

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**ПРИЕМ 2017 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

**Математика 1.1**

|                                                         |                                                  |         |   |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------|---|
| Направление подготовки/<br>специальность                | 12.03.01 Приборостроение                         |         |   |
| Образовательная программа<br>(направленность (профиль)) | Приборостроение                                  |         |   |
| Специализация                                           | Информационно-измерительная техника и технологии |         |   |
| Уровень образования                                     | высшее образование - бакалавриат                 |         |   |
| Курс                                                    | 1                                                | семестр | 1 |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)          | 8                                                |         |   |

Заведующий кафедрой -  
руководитель отделения на  
правах кафедры отделения  
математики и информатики  
Руководитель ООП  
Преподаватель

|                                                                                    |               |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|  | Трифонов А.Ю. |
|                                                                                    | Мойзес Б.Б.   |
|                                                                                    | Арефьев В.П.  |

2020 г.

## 1. Роль дисциплины «Математика 1.1» в формировании компетенций выпускника:

| Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА) | Семестр | Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                  | Результаты освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------|---------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                           |                         | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                                                                                            |
| Математика 1.1                                                | 1       | ОПК(У)-1        | Способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики | Р2                      | ОПК(У)-1.B1                                                 | Владеет математическим аппаратом алгебры и дифференциального исчисления функции одной и нескольких переменных для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и геометрических задач |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                           |                         | ОПК(У)-1.Y1                                                 | Умеет применять линейную и векторную алгебру, строить геометрические образы, проводить исследования функций одной и нескольких переменных при решении инженерных задач                                                                  |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                           |                         | ОПК(У)-1.31                                                 | Знает базовые понятия и методы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, теории пределов, дифференциального исчисления                                                                                                     |

## 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                                          | Владеет основными понятиями и методами линейной алгебры, аналитической геометрии и дифференциального исчисления функции одной и нескольких переменных | ОПК(У)-1                                      | 1. Линейная алгебра<br>2. Векторная алгебра<br>3. Аналитическая геометрия<br>4. Введение в анализ<br>5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной<br>6. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных | Контрольная работа ИДЗ.<br><br>Экзамен    |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                                                                                                                                                                                              |                                           |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| РД 2 | Умеет<br>вычислять определители, выполнять действия с матрицами, исследовать и решать системы линейных алгебраических уравнений; производить действия над векторами; геометрически и аналитически представлять прямую и плоскость; устанавливать взаимное расположения прямых и плоскостей; приводить общие уравнения кривых и поверхностей к каноническому виду и строить их; находить пределы функций и числовых последовательностей; дифференцировать и исследовать функции одного и нескольких переменных |  | 1. Линейная алгебра<br>2. Векторная алгебра<br>3. Аналитическая геометрия<br>4. Введение в анализ<br>5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной<br>6. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных | Контрольная работа<br>ИДЗ.<br><br>Экзамен |
| РД 3 | Знает<br>алгебру матриц, основные характеристики матриц, их определения и свойства; методы решения систем линейных алгебраических уравнений; методы векторной алгебры; свойства и уравнения основных геометрических образов; основные положения теории пределов; правила и методы нахождения производных функций одной и нескольких переменных, схему полного исследования функции                                                                                                                            |  | 1. Линейная алгебра<br>2. Векторная алгебра<br>3. Аналитическая геометрия<br>4. Введение в анализ<br>5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной<br>6. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных | Контрольная работа<br>ИДЗ.<br><br>Экзамен |

### 3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка – максимум 100 баллов).

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

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля\*

| % выполнения задания | Соответствие традиционной оценке | Определение оценки                                                                                            |
|----------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 90% ÷ 100%           | «Отлично»                        | Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности |
| 70% ÷ 89%            | «Хорошо»                         | Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности                 |
| 55% ÷ 69%            | «Удовл.»                         | Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности             |
| 0% ÷ 54%             | «Неудовл.»                       | Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям                                       |

#### Шкала для оценочных мероприятий экзамена\*

| % выполнения заданий экзамена | Экзамен, балл | Соответствие традиционной оценке | Определение оценки                                                                                            |
|-------------------------------|---------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 90% ÷ 100%                    | 36 ÷ 40       | «Отлично»                        | Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности |
| 70% ÷ 89%                     | 28 ÷ 35       | «Хорошо»                         | Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности                 |
| 55% ÷ 69%                     | 22 ÷ 27       | «Удовл.»                         | Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности             |
| 0% ÷ 54%                      | 0 ÷ 21        | «Неудовл.»                       | Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям                                       |

