

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2016 г.**

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная

Математика 1.1			
Направление подготовки/ специальность	18.03.01 Химическая технология		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Химическая технология		
Специализация	Технология нефтегазохимии и полимерных материалов		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	1	семестр	1,2
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	8		
Заведующий кафедрой - руководитель отделения			А.Ю.Трифонов
Руководитель специализации			Волгина Т. Н.
Преподаватель			Терехина Л.И.

2020 г.

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

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
					Код	Наименование
Математика 1.1	1,2	ОПК(У)-1	Способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Р1	ОПК(У)-1.B1	Владеет математическим аппаратом алгебры и дифференциального исчисления функции одной и нескольких переменных для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и геометрических задач
					ОПК(У)-1.У1	Умеет применять линейную и векторную алгебру, строить геометрические образы, проводить исследования функций одной и нескольких переменных при решении инженерных задач
					ОПК(У)-1.31	Знает базовые понятия и методы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, теории пределов, дифференциального исчисления

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД 1	Владеет основными понятиями и методами линейной алгебры, аналитической геометрии и дифференциального исчисления функции одной и нескольких переменных	ОПК(У)-1	1. Линейная алгебра 2. Векторная алгебра 3. Аналитическая геометрия 4. Введение в анализ 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной 6. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	ИДЗ. Тестирование Зачет. Экзамен

РД 2	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; дифференцировать и исследовать функции одного и нескольких переменных	ОПК(У)-1	1. Линейная алгебра 2. Векторная алгебра 3. Аналитическая геометрия 4. Введение в анализ 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной 6. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	ИДЗ. Тестирование Зачет, Экзамен
РД 3	Знает алгебру матриц, основные характеристики матриц, их определения и свойства; методы решения систем линейных алгебраических уравнений; методы векторной алгебры; свойства и уравнения основных геометрических образов; основные положения теории пределов; правила и методы нахождения производных функций одной и нескольких переменных, схему полного исследования функции	ОПК(У)-1	1. Линейная алгебра 2. Векторная алгебра 3. Аналитическая геометрия 4. Введение в анализ 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной 6. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	ИДЗ. Тестирование Зачет. Экзамен

1. Шкала оценивания

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

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

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля*

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

Шкала для оценочных мероприятий экзамена*

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

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.»/ «Не зачтено»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

2. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1	Тестирование	В электронном курсе студенты проходят еженедельное тестирование по пройденным темам, после изучения теоретического материала и выполненных оценочных мероприятий. Образец теста: Текущий тест по матрицам (контроль изучения материала 2-ой недели). Математика 1.1. часть 1

Вопрос 5

Верно

Баллов: 1.00 из 1.00

Отметить вопрос

Редактировать вопрос

Найдите обратную матрицу к матрице A

$$A = \begin{bmatrix} -4 & 6 & -1 \\ 1 & 0 & 2 \\ 4 & -2 & 0 \end{bmatrix}$$

$$\det A = 34$$

Алгебраические дополнения:

$$\begin{aligned} A_{11} &= 4, & A_{12} &= 8, & A_{13} &= -2, \\ A_{21} &= 2, & A_{22} &= 4, & A_{23} &= 16, \\ A_{31} &= 12, & A_{32} &= 7, & A_{33} &= -6 \end{aligned}$$



Один из возможных правильных ответов: 34.

Обратная матрица:

$$A^{-1} = \frac{1}{34} \begin{bmatrix} 4 & 2 & 12 \\ 8 & 4 & 7 \\ -2 & 16 & -6 \end{bmatrix}$$

