

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
ПРИЕМ 2018 г.**

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

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

2020 г.

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

| Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА) | Семестр | Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                          | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции) |                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------|---------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                   | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                                                                                                         |
| Математика 1                                                  | 1       | УК(У)-1         | Способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК(У)-1.В1                                                  | Владеет опытом применения законов естественных наук и математических методов и моделей для решения задач теоретического и прикладного характера                                                                                                      |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                   | УК(У)-1.У1                                                  | Умеет решать задачи теоретического и прикладного характера                                                                                                                                                                                           |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                   | УК(У)-1.31                                                  | Знает законы естественных наук и математические методы теоретического характера                                                                                                                                                                      |
|                                                               |         | ОПК (У)-1       | Способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности                | ОПК(У)-1.В1                                                 | Владеет математическим аппаратом алгебры и дифференциального исчисления функции одной переменной для проведения теоретического исследования и моделирования физических и химических процессов и явлений, а также, для решения профессиональных задач |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                   | ОПК(У)-1.У1                                                 | Умеет применять изученные методы алгебры и анализа для решения стандартных задач                                                                                                                                                                     |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                   | ОПК(У)-1.31                                                 | Знает основные понятия и теоремы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, теории линейных пространств, дифференциального исчисления функции одной переменной                                                                           |

## 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                 |                                                                                                                                                              |                                                                     |
| РД1                                           | Владеет основными понятиями и методами линейной алгебры, аналитической геометрии и дифференциального исчисления функции одной переменной                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | УК(У)-1<br>ОПК(У)-№<br>в соответствии с ФГОС ВО | 1. Линейная алгебра<br>2. Векторная алгебра<br>3. Аналитическая геометрия<br>4. Введение в анализ<br>5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной | Контрольная работа ИДЗ.<br>Тестирование – независимый контроль ЦОКО |
| РД2                                           | Умеет 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; находить производные, исследовать функции одного переменного и строить их графики | УК(У)-1<br>ОПК(У)-№<br>в соответствии с ФГОС ВО | 1. Линейная алгебра<br>2. Векторная алгебра<br>3. Аналитическая геометрия<br>4. Введение в анализ<br>5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной | Контрольная работа ИДЗ.<br>Тестирование – независимый контроль ЦОКО |
| РД3                                           | Знает алгебру матриц; методы решения систем линейных алгебраических уравнений; методы векторной алгебры; свойства и уравнения основных геометрических                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | УК(У)-1<br>ОПК(У)-№<br>в соответствии           | 1. Линейная алгебра<br>2. Векторная алгебра<br>3. Аналитическая геометрия                                                                                    | Контрольная работа ИДЗ.<br>Тестирование – независимый контроль ЦОКО |

|  |                                                                                                                                               |           |                                                                               |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | образов ; основные положения теории пределов; правила и методы дифференцирования функции одной переменной, схему полного исследования функции | с ФГОС ВО | 4.Введение в анализ<br>5.Дифференциальное исчисление функции одной переменной |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------|--|

### 3. Шкала оценивания

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

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

#### Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

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

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

| Степень сформированности результатов обучения | Балл     | Соответствие традиционной оценке | Определение оценки                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------|----------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 90% ÷ 100%                                    | 90 ÷ 100 | «Отлично»                        | Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному |

|            |          |                             |                                                                                                                                                                                                                   |
|------------|----------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 70% ÷ 89%  | 70 ÷ 89  | «Хорошо»                    | Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов  |
| 55% ÷ 69%  | 55 ÷ 69  | «Удовл.»                    | Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов |
| 55% ÷ 100% | 55 ÷ 100 | «Зачтено»                   | Результаты обучения соответствуют минимально достаточным требованиям                                                                                                                                              |
| 0% ÷ 54%   | 0 ÷ 54   | «Неудовл.»/<br>«Не зачтено» | Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям                                                                                                                                           |

#### 4. Перечень типовых заданий

|    | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Контрольная работа    | <p style="text-align: center;"><b>Контрольная работа «Линейная алгебра»<br/>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> $\begin{cases} x_2 + x_3 + x_4 = 1 \\ x_1 - x_3 - x_4 = 2 \\ x_1 + x_2 - x_4 = 3 \\ x_1 + x_2 + x_3 = 4 \end{cases}$ |

|  | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                       | <p>4. Дана система однородных линейных уравнений</p> $\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 + 2x_4 = 0, \\ 2x_1 + x_2 + 2x_3 + x_4 = 0, \\ 2x_1 + x_2 + 5x_3 + 4x_4 = 0, \\ 2x_1 + x_2 + 4x_3 + 3x_4 = 0. \end{cases}$ <p>а) Докажите, что система имеет нетривиальные решения;<br/> б) Найдите общее решение системы;<br/> в) найдите фундаментальную систему решений.</p> <p>5. При каких значениях параметра <math>\lambda</math> система линейных уравнений с расширенной матрицей</p> $\left( \begin{array}{ccc c} 2 & 1 & 1 & 4 \\ 1 & \lambda & 1 & 3 \\ 1 & 2\lambda & 1 & 4 \end{array} \right)$ <p>совместна?</p> <p style="text-align: center;"><b>Контрольная работа по теме «Векторная алгебра»<br/>ВАРИАНТ №1</b></p> <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> <ol style="list-style-type: none"> <li>Доказать, что векторы <math>\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}</math> образуют базис и найти разложение вектора <math>\vec{d}</math> в этом базисе.</li> <li>Найти косинус угла между векторами <math>\vec{a}</math> и <math>\vec{b}</math>.</li> <li>Найти длину вектора <math>\vec{g} = \vec{a} + 2\vec{b} + 3\vec{c}</math>.</li> </ol> <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> <ol style="list-style-type: none"> <li>Найти объём пирамиды <math>ABCD</math> и длину высоты, опущенной из вершины <math>D</math> на грань <math>ABC</math>.</li> <li>Найти проекцию вектора <math>\overrightarrow{AB}</math> на ось вектора <math>\overrightarrow{CD}</math>.</li> <li>Найти координаты вектора <math>[(\overrightarrow{BC} + \overrightarrow{AB}), \overrightarrow{CB}]</math>.</li> </ol> |