#### 4. Перечень типовых заданий

|   | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Контрольная работа    | <p align="center"><b>Контрольная работа «Линейная алгебра»</b><br/><b>ВАРИАНТ №1</b></p> <p>1. Дан определитель</p> $\begin{vmatrix} 2 & 4 & -3 & 1 \\ -1 & 1 & 0 & 1 \\ 3 & 2 & 4 & 0 \\ 0 & -1 & 1 & 3 \end{vmatrix}.$ <p>а) Запишите разложение данного определителя по четвёртому столбцу;<br/>б) вычислите определитель, получив предварительно нули в какой – либо строке или столбце.</p> <p>2. Решить систему уравнений методом обратной матрицы:</p> $\begin{cases} x + 2y - z = -1, \\ 3y - z = 1, \\ x + 4y + z = 5. \end{cases}$ <p>Значение <math>X</math> вычислить также методом Крамера.</p> <p>3. Исследовать систему на совместность и решить методом Гаусса</p> |

|  | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                       | <div data-bbox="840 183 1120 375" style="text-align: center;"> <math display="block">\begin{cases} x_2 + x_3 + x_4 = 1 \\ x_1 - x_3 - x_4 = 2 \\ x_1 + x_2 - x_4 = 3 \\ x_1 + x_2 + x_3 = 4 \end{cases}</math> </div> <div data-bbox="719 464 1294 491"> <p>4. Дана система однородных линейных уравнений</p> </div> <div data-bbox="1384 384 1778 568" style="text-align: center;"> <math display="block">\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 + 2x_4 = 0, \\ 2x_1 + x_2 + 2x_3 + x_4 = 0, \\ 2x_1 + x_2 + 5x_3 + 4x_4 = 0, \\ 2x_1 + x_2 + 4x_3 + 3x_4 = 0. \end{cases}</math> </div> <div data-bbox="719 579 1375 667"> <p>а) Докажите, что система имеет нетривиальные решения;<br/> б) Найдите общее решение системы;<br/> в) найдите фундаментальную систему решений.</p> </div> <div data-bbox="719 703 1476 735"> <p>5. При каких значениях параметра <math>\lambda</math> система линейных уравнений</p> </div> <div data-bbox="757 743 1480 874" style="text-align: center;"> <p>с расширенной матрицей <math>\left( \begin{array}{ccc c} 2 &amp; 1 &amp; 1 &amp; 4 \\ 1 &amp; \lambda &amp; 1 &amp; 3 \\ 1 &amp; 2\lambda &amp; 1 &amp; 4 \end{array} \right)</math> совместна?</p> </div> <div data-bbox="1088 948 1697 1003" style="text-align: center;"> <p><b>Контрольная работа по теме «Векторная алгебра»</b><br/> <b>ВАРИАНТ №1</b></p> </div> <div data-bbox="748 1043 1686 1082" style="text-align: center;"> <p><b>I. Даны четыре вектора:</b> <math>\vec{a} = \{4, 5, 2\}</math>; <math>\vec{b} = \{3, 0, 1\}</math>; <math>\vec{c} = \{-1, 4, 2\}</math>; <math>\vec{d} = \{5, 7, 8\}</math>.</p> </div> <div data-bbox="719 1091 1816 1230"> <p>1. Доказать, что векторы <math>\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}</math> образуют базис и найти разложение вектора <math>\vec{d}</math> в этом базисе.<br/> 2. Найти косинус угла между векторами <math>\vec{a}</math> и <math>\vec{b}</math>.<br/> 3. Найти длину вектора <math>\vec{g} = \vec{a} + 2\vec{b} + 3\vec{c}</math>.</p> </div> <div data-bbox="748 1267 1547 1305" style="text-align: center;"> <p><b>II. Даны четыре точки:</b> <math>A(1; 3; 0)</math>, <math>B(4; 1; 2)</math>, <math>C(3; 0; 1)</math>, <math>D(-4; 3; 5)</math>.</p> </div> <div data-bbox="719 1315 1839 1394"> <p>4. Найти объём пирамиды <math>ABCD</math> и длину высоты, опущенной из вершины <math>D</math> на грань <math>ABC</math>.<br/> 5. Найти проекцию вектора <math>\overrightarrow{AB}</math> на ось вектора <math>\overrightarrow{CD}</math>.</p> </div> |