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		Вопрос 1 Верно Баллов: 1.00 из 1.00 Отметить вопрос Редактировать вопрос Найдите производную первого порядка в точке $t_0=0$ функции, заданной параметрически $\begin{cases} x = t^3 + \ln(2t + 1) \\ y = te^{-5t} - t^7 + 3t \end{cases}$ (ответ вводите обыкновенной дробью. Используйте символ /) $y'(0)=$ 2 ✓ Вопрос 2 Верно Баллов: 1.00 из 1.00 Отметить вопрос Редактировать вопрос Найдите производную функции $y = (x^3+3x)e^{5x}$ в точке $x_0=0$ $y' =$ 3 ✓ Вопрос 3 Верно Баллов: 1.00 из 1.00 Отметить вопрос Редактировать вопрос Найдите производную функции $y = \frac{x^2 + 3x + 5}{-4x + 8}$ в точке $x=4$ (дробный ответ введите обыкновенной дробью, используйте символ /) $y'(4)=$ 11/16 Вопрос 4 Неверно Баллов: 0.00 из 1.00 Запишите дифференциал функции $y=\arccos(x - \frac{1}{x})$ в точке $x = -1$ $dy=$ 0 ✗

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		Вопрос 5 Верно Баллов: 1.00 из 1.00 Отметить вопрос Вычислите y'_x в точке $M(-1; 0)$, если $x^4 + 3x^2y + \sin(xy) - 1 = 0$. (ответ вводите в виде обыкновенной дроби или целого числа) Ответ: 2 Вопрос 6 Верно Баллов: 1.00 из 1.00 Отметить вопрос Найдите производную четвертого порядка функции $y = x^6 + 4x^5 + 10x^4 + 2x^3 - 17x^2 - 7x + 3$ в точке $x_0 = 0$ $y^{IV}(0) =$ 240 ✓ Вопрос 7 Частично правильный Баллов: 2.00 из 3.00 Отметить вопрос Редактировать вопрос Найдите производную второго и третьего порядка от функции, заданной параметрически $\begin{cases} x = \ln(2 + t) \\ y = \ln t \end{cases}$ (ответ вводить без пробелов, скобки раскрыть, подобные привести. Возведение в степень обозначьте ^) $y'_x = \frac{\text{2+t}}{t}$ ✓ ✓ $y''_x = \frac{-4-2t}{t^2}$ ✓ ✓ $y'''_x = \frac{2t^3+12t^2+16t}{t^4}$ ✗ ✗

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		Вопрос 8 Верно Баллов: 1.00 из 1.00 Отметить вопрос Редактировать вопрос Найдите производную 2-го и 3-го порядков функции $\begin{cases} y = t^2 \\ x = \ln t \end{cases}$ Выберите один или несколько ответов: ☒ $8t^2$ ✓ ☐ $8t^3$ ☐ $-2t^2$ ☒ $4t^2$ ✓ ☐ $2t^3$ Вопрос 9 Верно Баллов: 1.00 из 1.00 Отметить вопрос Редактировать вопрос Найдите дифференциалы $y = \operatorname{ch} 3x$ в точке $x_0=0$ $dy =$ 0 ✓ $d^2y =$ 9 ✓ $d^3y =$ 0 ✓ dx^3 В случае дробных ответов, значения вводите в виде простой дроби через слеш "/"
2.	ИДЗ.	<u>Пример варианта индивидуальных заданий.</u> Линейная алгебра 1. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} -1 & -3 & 2 & 1 \\ -5 & 3 & 4 & -2 \\ -3 & 4 & -2 & 5 \\ 3 & -2 & 1 & 3 \end{vmatrix}.$

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		2. Вычислить определители произведений матриц $A \cdot B$ и $B \cdot A$, если $A = \begin{pmatrix} -2 & 3 & 7 \\ 0 & -4 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -3 & 6 \\ -1 & 4 \\ 9 & 0 \end{pmatrix}.$ 3. Решить матричное уравнение: $\begin{pmatrix} 1 & 5 \\ 6 & 1 \end{pmatrix} - 2 \cdot \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 4 & -3 \end{pmatrix} = X \cdot \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ -5 & -12 \end{pmatrix}.$ 4. Решить систему уравнений тремя способами: а) методом Крамера; б) матричным методом; в) методом Гаусса. Сделать проверку. $\begin{cases} 3x_1 - x_2 + x_3 = 10, \\ x_1 + 4x_2 - 13x_3 = -27, \\ 12x_1 + 5x_2 - 7x_3 = -23. \end{cases}$ 5. Найти общее решение системы линейных уравнений методом Гаусса $\begin{cases} 2x_1 & & +2x_3 & & +2x_5 & = & 1, \\ & x_2 & & +x_4 & & = & 0, \\ 2x_1 & +x_2 & & +2x_4 & +x_5 & = & 1, \\ & 3x_2 & & +3x_4 & & = & 0. \end{cases}$ 6. Найти общее решение системы линейных однородных уравнений и записать её фундаментальную систему решений $\begin{cases} -x_1 + x_2 - x_4 = 0, \\ 2x_1 - x_2 - x_3 - x_4 = 0, \\ -2x_1 + 3x_2 - 2x_3 + x_4 = 0. \end{cases}$