|  | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                       | <p><b>III. Параллелограмм построен на векторах <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>.</b></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>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>Составить уравнения прямых, параллельных прямой <math>3x - 4y - 10 = 0</math> и отстоящих от нее на расстояние <math>d=3</math></li> <li>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>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>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>Найти проекцию точки <math>A(1,2,0)</math> на плоскость <math>8x + 6y + 8z - 25 = 0</math>.</li> <li>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> |

I. Вычислить пределы

$$1. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{n^2 - 4n}}{\sqrt[3]{2n^3 + 1}};$$

$$2. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \dots + \frac{1}{2^n}}{n-1};$$

$$3. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{1+x^2}}{2x};$$

$$4. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x^2 + 2x}{3x^2 + 1};$$

$$5. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x^2 - 3} - 1}{x - 2};$$

$$6. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2}{1 - \cos x};$$

$$7. \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+2}{x-1} \right)^{\frac{x^2+1}{x}};$$

$$8. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(x^2 + 2) - \ln 2}{x^2};$$

$$9. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{2x} - e^x}{x};$$

$$10. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sin(2-x)}{\sqrt{2x} - 2}.$$

II. Определить порядок б. м.  $\alpha(x)$  при  $x \rightarrow 0$  относительно  $x$ :

$$1. \alpha(x) = \ln(1 + \sqrt[3]{x^2} \cdot \operatorname{tg} x),$$

$$2. \alpha(x) = \sqrt{2x+1} - 1.$$

III. Найти точки разрыва функции, указать их характер. Построить график функции в окрестности точек разрыва:

$$1. f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0, \\ x^2, & \text{если } 0 \leq x < 1, \\ x+2, & \text{если } x \geq 1. \end{cases} \quad 2. y = \frac{\frac{1}{2^{1-x}}}{\frac{1}{1+2^{1-x}}}, \quad 3. y = \frac{1}{x^2 - 4}.$$

**Контрольная работа**  
**по теме «Дифференциальное исчисление функции одного переменного»**  
**ВАРИАНТ №1**

I. Найти производные следующих функций:

|  | 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> |

2. ИДЗ.

Пример варианта индивидуальных заданий.

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

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

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

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

5. Найти собственные значения и собственные векторы матриц.

$$a) A = \begin{pmatrix} 4 & -5 \\ -2 & 7 \end{pmatrix} \quad b) B = \begin{pmatrix} 4 & -3 & -3 \\ 1 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

Аналитическая геометрия на плоскости

1. Составить уравнения прямых, проходящих через точку  $M(-7; 5)$  :

- а) параллельно прямой  $3x + 2y - 1 = 0$ ,  
б) перпендикулярно прямой  $\frac{x-1}{-3} = \frac{y+4}{2}$ ,  
в) под углом  $45^\circ$  к прямой  $\begin{cases} x = 3t + 4 \\ y = -t - 2 \end{cases}$

2. Даны вершины треугольника  $A(-1; 3)$ ,  $B(2; 5)$ ,  $C(0; 6)$ .

- Составить: а) уравнение стороны AC,  
б) уравнение медианы BM,  
в) уравнение высоты CH и найти ее длину.

3. Даны две прямые  $l_1 : y = 2x - 1$ ,  $l_2 : \begin{cases} x = 3t - 1 \\ y = -4 \end{cases}$  Найти:

- а) точку пересечения прямых,  
б) косинус угла между прямыми,  
в) составить уравнение биссектрисы тупого угла между прямыми.

4. Привести уравнения линий к каноническому виду и построить:

- 1)  $x^2 + y^2 - x - y - 1 = 0$     2)  $4x^2 + 8x + y^2 - 4y + 1 = 0$   
3)  $y = 9 + 2\sqrt{x^2 + 4x + 9}$     4)  $x = 8 + 8y - y^2$   
5)  $25x^2 - 14xy + 25y^2 = 10$     6)  $x^2 - 8xy + y^2 + 1 = 0$

5. Составить уравнение и построить линию, каждая точка которой одинаково удалена от точки  $M(-2; 1)$  и от прямой  $x - 4 = 0$ .

6. Построить линии, заданные уравнениями в полярных координатах:

- 1)  $\rho = 1 + \frac{1}{\varphi}$ ,    2)  $\rho = \frac{1}{\sin \varphi}$ ,    3)  $\rho = \frac{1}{1 - 2 \cos \varphi}$ .