|  | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                       | <p>6. Найти координаты вектора <math>[(\overrightarrow{BC} + \overrightarrow{AB}), \overrightarrow{CB}]</math>.</p> <p><b>III. Параллелограмм построен на векторах</b> <math>\vec{a} = \vec{p} + 4\vec{q}</math>, <math>\vec{b} = \frac{1}{2}(\vec{p} - \vec{q})</math>, где <math> \vec{p}  = 4</math>, <math> \vec{q}  = 2</math>, <math>(\vec{p} \wedge \vec{q}) = \frac{\pi}{3}</math>.</p> <p>Определить: а) косинус тупого угла между диагоналями; б) длину высоты, опущенной на сторон</p> <p style="text-align: center;"><b>Контрольная работа по теме «Аналитическая геометрия»</b><br/><b>ВАРИАНТ №1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определить при каких значениях <math>a</math> прямая <math>(a+2)x + (a^2-9)y + 3a^2 - 8a + 5 = 0</math> параллельна оси ОХ.</li> <li>2. Составить уравнения прямых, параллельных прямой <math>3x - 4y - 10 = 0</math> и отстоящих от нее на расстояние <math>d=3</math></li> <li>3. Даны вершины треугольника <math>A(2,6)</math>, <math>B(4,-2)</math>, <math>C(-2,-6)</math>. Составить уравнение высоты из вершины <math>A</math> и уравнение медианы из вершины <math>C</math>.</li> <li>4. Привести к каноническому виду, назвать и построить кривые: а) <math>16x^2 + 25y^2 + 32x - 100y - 284 = 0</math>; б) <math>y^2 - 4y - 20x + 24 = 0</math>.</li> <li>5. Из общих уравнений прямой : <math>2x + y - 3z - 9 = 0</math>,<br/><math>-2x + 3z + 4 = 0</math><br/>получить канонические и параметрическое уравнения прямой.</li> <li>6. Найти проекцию точки <math>A(1,2,0)</math> на плоскость <math>8x + 6y + 8z - 25 = 0</math>.</li> <li>7. Построить тело, ограниченное поверхностями<br/><math>x^2 = z</math>,<br/><math>x + y = 2</math>,<br/><math>y \geq 0, z \geq 0</math>.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Контрольная работа по теме «Введение в анализ»</b></p> <p><i>I. Вычислить пределы</i></p> |

|  | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                       | <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;"> <p>1. <math>\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{n^2 - 4n}}{\sqrt[3]{2n^3 + 1}};</math></p> <p>3. <math>\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{1+x^2}}{2x};</math></p> <p>5. <math>\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x^2 - 3} - 1}{x - 2};</math></p> <p>7. <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+2}{x-1} \right)^{\frac{x^2+1}{x}};</math></p> <p>9. <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{2x} - e^x}{x};</math></p> </div> <div style="width: 48%;"> <p>2. <math>\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \dots + \frac{1}{2^n}}{n-1};</math></p> <p>4. <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x^2 + 2x}{3x^2 + 1};</math></p> <p>6. <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2}{1 - \cos x};</math></p> <p>8. <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(x^2 + 2) - \ln 2}{x^2};</math></p> <p>10. <math>\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sin(2-x)}{\sqrt{2x-2}}.</math></p> </div> </div> <p><b>II. Определить порядок б. м. <math>\alpha(x)</math> при <math>x \rightarrow 0</math> относительно <math>x</math>:</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <p>1. <math>\alpha(x) = \ln(1 + \sqrt[3]{x^2} \cdot \operatorname{tg} x),</math></p> <p>2. <math>\alpha(x) = \sqrt{2x+1} - 1.</math></p> </div> <p><b>III. Найти точки разрыва функции, указать их характер. Построить график функции в окрестности точек разрыва:</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="width: 45%;"> <p>1. <math>f(x) = \begin{cases} 0, &amp; \text{если } x &lt; 0, \\ x^2, &amp; \text{если } 0 \leq x &lt; 1, \\ x + 2, &amp; \text{если } x \geq 1. \end{cases}</math></p> </div> <div style="width: 50%;"> <p>2. <math>y = \frac{2^{1-x}}{1+2^{\frac{1}{1-x}}},</math></p> <p>3. <math>y = \frac{1}{x^2 - 4}.</math></p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> <p><b>Контрольная работа</b><br/> <b>по теме «Дифференциальное исчисление функции одного переменного»</b><br/> <b>ВАРИАНТ №1</b></p> </div> <p><b>I. Найти производные следующих функций:</b></p> |