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		Векторная алгебра 1. Даны три вектора $\vec{a} = \{2; 4; 3\}$, $\vec{b} = \{1; 3; 0\}$, $\vec{c} = \{0; 2; 1\}$. Найти: а) вектор $\vec{d} = 2\vec{a} - \vec{b} + 3\vec{c}$, его модуль, направляющие косинусы, орт $\vec{d}^\circ$; б) скалярное произведение $(\vec{a} + \vec{c}, \vec{b} - \vec{a})$; в) векторное произведение $[\vec{a} + \vec{c}, \vec{b} - \vec{a}]$; г) смешанное произведение $(\vec{a}, \vec{b}, \vec{c})$. 2. Определить координаты точки C на отрезке AB, если $A(-1; 2; -3)$, $B(4; -1; 0)$ и $AC : CB = 2:5$. 3. Найти длины диагоналей параллелограмма, построенного на векторах $\vec{p} = 2\vec{a} - 6\vec{b}$ и $\vec{q} = 5\vec{a} - 4\vec{b}$, если $\vec{a} = 4$, $\vec{b} = 3$, $(\vec{a}, \vec{b}) = 60^\circ$. 4. Даны три вершины параллелограмма $ABCD$ $A(-4; 3; 0)$, $B(0; 1; 3)$, $C(-2; 4; -2)$. Определить: а) координаты четвертой вершины D; б) длину высоты, опущенной из вершины D на сторону AB; в) косинус острого угла между диагоналями AC и BD. 5. Даны векторы $\vec{a} = \{4; 0; 5\}$ и $\vec{b} = \{1; 2; -3\}$. Найти вектор $\vec{x}$, если известно, что $\vec{x} \parallel \vec{a}$ и $(\vec{x}, \vec{b}) = 8$. 6. Вектор $\vec{x}$, перпендикулярный векторам $\vec{a} = \{4; -1; 9\}$ и $\vec{b} = \{-3; 2; -5\}$, образует с осью OY острый угол. Найти его координаты, если известно, что $\vec{x} = 3$.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		7. Даны вершины пирамиды $A(0; 1; 3)$, $B(-7; 0; -1)$, $C(-2; 2; 4)$, $D(2; 1; -2)$. Найти объём пирамиды и длину её высоты, опущенной на грань ADC. 8. Доказать, что векторы $\vec{a} = \{0; -1; 2\}$, $\vec{b} = \{2; -1; 1\}$, $\vec{c} = \{1; 3; 0\}$ образуют базис, и найти разложение вектора $\vec{x} = \{6; 12; -1\}$ в этом базисе Вариант № 13 1. Составить уравнения прямых, проходящих через точку $A(11; -9)$ а) параллельно прямой $4x + 5y = 35$; б) перпендикулярно прямой $\frac{x}{2} - \frac{y}{7} = 1$; в) под углом 45° к прямой $2y = -3x$; г) через две точки: $A(11; -9)$ и $B(5; -6)$. Построить эти прямые в системе координат. Записать вектор нормали $\vec{N}$, направляющий вектор $\vec{s}$ и угловой коэффициент k для каждой прямой. 2. Даны две прямые $l_1: \frac{x}{5} + 3y = 2$ и $l_2: \begin{cases} x = 4t - 5, \\ y = 6t - 1. \end{cases}$ Найти: а) точку пересечения прямых; б) косинус угла между прямыми; в) расстояния от точки $M(6; -1)$ до прямой l_1 и до прямой l_2. 3. Привести уравнения линий к каноническому виду и построить: а) $6x^2 + 4y^2 - 12x = 18y$; в) $x^2 + 8x + y^2 - 4y + 3 = 0$; б) $x = 1 + \sqrt{9 - 3y}$; г) $x^2 = 2y^2 - 4y + 3$. 4. Построить линии, заданные в полярных координатах