7. Построить линии, заданные параметрическими уравнениями:

- 1)  $\begin{cases} x = 2 \cos t \\ y = -4 \sin t \end{cases}$     2)  $\begin{cases} x = \sqrt{t} \\ y = e^{-t} \end{cases}$

8. Построить фигуру, ограниченную линиями

- 1)  $\begin{cases} y = x^2, \\ y - x = 2. \end{cases}$     2)  $\begin{cases} \rho = 2 \cos \varphi, \\ \rho = 2 \sin \varphi. \end{cases}$

## Аналитическая геометрия в пространстве

1. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку  $M_0(3; -2; 4)$  параллельно двум векторам  $\vec{a}_1 = \{6; 1; -1\}$ ,  $\vec{a}_2 = \{3; 2; -2\}$ . Найти расстояние от начала координат до этой плоскости и объем пирамиды, отсекаемой плоскостью от координатного угла.

2. Из общих уравнений прямой

$$\begin{cases} 3x + 4y + 3z + 1 = 0 \\ 2x - 4y - 2z + 4 = 0 \end{cases}$$

получить ее канонические и параметрические уравнения. Определить расстояние от начала координат до прямой.

3. Найти точку пересечения и угол между прямой

$$\begin{cases} x = 2t + 3 \\ y = t - 2 \\ z = t + 3 \end{cases} \quad \text{и плоскостью} \quad 2x - 6y + 14z = 0.$$

Составить уравнение проекции данной прямой на эту плоскость.

4. Даны вершины треугольной пирамиды

$$A(4; 4; 5), \quad B(-5; -3; 2), \quad C(-2; -6; -3), \quad D(-2; 2; 1).$$

Составить уравнение грани ABC и уравнение высоты DH, опущенной на эту грань. Найти объем пирамиды.

5. Построить поверхности

$$\begin{array}{ll} 1) \ x^2 + z^2 = 2z & 2) \ x^2 + y^2 = (z - 2)^2 \\ 3) \ z = -\left(\frac{x^2}{5} + \frac{y^2}{4}\right) & 4) \ y^2 - 4y + z = 0 \\ 5) \ x^2 + y^2 + z^2 + 2x = 0 & 6) \ z = 3 + \sqrt{2 - x} \end{array}$$

6. Построить тело, ограниченное поверхностями

$$1) \ \begin{cases} z = x^2, \\ x + y = 6, \\ y = 2x \\ z = 0. \end{cases} \quad 2) \ \begin{cases} x^2 + y^2 = 4z^2, \\ x^2 + y^2 = 2z \\ x = 0, \ y = 0, \\ (x > 0, \ y > 0) \end{cases}$$

**Приложения производной**

---

**1. Исследовать на экстремум функции**

1)  $y = \frac{x^3}{2(x+1)^2}$                       2)  $y = x^{2/3} - (x^2 - 1)^{1/3}$

3)  $y = e^{2x} - x^2$

**2. Составить уравнения всех асимптот следующих кривых**

1)  $y = \sqrt[3]{1-x^3}$                       2)  $y = \frac{x^2 - 6x + 3}{x - 3}$

3)  $y = x - 2 \ln x$

**3. Провести полное исследование и построить графики функций**

1)  $y = \frac{4x}{x^2 + 4}$                       2)  $y = \sqrt[3]{(2-x)(x^2 - 4x + 1)}$

3)  $y = \frac{3}{x} - \frac{1}{x^3}$

**4. Составить уравнения касательной и нормали к графику функции в точке с абсциссой  $x = x_0$ , или соответствующей значению параметра  $t = t_0$**

1)  $y = \frac{1}{4}(x^2 - 2x - 3)$                        $x_0 = 4$

2)  $\begin{cases} x = 2 \cos t \\ y = \sin t \end{cases}$                        $t_0 = -\pi/3$

**5. В круг радиуса  $R$  вписан равнобедренный треугольник. При каком соотношении сторон треугольник будет иметь наибольшую площадь.**

**6. Найти наибольшее и наименьшее значения функции**

$y = x^2 + \frac{16}{x} - 16$     в интервале     $[1; 4]$

**7. Используя правило Лопиталя, найти пределы**

1)  $\lim_{x \rightarrow \pi/3} \frac{8 \cos^3 x - 1}{x/2 - \pi/6}$                       2)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x e^{x/2}}{x + e^x}$

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  |  |
|--|--|--|

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

| Оценочные мероприятия |                          | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                               |
|-----------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|                       |                          | $y = \sqrt{\sin x}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | $dy = \frac{\cos x}{2\sqrt{\sin x}} dx$       |
|                       |                          | $y = \frac{1}{\sqrt{\sin x}}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | $dy = -\frac{\cos x}{2\sqrt{\sin^3 x}} dx$    |
|                       |                          | $y = \frac{1}{\sqrt[3]{\sin x}}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | $dy = -\frac{\cos x}{3\sqrt[3]{\sin^4 x}} dx$ |
|                       |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | $dy = \frac{\cos x}{2\sqrt[3]{\sin x}} dx$    |
|                       |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | $dy = \frac{1}{2\sqrt{\sin x}} dx$            |
|                       |                          | <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> |                                               |
| 4.                    | Дифференцированный зачет | <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> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                               |

|  | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                       | <ul style="list-style-type: none"> <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 операций?</li> <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> </ul> |