|  | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                       | <p>1. <math>y = (e^{\cos x} + 3x)^2</math>;      2. <math>3^x + 3^y = x - 2y</math>;      3. <math>y = (\operatorname{tg} 2x)^{\operatorname{ctg}(\sqrt{\frac{x}{2}})}</math>;</p> <p>II. Найти вторую производную <math>\frac{d^2 y}{dx^2}</math>:</p> <p>1. <math>y = \frac{x^2}{x^2 - 1}</math>,    2. <math>\begin{cases} x = \cos(t/2), \\ y = t - \sin t. \end{cases}</math>    3. <math>y = \sin(x - y)</math></p> <p>III. . Пользуясь правилом Лопиталя найти пределы:</p> <p>1. <math>\lim_{x \rightarrow 1} \left( \frac{x^2}{x-1} - \frac{1}{\ln x} \right)</math>      2. <math>\lim_{x \rightarrow 1-0} (\sin \pi x)^{\cos \frac{\pi x}{2}}</math></p> <p>IV Провести полное исследование функции <math>y = x e^{-\frac{1}{x}}</math> и построить её график</p> <p style="text-align: center;"><b>Контрольная работа</b><br/> <b>по теме «Дифференциальное исчисление ФНП»</b><br/> <b>ВАРИАНТ №1</b></p> <p>I. Найти и построить область определения функции:<br/> <math>z = \sqrt{x} \ln(1 - x - y)</math>;</p> <p>II. Найти указанные производные</p> <p><math>u = (xy)^{z+1}</math>. <math>\frac{\partial u}{\partial x}, \frac{\partial u}{\partial y}, \frac{\partial u}{\partial z}, \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial z} = ?</math></p> <p>III. Проверить, удовлетворяет ли функция <math>u = x^2 F\left(\frac{x}{z}, \frac{y}{x}\right)</math> уравнению <math>x \frac{\partial u}{\partial x} + y \frac{\partial u}{\partial y} + z \frac{\partial u}{\partial z} = 2u</math>.</p> <p>IV. Составить уравнение нормали к поверхности <math>x^2 - 2x + 6y - z^2 = 4</math> параллельно прямой</p> |

|    | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                    |
|----|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                       | $\frac{x}{1} = \frac{y-2}{3} = \frac{z-1}{4}.$ <p>V. Найти наибольшее и наименьшее значение функции: <math>z = 8x + y - xy</math> в замкнутой области, ограниченной линиями <math>x = 0, y = 0, x + y = 10</math>.</p> |
| 2. | ИДЗ.                  | <u>Пример варианта индивидуальных заданий.</u>                                                                                                                                                                         |

---

 Линейная алгебра
 

---

1. Вычислить определители

$$a) \begin{vmatrix} 12 & 3 & -1 & 2 \\ 1 & 1 & 0 & -1 \\ -4 & 2 & 4 & -2 \\ -2 & 0 & 1 & -1 \end{vmatrix} \quad b) \begin{vmatrix} -7 & -3 & 2 & 4 \\ -2 & 0 & 1 & 1 \\ -4 & 2 & 1 & 3 \\ -3 & -2 & 2 & 1 \end{vmatrix}$$

2. Найти матрицу  $X$  из уравнения. Сделать проверку

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 2 & 1 & -2 \\ 2 & -2 & 1 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} 1 & 11 & -15 \\ 2 & -8 & 3 \\ 11 & 7 & 0 \end{pmatrix}.$$

3. Решить системы линейных уравнений:

a) методом Крамера,                      b) матричным методом

$$a) \begin{cases} 3x + 4y - 2z = 26 \\ x - y + 3z = -2 \\ 3x - 3y + 5z = -2 \end{cases} \quad b) \begin{cases} x + 5y - z = 5 \\ 3x + 8y + z = 7 \\ 4x - 6y + z = 10 \end{cases}$$

4. Решить системы методом Гаусса

$$a) \begin{cases} x_2 - 3x_3 + 4x_4 = -5 \\ x_1 - 2x_3 + 3x_4 = -4 \\ 3x_1 + 2x_2 - 5x_4 = 12 \\ 4x_1 + 3x_2 - 5x_3 = 5 \end{cases}$$

$$b) \begin{cases} x_1 + 3x_2 + 5x_3 - 4x_4 = 1 \\ x_1 + 3x_2 + 2x_3 - 2x_4 + x_5 = -1 \\ x_1 - 2x_2 + x_3 - x_4 - x_5 = 3 \\ x_1 - 4x_2 + x_3 + x_4 + x_5 = 3 \\ x_1 + 2x_2 + x_3 - x_4 + x_5 = -1 \end{cases}$$

