычислить определенные 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{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, \end{cases}</math>    2) <math>\begin{cases} \rho = 4 \cos \varphi, \\ \rho = 6 \cos \varphi. \end{cases}</math>    3) <math>\begin{cases} z = 3 \cos t, \\ y = 4 \sin t \cos^2 t, \end{cases} \quad t \in [0; \pi/2].</math></p> <p>6. Найти объем 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> </div> |

|  | 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} 3y^{-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{d z}{d x}</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 № 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><br/> 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><br/> 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><br/> 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><br/> 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><br/> 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; margin-bottom: 10px;"> <span>ЗАДАНИЕ № 13</span> <span>Вариант 24</span> </div> <div style="text-align: center; margin-bottom: 10px;"> <p>Скалярное и векторное поле</p> <hr/> </div> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 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>2. 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>3. Найти поток векторного поля <math>\vec{A}</math> через поверхность <math>S</math> в сторону внешней нормали       <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>\vec{A} = \{0; y; 3z\}</math>, где <math>S</math> – часть плоскости <math>x + 2y + 2z = 2</math>, вырезанной координатными плоскостями.</li> <li>2) <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>3) <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>4. Найти модуль циркуляции векторного поля <math>\vec{A}</math> вдоль контура <math>L</math> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>\vec{A} = \{(y - \ln(x + 1)); (2x - \cos y)\}</math>,<br/><math>L</math> – замкнутая линия <math>y = x^2, x = y^2</math>.</li> <li>2) <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>5. 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>6. Построить поверхности уровня скалярного поля <math>U(x; y; z) = \frac{\sqrt{y}}{2(x - 1)}</math>.</li> <li>7. 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>8. 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> |

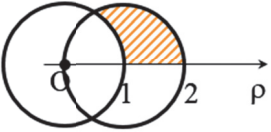
|  |  | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий |
|--|--|-----------------------|-------------------------------------|
|  |  |                       |                                     |
|  |  |                       |                                     |



|  | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                       | <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> <p>2. <math>-\frac{2}{\operatorname{tg} \frac{x}{2} + 3} + C</math></p> <p>3. <math>\frac{2 \left( \operatorname{tg} \frac{x}{2} + 3 \right)^3}{3} + C</math></p> <p>4. <math>\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>\int \frac{5\sqrt{x+1}}{(x+1)^2 \cdot \sqrt{x}} dx</math></p> <p>1. <math>x = t^2 - 1</math></p> |

|  | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                       | 2. $x = t^2$<br><br>3. $t^2 = \frac{x+1}{x}$ +                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|  |                       | 5. Среднее значение функции $f(x) = \cos^2 x$ в промежутке $[-\pi / 2; 0]$ равняется несократимой рациональной (Дробные значения вводить дробью, например 17 / 6) | Ввод числового ответа<br>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. $\frac{3}{4} \sqrt[3]{x^4} \cdot \ln x \Big _1^2 - \frac{3}{4} \int_1^2 \sqrt[3]{x} \cdot dx ;$<br><br>2. $\sqrt[3]{x^4} \cdot \ln x \Big _1^2 - \int_1^2 \sqrt[3]{x} \cdot dx ;$<br><br>3. $\frac{3}{4} \sqrt[3]{x^4} \cdot \ln x - \frac{3}{4} \int_1^2 \sqrt[3]{x} \cdot dx ;$<br><br>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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                       | <p>7. Область интегрирования <math>D</math> ограничена линиями <math>y = 1</math>, <math>y = x</math>, <math>x + y = 4</math>. Расставьте пределы интегрирования</p> $\int_a^b dy \int_c^d f(x; y) dx$ <p>(ответ вводить без скобок 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>  <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> <p>5. <math>S = \frac{\pi}{3} + \frac{\sqrt{3}}{4}</math></p> <p>6. <math>S = \frac{\pi}{3} + \frac{\sqrt{3}}{8}</math></p> <p>9. Вычислите криволинейный интеграл <math>\int_L (y-1)dx + 5x dy</math> по прямой <math>L: y=4x+2</math> от точки <math>M_1(-2;9)</math> до точки <math>M_2(0;8)</math></p> |