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

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

## 5. Методические указания по процедуре оценивания

|    | Оценочные мероприятия | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Контрольная работа    | <p>В семестре студенты выполняют 5 контрольных работ, содержание которых охватывает все разделы дисциплины. Каждому студенту выдается свой вариант. Контрольные работы проводятся в часы практических занятий. За каждую контрольную работу максимальный балл определяется в соответствии с рейтинг-планом дисциплины.</p> <p><b>Критерии оценки задания:</b></p> <p>Баллы за контрольную работу получаются умножением максимального балла, предусмотренного за нее в соответствии с рейтинг-планом, на долю верно выполненных заданий.</p> |
| 2. | ИДЗ                   | <p>В семестре студенты выполняют 7 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>ИДЗ размещены в электронном курсе по дисциплине.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                |

|    | Оценочные мероприятия                    | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                          | <p>Решение каждого задания должно быть подробным, с включением промежуточных расчётов, рассуждений, пояснений, с указанием использованных методов и формул. Задание высылается отдельным файлом, указывается ФИО, группа.</p> <p><b>Критерии оценивания</b></p> <p>Задание считается зачтенным, если выполнено более половины заданий</p> <p>Если задание не зачтено, работа возвращается студенту на доработку.</p> <p>Студенты могут исправлять неверно решенные задания и сдавать на повторную проверку. Преподаватель может учесть исправления и добавить баллы к предыдущим</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 3. | Тестирование – независимый контроль ЦОКО | <p>В семестре студенты проходят два рубежных тестирования (РТ1 и РТ2) во время конференц-недели в середине и конце текущего семестра согласно расписанию. Рубежное тестирование (РТ) проводится в компьютерной форме в on-line режиме. Продолжительность тестирования – 90 минут без перерыва. Отсчёт времени начинается с момента входа студента в Тест. Инструктаж, предшествующий тестированию, не входит в указанное время. Студент может закончить выполнение Теста до истечения отведённого времени.</p> <p>РТ нацелено на независимую объективную оценку знаний, умений и владений, полученных студентами за определенный промежуток обучения.</p> <p>Каждый вариант билета моделируется компьютером по заданным разделам химии и содержит 20 заданий. Студенты вносят ответы в компьютер, но все решения и пояснения проводят на бумаге. По окончании тестирования преподавателю выдается матрица ответов и суммарный рейтинг за тест. Обсуждение результатов тестирования проводится на консультации.</p> <p><b>Критерии оценки одного задания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• за каждое правильно выполненное задание выставляется 1 тестовый балл;</li> <li>• за неправильно выполненное или невыполненное задание выставляется 0 баллов;</li> <li>• для заданий с выбором нескольких правильных ответов, заданий на соответствие и установление последовательности предусмотрено частичное оценивание.</li> </ul> <p>Максимальный суммарный тестовый балл за каждое РТ составляет 15 баллов.</p> <p>За 2 недели до РТ студенты могут ознакомиться с демонстрационным вариантом билета, который располагается на сайте <a href="http://exam.tpu.ru">http://exam.tpu.ru</a> в разделе «Мероприятия», и может быть выполнен каждым студентом неограниченное число раз.</p> |

|    | Оценочные мероприятия     | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                           | <p><i>Для студентов, не прошедших РТ в период проведения тестирования по уважительной причине, предусмотрена возможность тестирования в резервный день, который назначается сразу после конференц-недели.</i></p> <p><i>При результате рубежного тестирования 6 баллов и менее, обучающимся предоставляется в период текущей промежуточной аттестации возможность повторно пройти РТ в резервный день, согласованный с Бюро расписаний ТПУ.</i></p> |
| 4. | Дифференцированный зачет. | Дифференцированный зачет осуществляется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации ТПУ. Итоговый балл определяется суммированием баллов за все оценочные мероприятия текущего семестра.                                                                                                                                                                                                                  |

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ**  
**2018/2019\_учебный год**

| ОЦЕНКИ                          |   |                 | Дисциплина<br><b>МАТЕМАТИКА 1</b><br><br>для студентов _1_ курса<br><br>по направлениям:<br>18.03.01 химическая технология | Лекции                   | 48         | час.        |
|---------------------------------|---|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------|-------------|
| «Отлично»                       | A | 90 - 100 баллов |                                                                                                                            | Практ. занятия           | 48         | час.        |
| «Хорошо»                        | B | 80 – 89 баллов  |                                                                                                                            | Лаб. занятия             |            | час.        |
|                                 | C | 70 – 79 баллов  |                                                                                                                            | <b>Всего ауд. работа</b> | 96         | <b>час.</b> |
| «Удовл.»                        | D | 65 – 69 баллов  |                                                                                                                            | CPC                      | 120        | час.        |
|                                 | E | 55 – 64 баллов  |                                                                                                                            | <b>ИТОГО</b>             | <b>216</b> | <b>час.</b> |
| Зачтено                         | P | 55 - 100 баллов |                                                                                                                            |                          | <b>6</b>   | <b>з.е.</b> |
| Неудовлетворительно / незачтено | F | 0 - 54 баллов   |                                                                                                                            |                          |            |             |

**Результаты обучения по дисциплине:**

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| РД1 | Владеет основными понятиями и методами линейной алгебры, аналитической геометрии и дифференциального исчисления функции одной переменной                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| РД2 | Умеет 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; находить производные, исследовать функции одного переменного и строить их графики |
| РД3 | Знает алгебру матриц; методы решения систем линейных алгебраических уравнений; методы векторной алгебры; свойства и уравнения основных геометрических образов ; основные положения теории пределов; правила и методы дифференцирования функции одной переменной, схему полного исследования функции                                                                                                                                                                                                                    |

**Оценочные мероприятия:**

Для дисциплин с формой контроля – зачет (дифференцированный зачет)

| Оценочные мероприятия    |                                          | Кол-во | Баллы      |
|--------------------------|------------------------------------------|--------|------------|
| <b>Текущий контроль:</b> |                                          |        |            |
| <b>ТК1</b>               | Контрольная работа                       | 5      | 45         |
|                          |                                          |        |            |
| <b>НК</b>                | Независимый контроль ЦОКО                | 2      | 30         |
| <b>ЭК</b>                | Электронный образовательный ресурс (ДОТ) | ...    | 25...      |
|                          | ...                                      | ...    | ...        |
|                          | ...                                      | ...    | ...        |
| <b>ИТОГО</b>             |                                          |        | <b>100</b> |