$$c) \begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 + x_4 = 0 \\ x_1 - x_2 + x_3 - x_4 = 0 \\ 3x_1 + x_2 - x_3 + x_4 = 0 \end{cases}$$

| Оценочные мероприятия  |                                                            | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                        |                                              |         |             |                        |                                              |                     |                                         |
|------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------|-------------|------------------------|----------------------------------------------|---------------------|-----------------------------------------|
| 3.                     | Тестирование –<br>независимый контроль<br>ЦОКО (РТ1 и РТ2) | Вопросы:                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                              |         |             |                        |                                              |                     |                                         |
|                        |                                                            | 1. С помощью элементарных преобразований расширенная матрица системы линейных                                                                                                                                                                                                              |                                              |         |             |                        |                                              |                     |                                         |
|                        |                                                            | $\left( \begin{array}{ccccc c} 1 & -1 & 2 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 2 & 0 & 0 \end{array} \right)$                                                                                                                                                               |                                              |         |             |                        |                                              |                     |                                         |
|                        |                                                            | уравнений приведена к виду                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                              |         |             |                        |                                              |                     |                                         |
|                        |                                                            | Выберите верные утверждения, если                                                                                                                                                                                                                                                          |                                              |         |             |                        |                                              |                     |                                         |
|                        |                                                            | $A$ – основная матрица системы, $A$ – расширенная матрица системы.                                                                                                                                                                                                                         |                                              |         |             |                        |                                              |                     |                                         |
|                        |                                                            | 1. $\text{rang}(A) = 2$                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                              |         |             |                        |                                              |                     |                                         |
|                        |                                                            | 2. $\text{rang}(A) = 3$                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                              |         |             |                        |                                              |                     |                                         |
|                        |                                                            | 3. $\text{rang}(A) = 2$                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                              |         |             |                        |                                              |                     |                                         |
|                        |                                                            | 4. $\text{rang}(A) = 3$                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                              |         |             |                        |                                              |                     |                                         |
| 5. система совместна   |                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                              |         |             |                        |                                              |                     |                                         |
| 6. система несовместна |                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                              |         |             |                        |                                              |                     |                                         |
| 3.                     | Тестирование –<br>независимый контроль<br>ЦОКО (РТ1 и РТ2) | 2. Высота треугольника $ABC$ , опущенная из вершины $C$ , если $A(3;1;2)$ , $B(5;-3;6)$ , $C(3;0;4)$ равна _____                                                                                                                                                                           |                                              |         |             |                        |                                              |                     |                                         |
|                        |                                                            | 3. Расстояние между фокусами эллипса $5x^2 + 9y^2 - 30x + 18y + 9 = 0$ равно _____                                                                                                                                                                                                         |                                              |         |             |                        |                                              |                     |                                         |
|                        |                                                            | 4. Косинус острого угла между прямыми $\frac{x+4}{10} = \frac{y-1}{-2} = \frac{z+5}{-11}$ и $\begin{cases} x = 9t + 1, \\ y = 6t, \\ z = 3 - 2t \end{cases}$ равен _____                                                                                                                   |                                              |         |             |                        |                                              |                     |                                         |
|                        |                                                            | 5. Установите соответствие между функцией и её дифференциалом                                                                                                                                                                                                                              |                                              |         |             |                        |                                              |                     |                                         |
|                        |                                                            | <table><tr><th>функция</th><th>производная</th></tr><tr><td><math>y = \sqrt[3]{\sin x}</math></td><td><math>dy = \frac{\cos x}{3\sqrt[3]{\sin^2 x}} dx</math></td></tr><tr><td><math>y = \sqrt{\sin x}</math></td><td><math>dy = \frac{\cos x}{2\sqrt{\sin x}} dx</math></td></tr></table> |                                              | функция | производная | $y = \sqrt[3]{\sin x}$ | $dy = \frac{\cos x}{3\sqrt[3]{\sin^2 x}} dx$ | $y = \sqrt{\sin x}$ | $dy = \frac{\cos x}{2\sqrt{\sin x}} dx$ |
|                        |                                                            | функция                                                                                                                                                                                                                                                                                    | производная                                  |         |             |                        |                                              |                     |                                         |
|                        |                                                            | $y = \sqrt[3]{\sin x}$                                                                                                                                                                                                                                                                     | $dy = \frac{\cos x}{3\sqrt[3]{\sin^2 x}} dx$ |         |             |                        |                                              |                     |                                         |
|                        |                                                            | $y = \sqrt{\sin x}$                                                                                                                                                                                                                                                                        | $dy = \frac{\cos x}{2\sqrt{\sin x}} dx$      |         |             |                        |                                              |                     |                                         |
|                        |                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                              |         |             |                        |                                              |                     |                                         |
|                        |                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                              |         |             |                        |                                              |                     |                                         |
|                        |                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                              |         |             |                        |                                              |                     |                                         |
|                        |                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                              |         |             |                        |                                              |                     |                                         |
|                        |                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                              |         |             |                        |                                              |                     |                                         |