|  | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                       | <p>Ответ: ____-46____</p> <p>10. Найдите ротор векторного поля <math>\mathbf{F}=(-3y+6z)\mathbf{i}+(3z+4x)\mathbf{j}+(7x+6y)\mathbf{k}</math><br/> (ответ вводить без пробелов, без знаков «умножить», орты обозначить стандартно: i,j,k)<br/> <math>\text{rot } \mathbf{F} = \underline{\underline{3\mathbf{i}-\mathbf{j}+7\mathbf{k}}}</math> <b>или</b> <math>\underline{\underline{3\mathbf{i}-1\mathbf{j}+7\mathbf{k}}}</math></p> <p>11. Найдите поток векторного поля <math>\mathbf{F} = (y \cdot z^2 - 2x)\mathbf{i} + (x^2z + 8y)\mathbf{j} + (x \cdot y^3 - 2z)\mathbf{k}</math> через внешнюю поверхность пирамиды, ограниченной координатными плоскостями и плоскостью <math>5x + y + 6z = 30</math><br/> <math>I = \underline{\underline{600}}</math></p> <p>12. Определите вид векторного поля <math>\mathbf{F} = y^2\mathbf{i} - (x^2 + y^3)\mathbf{j} + z(3y^2 - 1)\mathbf{k}</math><br/> 1. соленоидальное,<br/> 2. потенциальное,<br/> 3. гармоническое<br/> 4. общего вида (правильный)</p> <p>12. Для функции <math>z = z(x; y)</math> известно<br/> <math>z'_x(M) = z'_y(M) = 0</math><br/> <math>z''_{xx}(M) = 5; z''_{xy}(M) = 1; z''_{yy}(M) = -2</math><br/> Тогда точка М<br/> является точкой минимума<br/> не является точкой экстремума<br/> является точкой максимума<br/> является стационарной точкой<br/> не является стационарной точкой</p> |

|    | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4. | Дифф. Зачет           | <p style="text-align: center;"><b>Дифференцированный зачет (Экзамен)</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Билет № X</b></p> <p>1. Двойной интеграл в декартовой и полярной системах координат.</p> <p>2. Вычисление потока вектора через замкнутую поверхность. Формула Остроградского – Гаусса.</p> <p>3. Решить интегралы</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <math display="block">\text{а) } \int \frac{x^3}{\sqrt{4-x^2}} dx;</math> </div> <div style="text-align: center;"> <math display="block">\text{б) } \int_0^1 \frac{x^2}{(5x^3+2)^2} dx.</math> </div> </div> <p>4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями <math>2y = \sqrt{x}</math>, <math>2xy = 1</math>, <math>x = 16</math>.</p> <p>5. Расставить пределы интегрирования в двойном интеграле <math>\iint_{(D)} f(x; y) dx dy</math> по области <math>(D)</math>, ограниченной линиями <math>y = 5 - x^2</math>, <math>y = 1</math>.</p> <p>6. Расставить пределы интегрирования в тройном интеграле <math>\iiint_{(V)} f(x; y; z) dx dy dz</math> по области <math>(V)</math>, ограниченной поверхностями</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <math display="block">\text{а) } z = \sqrt{x^2 + y^2};</math> </div> <div style="text-align: center;"> <math display="block">\text{б) } z = 2 - x^2 - y^2</math> </div> </div> <p>в цилиндрической системе координат.</p> <p>7. Найти поток векторного поля <math>\vec{A} = (x - y)\vec{i} + (2x + y)\vec{j} + (x^2 + 2z + 4)\vec{k}</math> через замкнутую поверхность <math>x^2 + z^2 = 4</math>, <math>y = 1</math>, <math>y = 3</math></p> <p>8. Найти циркуляцию плоского векторного поля <math>\vec{A} = (x + 2y)\vec{i} + (y - x)\vec{j}</math></p> |

|  | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                       | <p>вдоль контура <math>x^2 + y^2 = 9</math>, обходимого в положительном направлении, используя формулу Грина.</p> <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> </ul> |

|  | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                       | <ul style="list-style-type: none"> <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 несобственных интегралов 2-го рода, признак сравнения.</li> <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> </ul> |

|  | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                       | <ul style="list-style-type: none"> <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> <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    | 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. |

| Оценочные мероприятия |                                          | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       |                                          | <p><b>Критерии оценки задания:</b></p> <p>Баллы за контрольную работу получаются умножением максимального балла, предусмотренного за нее в соответствии 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 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. 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</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

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