**Дополнительные баллы**

| Учебная деятельность /<br>оценочные мероприятия |                            | Кол-во | Баллы     |
|-------------------------------------------------|----------------------------|--------|-----------|
| ДП1                                             | Олимпиада                  | 1      | 5         |
| ДП2                                             | Выступление на конференции | 1      | 5         |
| ДП3                                             | Публикация                 | 1      | 5         |
| <b>ИТОГО</b>                                    |                            |        | <b>15</b> |

**Электронный образовательный ресурс (при наличии):**

| Учебная деятельность /<br>оценочные мероприятия |              | Кол-во | Баллы     |
|-------------------------------------------------|--------------|--------|-----------|
| ЭР1                                             | Задания      | 7      | 21        |
| ЭР2                                             | Тестирование | 4      | 4         |
| <b>ИТОГО</b>                                    |              |        | <b>25</b> |

| Неделя | Дата начала недели | Результат обучения по | Учебная деятельность                                                                                              | Кол-во часов |      | Оценочное мероприятие | Кол-во баллов | Информационное обеспечение |                  |               |
|--------|--------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------|-----------------------|---------------|----------------------------|------------------|---------------|
|        |                    |                       |                                                                                                                   | Ауд.         | Сам. |                       |               | Учебная литература         | Интернет-ресурсы | Видео-ресурсы |
| 1      | 2                  | 3                     | 4                                                                                                                 | 5            | 6    | 7                     | 8             | 9                          | 10               | 11            |
| 1      |                    | РД1                   | Лекция 1. Матрицы и действия над ними. Определители и их свойства.                                                | 2            |      |                       |               | ОСН 1<br>ОСН 2<br>ОСН 3    | ЭР 1             |               |
|        |                    |                       | Лекция 2. Обратная матрица. Ранг матрицы.                                                                         | 2            |      |                       |               | ОСН 1<br>ОСН 2<br>ОСН 3    | ЭР 1             |               |
|        |                    |                       | Практическое занятие 1. Матрицы, виды матриц, действия над матрицами. Определители порядка 2,3.                   | 2            |      |                       |               | ОСН 1<br>ОСН 2<br>ОСН 3    | ЭР 1             |               |
|        |                    |                       | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: выполнение ИДЗ.                                  |              | 6    |                       |               | ДОП-1<br>ДОП-2<br>ДОП-4    | ЭР 1             |               |
| 2      |                    | РД2                   | Лекция 3. Системы линейных уравнений. Основные понятия и методы решения.                                          | 2            |      |                       |               | ОСН 1<br>ОСН 2<br>ОСН 3    | ЭР 1             |               |
|        |                    |                       |                                                                                                                   |              |      |                       |               | ОСН 1<br>ОСН 2<br>ОСН 3    | ЭР 1             |               |
|        |                    |                       | Практическое занятие 2. Определители порядка n, их свойства. Ранг матрицы.                                        | 2            |      |                       |               | ОСН 1<br>ОСН 2<br>ОСН 3    | ЭР 1             |               |
|        |                    |                       | Практическое занятие 3. Обратная матрица. Решение матричных уравнений.                                            | 2            |      |                       |               | ОСН 1<br>ОСН 2<br>ОСН 3    | ЭР 1             |               |
|        |                    |                       | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: выполнение ИДЗ.                                  |              | 6    | ЭК                    | 4             | ДОП-1<br>ДОП-2<br>ДОП-4    | ЭР 1             |               |
| 3      |                    | РД2                   | Лекция 4 Системы линейных уравнений.                                                                              | 2            |      |                       |               | ОСН 1<br>ОСН 2<br>ОСН 3    | ЭР 1             |               |
|        |                    |                       | Лекция 5. Линейное пространство. Линейный оператор. Задача на собственные значения.                               | 2            |      |                       |               | ОСН 1<br>ОСН 2<br>ОСН 3    | ЭР 1             |               |
|        |                    |                       | Практическое занятие 4. Системы однородных линейных уравнений.                                                    | 2            |      |                       |               | ОСН 1<br>ОСН 2<br>ОСН 3    | ЭР 1             |               |
|        |                    |                       | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: выполнение ИДЗ. Подготовка к контрольной работе. |              | 6    |                       |               | ДОП-1<br>ДОП-2<br>ДОП-4    | ЭР 1             |               |