| Оценочные мероприятия |  | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                               |
|-----------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|                       |  | $y = \frac{1}{\sqrt{\sin x}}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | $dy = -\frac{\cos x}{2\sqrt{\sin^3 x}} dx$    |
|                       |  | $y = \frac{1}{\sqrt[3]{\sin x}}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | $dy = -\frac{\cos x}{3\sqrt[3]{\sin^4 x}} dx$ |
|                       |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | $dy = \frac{\cos x}{2\sqrt[3]{\sin x}} dx$    |
|                       |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | $dy = \frac{1}{2\sqrt{\sin x}} dx$            |
|                       |  | <p>6. Определите порядок малости бесконечно малой функции <math>\frac{\ln\left(\frac{1+x^3}{x^3}\right)}{x}</math> относительно <math>\frac{1}{x}</math> при <math>x \rightarrow \infty</math><br/> <math>K =</math> _____.</p> <p>7. Функция <math>y = 6x \cdot e^{-2x}</math> убывает для значений <math>x</math></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>x \in (-\infty; 1/2)</math></li> <li>2. <math>x \in (1/2; +\infty)</math></li> <li>3. <math>x \in (-\infty; -1/2) \cup (1/2; +\infty)</math></li> <li>4. <math>x \in (-1/2; +\infty)</math></li> <li>5. <math>x \in (1/2; 0)</math>.</li> </ol> <p>8. 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</p> |                                               |

|    |                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|    |                       | не является стационарной точкой                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 4. | Экзамен               | <p align="center"><b>Примеры заданий на экзамен</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <span><b>ТПУ</b></span> <span><b>Экзамен</b></span> <span><b>Курс 1</b></span> </div> <p align="center"><b>Вариант 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Сформулировать и доказать теорему Лагранжа.</li> <li>Уравнения прямой в пространстве</li> <li>Найдите пределы: а) <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2^{x+1} + 3^{x-2}}{2^{x-1} - 3^x}</math>.    б) <math>\lim_{x \rightarrow +0} \frac{1}{xe^x}</math>.</li> <li>Найдите все частные производные первого порядка функции <math>u = \sqrt{2x^2 - 3y}</math>.</li> <li>Определите точки перегиба и интервалы выпуклости и вогнутости функции <math>y = x^{\frac{1}{5}}e^x</math>.</li> <li>Дана система линейных уравнений             <math display="block">\begin{cases} x_1 - x_2 - 2x_3 + x_4 - x_5 = -2, \\ -x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 - x_5 = -2, \\ x_1 + x_2 - x_4 + 2x_5 = -1. \end{cases}</math>             найдите общее решение системы           </li> <li>Составьте уравнение плоскости, которая проходит через точки <math>M_1(7, 2, -3)</math> и <math>M_2(5, 6, -4)</math> параллельно оси <math>Ox</math>.</li> <li>Приведите уравнение кривой к каноническому виду и постройте кривую<br/> <math>16x^2 - 9y^2 - 64x + 18y = 89</math>.</li> </ol> <p align="center"><b>Экзаменационный билет 1</b></p> |

|  | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                       | <p>1. Найти предел <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{3\sin 2x} - 1}{2x^4 + 5x}</math>.</p> <p>2. Записать уравнения всех асимптот кривой <math>y = x^3 \ln x</math>.</p> <p>3. Исследовать на экстремум функцию <math>y = \ln \sqrt{x^2 + 1} + \operatorname{arctg} x</math>.</p> <p>4. Найти и изобразить область определения функции <math>z = \ln x + \sqrt{x - y}</math></p> <p>5. Исследовать на экстремум функцию <math>z(x; y) = x^2 - y^3 - 3x + 6y</math></p> <p style="text-align: center;"><b>Экзаменационный билет № X</b></p> <p>1. Скалярное произведение векторов, его свойства и применение.</p> <p>2. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.</p> <p>3. Вычислить определитель <math>\begin{vmatrix} -3 &amp; 2 &amp; 5 \\ -2 &amp; 7 &amp; 11 \\ -1 &amp; -6 &amp; 4 \end{vmatrix}</math>.</p> <p>4. Найти косинус угла при вершине <math>A</math> и площадь треугольника с вершинами в точках <math>A(3; -4; 1)</math>, <math>B(-2; 8; 0)</math>, <math>C(-1; 5; -2)</math>.</p> <p>5. Записать уравнение прямой, проходящей через точку <math>M(-9; 4)</math> перпендикулярно прямой <math>\frac{x-1}{5} = \frac{y+2}{-7}</math>.</p> |