| Неделя | Дата начала недели | Результат обучения по | Учебная деятельность                                                                                              | Кол-во часов |      | Оценочное мероприятие | Кол-во баллов | Информационное обеспечение |                  |               |
|--------|--------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------|-----------------------|---------------|----------------------------|------------------|---------------|
|        |                    |                       |                                                                                                                   | Ауд.         | Сам. |                       |               | Учебная литература         | Интернет-ресурсы | Видео-ресурсы |
| 4      |                    | РД2,3                 | Лекция 6. Квадратичные формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду.                                 | 2            |      |                       |               | ОСН 1<br>ОСН 2<br>ОСН 3    | ЭР 1             |               |
|        |                    |                       | Практическое занятие 5. Системы линейных уравнений. Задача на собственные значения.                               | 2            |      |                       |               | ОСН 1<br>ОСН 2<br>ОСН 3    | ЭР 1             |               |
|        |                    |                       | Практическое занятие 6. Контрольная работа по теме «Линейная алгебра»                                             | 2            |      | ТК-1                  | 8             | ОСН 1<br>ОСН 2<br>ОСН 3    | ЭР 1             |               |
|        |                    |                       | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: выполнение ИДЗ. Подготовка к контрольной работе. |              | 6    |                       |               | ДОП-1<br>ДОП-2<br>ДОП-4    | ЭР 1             |               |
| 5      |                    | РД3                   | Лекция 7. Понятие вектора. Линейные операции над векторами.                                                       | 2            |      |                       |               | ОСН 1<br>ОСН 2<br>ОСН 4    | ЭР 1             |               |
|        |                    |                       | Лекция 8. Базис на плоскости и в пространстве. Скалярное произведение                                             | 2            |      |                       |               | ОСН 1<br>ОСН 2<br>ОСН 4    | ЭР 1             |               |
|        |                    |                       | Практическое занятие 7. Линейные операции над векторами.                                                          | 2            |      |                       |               | ОСН 1<br>ОСН 2<br>ОСН 4    | ЭР 1             |               |
|        |                    |                       | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: выполнение ИДЗ.                                  |              | 6    |                       |               | ДОП-1<br>ДОП-2<br>ДОП-4    | ЭР 1             |               |
| 6      |                    | РД3                   | Лекция 9. Векторное и смешанное произведение                                                                      | 2            |      |                       |               | ОСН 1<br>ОСН 2<br>ОСН 4    | ЭР 1             |               |
|        |                    |                       | Практическое занятие 8. Произведения векторов.                                                                    | 2            |      |                       |               | ОСН 1<br>ОСН 2<br>ОСН 4    | ЭР 1             |               |
|        |                    |                       | Практическое занятие 9. Произведения векторов. Свойства и приложения.                                             | 2            |      |                       |               | ОСН 1<br>ОСН 2<br>ОСН 4    | ЭР 1             |               |
|        |                    |                       | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: выполнение ИДЗ. Подготовка к контрольной работе. |              | 6    | ЭК                    | 4             | ДОП-1<br>ДОП-2<br>ДОП-4    | ЭР 1             |               |
| 7      |                    | РД3,4                 | Лекция 10. Плоскость и прямая в пространстве                                                                      | 2            |      |                       |               | ОСН 1<br>ОСН 2<br>ОСН 4    | ЭР 1             |               |
|        |                    |                       | Лекция 11. Взаимное расположение прямой и плоскости                                                               | 2            |      |                       |               | ОСН 1<br>ОСН 2<br>ОСН 4    | ЭР 1             |               |
|        |                    |                       | Практическое занятие 10. Контрольная работа по теме «Векторная алгебра»                                           | 2            |      | ТК-1                  | 7             | ОСН 1<br>ОСН 2<br>ОСН 4    | ЭР 1             |               |
|        |                    |                       | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: выполнение ИДЗ. Подготовка к контрольной работе. |              | 6    |                       |               | ДОП-1<br>ДОП-2<br>ДОП-4    | ЭР 1             |               |
| 8      |                    | РД3                   | Лекция 12. Вычисление расстояний                                                                                  | 2            |      |                       |               | ОСН 1<br>ОСН 2<br>ОСН 4    | ЭР 1             |               |
|        |                    |                       | Практическое занятие 11. Плоскость. Общее уравнение. Неполное уравнение                                           | 2            |      |                       |               | ОСН 1<br>ОСН 2<br>ОСН 4    | ЭР 1             |               |
|        |                    |                       | Практическое занятие 12. Прямая в пространстве                                                                    | 2            |      |                       |               | ОСН 1<br>ОСН 2<br>ОСН 4    | ЭР 1             |               |

| Неделя | Дата начала недели | Результат обучения по | Учебная деятельность                                                                                              | Кол-во часов |      | Оценочное мероприятие | Кол-во баллов | Информационное обеспечение |                  |               |
|--------|--------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------|-----------------------|---------------|----------------------------|------------------|---------------|
|        |                    |                       |                                                                                                                   | Ауд.         | Сам. |                       |               | Учебная литература         | Интернет-ресурсы | Видео-ресурсы |
|        |                    |                       | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: выполнение ИДЗ. Подготовка к контрольной работе. |              | 6    | ЭК                    | 2             | ДОП-1<br>ДОП-2<br>ДОП-4    | ЭР 1             |               |
| 9      |                    |                       | <b>Конференц-неделя 1</b>                                                                                         |              |      |                       |               |                            |                  |               |
|        |                    |                       | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: выполнение ИДЗ<br>Тестирование ЦОКО              |              | 12   | НК                    | 15            |                            |                  |               |
|        |                    |                       | <b>Всего по контрольной точке (аттестации) 1</b>                                                                  |              |      |                       |               |                            |                  |               |
| 10     |                    | РД4                   | Лекция 13. Кривые второго порядка                                                                                 | 2            |      |                       |               | ОСН 1<br>ОСН 2<br>ОСН 4    | ЭР 1             |               |
|        |                    |                       | Лекция 14. Преобразование координат на плоскости. Приведение кривых второго порядка к каноническому виду.         | 2            |      |                       |               | ОСН 1<br>ОСН 2<br>ОСН 4    | ЭР 1             |               |
|        |                    |                       | Практическое занятие 13. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.                                 | 2            |      |                       |               | ОСН 1<br>ОСН 2<br>ОСН 4    | ЭР 1             |               |
|        |                    |                       | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: выполнение ИДЗ                                   |              | 6    | ЭК                    | 4             | ДОП-1<br>ДОП-2<br>ДОП-4    | ЭР 1             |               |
| 11     |                    | РД4                   | Лекция 15. Поверхности второго порядка. Приведение поверхности второго порядка к каноническому виду.              | 2            |      |                       |               | ОСН 1<br>ОСН 2<br>ОСН 4    | ЭР 1             |               |
|        |                    |                       | Практическое занятие 14. Кривые второго порядка.                                                                  | 2            |      |                       |               | ОСН 1<br>ОСН 2<br>ОСН 4    | ЭР 1             |               |
|        |                    |                       | Практическое занятие 15. Приведение кривых второго порядка к каноническому виду                                   | 2            |      |                       |               | ОСН 1<br>ОСН 2<br>ОСН 4    | ЭР 1             |               |
|        |                    |                       | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: выполнение ИДЗ                                   |              | 6    | ЭК                    | 3             | ДОП-1<br>ДОП-2<br>ДОП-4    | ЭР 1             |               |
| 12     |                    | РД5                   | Лекция 16. Введение в анализ. Понятие функции                                                                     | 2            |      |                       |               | ОСН 4<br>ОСН 5             | ЭР 1             |               |
|        |                    |                       | Лекция 17. Числовая последовательность и её предел                                                                | 2            |      |                       |               | ОСН 4<br>ОСН 5             | ЭР 1             |               |
|        |                    |                       | Практическое занятие 16. Контрольная работа по теме «Аналитическая геометрия»                                     | 2            |      | ТК-1                  | 7             | ОСН 4<br>ОСН 5             | ЭР 1             |               |
|        |                    |                       | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: выполнение ИДЗ                                   |              | 6    |                       |               | ОСН 4<br>ОСН 5             | ЭР 1             |               |
| 13     |                    | РД5                   | Лекция 18. Предел функции. Основные теоремы о пределах                                                            | 2            |      |                       |               | ОСН 4<br>ОСН 5             | ЭР 1             |               |
|        |                    |                       | Практическое занятие 17. Основные элементарные функции и их свойства                                              | 2            |      |                       |               | ОСН 4<br>ОСН 5             | ЭР 1             |               |
|        |                    |                       | Практическое занятие 18. Вычисление пределов последовательности                                                   | 2            |      |                       |               | ОСН 4<br>ОСН 5             | ЭР 1             |               |
|        |                    |                       | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: выполнение ИДЗ                                   |              | 6    |                       |               | ДОП-3<br>ДОП 4             | ЭР 1             |               |
| 14     |                    | РД5                   | Лекция 19. Замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых                                                      | 2            |      |                       |               | ОСН 4<br>ОСН 5             | ЭР 1             |               |
|        |                    |                       | Лекция 20. Непрерывность функции. Основные теоремы о непрерывных функция                                          | 2            |      |                       |               | ОСН 4<br>ОСН 5             | ЭР 1             |               |
|        |                    |                       | Практическое занятие 19. Предел функции Замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых                         | 2            |      |                       |               | ОСН 4<br>ОСН 5             | ЭР 1             |               |
|        |                    |                       | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: выполнение ИДЗ                                   |              | 6    | ЭК                    | 3             | ДОП-3<br>ДОП 4             | ЭР 1             |               |
| 15     |                    | РД6                   | Лекция 21. Понятие дифференцируемости функции. Правила дифференцирования Дифференциал                             | 2            |      |                       |               | ОСН 4<br>ОСН 5             | ЭР 1             |               |

| Неделя | Дата начала недели | Результат обучения по | Учебная деятельность                                                                      | Кол-во часов |      | Оценочное мероприятие | Кол-во баллов  | Информационное обеспечение |                  |               |
|--------|--------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------|-----------------------|----------------|----------------------------|------------------|---------------|
|        |                    |                       |                                                                                           | Ауд.         | Сам. |                       |                | Учебная литература         | Интернет-ресурсы | Видео-ресурсы |
|        |                    |                       | Практическое занятие 20. Контрольная по пределам                                          | 2            |      | ТК-1                  | 10             | ОСН 4<br>ОСН 5             | ЭР 1             |               |
|        |                    |                       | Практическое занятие 21. Непрерывность функции. Точки разрыва и их классификация.         | 2            |      |                       |                | ОСН 4<br>ОСН 5             | ЭР 1             |               |
|        |                    |                       | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: выполнение ИДЗ           |              | 6    |                       |                | ДОП-3<br>ДОП 4             | ЭР 1             |               |
| 16     |                    | РД6                   | Лекция 22. Производные и дифференциалы высших порядков                                    | 2            |      |                       |                | ОСН 4<br>ОСН 5             | ЭР 1             |               |
|        |                    |                       | Лекция 23. Основные теоремы дифференциального исчисления                                  | 2            |      |                       |                | ОСН 4<br>ОСН 5             | ЭР 1             |               |
|        |                    |                       | Практическое занятие 23. Правила и техника дифференцирования                              | 2            |      |                       |                | ОСН 4<br>ОСН 5             | ЭР 1             |               |
|        |                    |                       | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: выполнение ИДЗ           |              | 6    |                       |                | ДОП-3<br>ДОП 4             | ЭР 1             |               |
| 17     |                    | РД6                   | Лекция 24. Асимптоты. Полная схема исследования функции                                   | 2            |      |                       |                | ОСН 4<br>ОСН 5             | ЭР 1             |               |
|        |                    |                       | Практическое занятие 23. Правило Лопиталя. Приложение производных к исследованию функций. | 2            |      |                       |                | ОСН 4<br>ОСН 5             | ЭР 1             |               |
|        |                    |                       | Практическое занятие 24. Полное исследование и построение графиков функций                | 2            |      |                       |                | ОСН 4<br>ОСН 5             | ЭР 1             |               |
|        |                    |                       | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:                          | 2            | 6    |                       |                | ДОП-3<br>ДОП 4             | ЭР 1             |               |
| 18     |                    |                       | <b>Конференц-неделя 2</b>                                                                 |              |      |                       |                |                            |                  |               |
|        |                    |                       | Практическое занятие. Контрольная работа по производной и её приложениям.                 |              |      | ТК-1                  | 13             |                            |                  |               |
|        |                    |                       | Тестирование ЦОКО                                                                         |              |      | НК                    | 15             |                            |                  |               |
|        |                    |                       | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: выполнение ИДЗ           |              | 12   | ЭК                    | 4              | ДОП-3<br>ДОП 4             |                  |               |
|        |                    |                       | <b>Всего по контрольной точке (аттестации) 2</b>                                          |              |      |                       | <b>100/100</b> |                            |                  |               |
|        |                    |                       | <b>Общий объем работы по дисциплине</b>                                                   | 96           | 120  |                       | <b>100</b>     |                            |                  |               |