|  | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                       | <p>6. Найти координаты точки пересечения прямой <math>\begin{cases} x = 2t + 7 \\ y = -t + 4 \\ z = 5t - 2 \end{cases}</math> и плоскости <math>3x + 9y - 3z + 1 = 0</math>.</p> <p>7. Построить<br/> а) кривую <math>x = -2 - \sqrt{2 - 3y}</math>;                      б) поверхность <math>2x^2 + 4y^2 - 3z + 1 = 0</math>.</p> <p><u>Экзаменационные вопросы</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Что такое определитель? При каких преобразованиях величина определителя не меняется</li> <li>• В каких случаях определитель равен нулю? Что следует из равенства определителя нулю?</li> <li>• Дайте определение минора и алгебраического дополнения элемента определителя. Сформулируйте правило вычисления определителя.</li> <li>• Как осуществляются линейные операции над матрицами?</li> <li>• Как перемножаются две матрицы? Свойства произведения матриц.</li> <li>• Какова схема нахождения обратной матрицы?</li> <li>• Дайте определения решения системы линейных алгебраических уравнений. Расшифруйте понятия «совместная», «несовместная», «определённая», «неопределённая» системы.</li> <li>• Напишите формулы Крамера. В каком случае они применимы?</li> <li>• Что называется рангом матрицы? Как он находится?</li> <li>• Сформулируйте теорему Кронекера – Капелли.</li> <li>• При каких условиях система линейных алгебраических уравнений имеет множество решений? Когда она имеет единственное решение?</li> <li>• Опишите метод Гаусса решения систем линейных уравнений.</li> <li>• Какие неизвестные называются свободными, а какие базисными?</li> <li>• Какие особенности решения однородных систем линейных алгебраических уравнений Вы знаете?</li> <li>• Как строится фундаментальная система решений?</li> <li>• Как выполняются линейные операции над векторами? Каковы свойства этих</li> </ul> |

|  | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                       | <p>операций?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Какие вектора называются линейно зависимыми, а какие линейно независимыми?</li> <li>• Что такое базис? Какие вектора образуют базис на плоскости и в пространстве?</li> <li>• Какой базис называют декартовым?</li> <li>• Что такое координаты вектора?</li> <li>• Что называется скалярным произведением векторов? Каковы его свойства? Для решения каких задач и как оно может быть использовано?</li> <li>• Что называется векторным произведением векторов? Каковы его свойства? Для решения каких задач и как оно может быть использовано?</li> <li>• Что называется смешанным произведением векторов? Каковы его свойства? Для решения каких задач и как оно может быть использовано?</li> <li>• Запишите в векторной и координатной формах условия коллинеарности, ортогональности и компланарности векторов.</li> <li>• Прямая линия на плоскости, её общее уравнение</li> <li>• Дайте понятие нормального и направляющего векторов прямой на плоскости, углового коэффициента.</li> <li>• Запишите различные виды прямой и укажите геометрический смысл параметров уравнения.</li> <li>• Запишите условия параллельности и перпендикулярности прямых на плоскости в случае различных видов уравнений прямых.</li> <li>• Как найти точку пересечения прямых на плоскости?</li> <li>• Как вычисляется расстояние от точки до прямой на плоскости?</li> <li>• Дайте определение эллипса и запишите его каноническое уравнение.</li> <li>• Дайте определение гиперболы и запишите её каноническое уравнение</li> <li>• Дайте определение параболы и запишите её каноническое уравнение</li> <li>• Изложите схему приведения общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.</li> <li>• Дайте понятие полярной системы координат.</li> <li>• Опишите параметрический способ построения линий на плоскости</li> <li>• Плоскость, её общее уравнение</li> <li>• Как определяется взаимное расположение плоскостей? Запишите условия параллельности и перпендикулярности плоскостей.</li> </ul> |

|  | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Как вычисляется расстояние от точки до плоскости?</li> <li>• Запишите различные виды уравнений прямой в пространстве и поясните смысл параметров, входящих в уравнения.</li> <li>• Изложите схему приведения общих уравнений прямой к каноническому виду.</li> <li>• Как определить взаимное расположение прямых в пространстве?</li> <li>• Как вычисляется расстояние от точки до прямой в пространстве?</li> <li>• Как определить взаимное расположение прямой и плоскости?</li> <li>• Как ищется точка пересечения прямой и плоскости?</li> <li>• Назовите поверхности второго порядка и напишите их канонические уравнения.</li> <li>• Сформулируйте понятие предела числовой последовательности</li> <li>• Сформулируйте понятие предела функции одной переменной</li> <li>• Что такое односторонние пределы функции в точке?</li> <li>• Сформулируйте понятия бесконечно малой и бесконечно большой при <math>x \rightarrow a</math> функции.</li> <li>• Первый и второй замечательные пределы</li> <li>• Как сравниваются бесконечно малые величины? Что такое относительный порядок малости?</li> <li>• Какие бесконечно малые называются эквивалентными? Приведите примеры эквивалентных бесконечно малых.</li> <li>• Какими свойствами обладают функции, непрерывные на замкнутом промежутке?</li> <li>• Что понимают под точкой разрыва функции? Какие разрывы различают?</li> <li>• Как связаны понятия непрерывности и дифференцируемости функции в точке?</li> <li>• Запишите правила дифференцирования обратной и сложной функций.</li> <li>• Запишите правила дифференцирования неявно заданной функции и функции, заданной параметрически.</li> <li>• Что такое дифференциал функции? Каков его геометрический смысл?</li> <li>• Какими свойствами обладают дифференцируемые функции?</li> <li>• Как находятся дифференциалы и производные высших порядков?</li> <li>• Формула Тейлора</li> <li>• Что такое точка экстремума функции? Какие точки экстремума бывают?</li> <li>• Необходимое условие существования экстремума для дифференцируемой функции</li> <li>• Достаточные условия существования экстремума</li> </ul> |

|  | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Схема исследования на экстремум функции одного переменного</li> <li>• Схема нахождения наибольшего и наименьшего значения функции на замкнутом промежутке.</li> <li>• Дайте определение выпуклости и вогнутости кривой на промежутке.</li> <li>• Какие точки называются точками перегиба?</li> <li>• Что называется асимптотой графика функции? Какие асимптоты различают?</li> <li>• В чем состоит правило Лопиталя? Для раскрытия каких неопределённостей оно применяется?</li> <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> |

## 5. Методические указания по процедуре оценивания

|    | Оценочные мероприятия | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания                                                                                                                                                                                                                             |
|----|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Контрольная работа    | В семестре студенты выполняют 6 контрольных работ, содержание которых охватывает все дисциплины. Каждому студенту выдается свой вариант. Контрольные работы проводятся в часы практических занятий. За каждую контрольную работу максимальный балл определяется в соответствии с рейтинг-планом дисциплины. |

|    | Оценочные мероприятия | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                       | <p><b>Критерии оценки задания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Баллы за контрольную работу получаются умножением максимального балла, предусмотренного за нее в соответствии с рейтинг- планом, на долю верно выполненных заданий.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 2. | ИДЗ                   | <p>В семестре студенты выполняют 8 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. | Экзамен               | <p><i>«Положение о проведении текущего оценивания и промежуточной аттестации в ТПУ» приказ №88/од от 27.12.2013 г., «Руководящие материалы по текущему контролю и успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации студентов Томского политехнического университета (приказ №77/од от 29.11.2011г.)»</i></p> <p>На экзамене студенту выдаются билеты, включающие теоретические вопросы и практические</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

|  | Оценочные мероприятия | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                       | <p>задания. Преподаватель, проверив работу, в ходе устной беседы со студентом может задавать вопросы по самому билету, а также дополнительные вопросы по теории и практике. В итоге студент набирает итоговый балл за экзамен, максимально 40 баллов. Оценка за дисциплину формируется как итоговая за работу в семестре и экзамен в соответствии с принятой шкалой оценивания.</p> <p>Студенты, не сдавшие экзамен в сессионный период, могут пересдать его в периоды ликвидации задолженностей в соответствии с действующей процедурой.</p> <p>Результаты промежуточной аттестации оформляются ведомостью и вносятся в зачетную книжку обучающегося.</p> |