#### Информационное обеспечение:

| № (код) | Название электронного ресурса (ЭР) | Адрес ресурса                                                                                               |
|---------|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ЭР 1    | Математика1...                     | <a href="http://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2143">http://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2143</a> |

| № (код) | Основная учебная литература (ОСН)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОСН 1   | Беклемишев, Д. В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры : учебник / Д. В. Беклемишев. — 17-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 312 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/2109">https://e.lanbook.com/book/2109</a> (дата обращения: 11.03.2018). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ                                                                                                             |
| ОСН 2   | Проскуряков, И. В. Сборник задач по линейной алгебре : учебное пособие / И. В. Проскуряков. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 480 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/529">https://e.lanbook.com/book/529</a> (дата обращения: 11.03.2018). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.                                                                                                                  |
| ОСН 3   | Клетеник, Д. В. Сборник задач по аналитической геометрии : учебное пособие / Д. В. Клетеник; под ред. Н. В. Ефимова. — 17-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 224 с.: ил. — Текст: непосредственный.                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| ОСН 4   | Кудрявцев, Л. Д. Краткий курс математического анализа : учебник / Л. Д. Кудрявцев. — 4-е изд., перераб. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, [б. г.]. — Том 1 : Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной переменной. Ряды — 2015. — 444 с. — ISBN 978-5-9221-1585-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/71994">https://e.lanbook.com/book/71994</a> (дата обращения: 11.03.2018). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ |
| ОСН 5   | Берман, Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа : учебное пособие / Г. Н. Берман. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 492 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/89934">https://e.lanbook.com/book/89934</a> (дата обращения: 11.03.2018). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.                                                                                                            |

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| №<br>(код) | <b>Дополнительная учебная литература (ДОП)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| ДОП<br>1   | Высшая математика для технических университетов. В 5 ч. Ч. 1. Линейная алгебра. — 3-е изд., испр. / В. Н. Задорожный, В. Ф. Зальмеж, А. Ю. Трифонов, А. В. Шаповалов. Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Физико-технический институт (ФТИ), Кафедра высшей математики и математической физики (ВММФ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2014. — URL: <a href="http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m130.pdf">http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m130.pdf</a> (дата обращения: 11.03.2018). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.- Текст: электронный.                                                                |
| ДОП<br>2   | Высшая математика для технических университетов. В 5 ч. Ч. 2. Аналитическая геометрия. — 3-е изд., испр / В. Н. Задорожный, В. Ф. Зальмеж, А. Ю. Трифонов, А. В. Шаповалов. Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Физико-технический институт (ФТИ), Кафедра высшей математики и математической физики (ВММФ).— Томск: Изд-во ТПУ, 2014.— URL: <a href="http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m131.pdf">http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m131.pdf</a> (дата обращения: 11.03.2018). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.- Текст: электронный.                                                            |
| ДОП<br>3   | Высшая математика для технических университетов. В 5 ч. Ч. 3 : Дифференциальное и интегральное исчисление, н.] 1 : Дифференциальное исчисление функций одной переменной . — 2-е изд., испр. / В. Н. Задорожный, В. Ф. Зальмеж, А. Ю. Трифонов, А. В. Шаповалов. Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Физико-технический институт (ФТИ), Кафедра высшей математики и математической физики (ВММФ) . — URL: <a href="http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m132.pdf">http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m132.pdf</a> (дата обращения: 11.03.2018). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.- Текст: электронный |
| ДОП<br>4   | <u>Терехина, Л. И.</u> Сборник индивидуальных заданий по высшей математике. Учебное пособие. В 4 ч. Ч. 1 / Л. И. Терехина, И. И. Фикс ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Физико-технический институт (ФТИ), Кафедра высшей математики и математической физики (ВММФ) . — Томск : Изд-во ТПУ , 2011. — URL: <a href="http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m263.pdf">http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m263.pdf</a> (дата обращения: 11.03.18. — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.- Текст: электронный                                                                                               |
|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

Составил:

«28» 06 2018 г.

 (И.А.Цехановский )

Согласовано:

Руководитель подразделения  
«28» 06 2018 г.

 (А.Ю.Трифонов)