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		а) $\rho = 3 - \varphi$; б) $\rho = 2 \sin 2\varphi$. 5. Построить линии, заданные параметрическими уравнениями: а) $\begin{cases} x - 5 = 2 \cos t, \\ y + 1 = -3 \sin t. \end{cases}$ б) $\begin{cases} x = 3\sqrt{t}, \\ y = e^{-2t}. \end{cases}$ 6. Построить фигуру, заданную неравенствами: а) $\begin{cases} x \leq 1, \\ x^2 + y^2 \leq 4, \\ y - x \leq 1. \end{cases}$ б) $\begin{cases} y \geq 1 - x, \\ y \leq 3 - x, \\ x - y + 1 \geq 0. \end{cases}$ Предел. Непрерываость 1. Найти пределы:

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		$1) \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{5n^4 - 3n^2 + 7}{(2 - 3n^2)^2};$ $6) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{25x^4 - 3x^2 + 2}}{(1 + 3x)(2 - 9x)};$ $2) \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3(n+1)! - 5(n-1)!}{n^2(n-1)!};$ $7) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3 \cdot 3^x - 5 \cdot 6^{x-3}}{7 \cdot 6^x - 5^{x+1}};$ $3) \lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{7n^2 + 3n} - \sqrt{7n^2 + 9n - 4});$ $8) \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 6x + 9}{5x - 2x^2 + 3};$ $4) \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{5 - 3n}{7 - 3n} \right)^{2+6n}$ $9) \lim_{x \rightarrow -1} \frac{\sqrt{x+5} - 2}{5 - \sqrt{13 - 12x}};$ $5) \lim_{n \rightarrow \infty} (6n + 2) \cdot \operatorname{tg} \frac{3}{5n};$ $10) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 3x}{1 - \sqrt[4]{7x^2 + 1}}.$ 2. Для данных бесконечно малых при $x \rightarrow 0$ величин записать эквивалентные в виде Ax^k : $1) \ln(1 + 4x^3 \cdot \operatorname{arctg} 5x); \quad 2) e^{x \cdot \sqrt{\sin 2x}} - 1.$ 3. Исследовать на непрерывность функции:

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		1) $y = \frac{1}{27 - 8x^3}$; 2) $y = 9 - 4^{\frac{3}{5-2x}}$; 3) $y = \begin{cases} -2, & x < -2; \\ 1 - \sqrt{5 + x^2}, & -2 \leq x \leq 3; \\ -x, & x > 3. \end{cases}$ Производная 1. Найти производные $y'(x)$ данных функций: 1) $y = \frac{(1 - 8\sqrt{x})^2}{2} + \frac{\sqrt[7]{x^9}}{(x+3)^3}$; 5) $y = \arcsin \frac{\sqrt{x}}{5} \cdot (\operatorname{tg} 3x + 1)^2$; 2) $y = \ln^6 \cos(3^x) \cdot \sin 5x$; 6) $y = \frac{\sqrt{x+1}}{\operatorname{arctg}(3x)} + (\ln 5)^{-7x}$; 3) $y = \left(x^2 + \frac{1}{x}\right)^{\sqrt{\operatorname{ctg} x^2 - 1}}$; 7) $y = \left(\frac{\ln x}{x^2 + 5}\right)^{\sqrt{2x-4-3x^3}}$; 4) $\begin{cases} x = e^{t^2-1} + 2t, \\ y = t + (1/t^2); \end{cases}$ 8) $\begin{cases} x = \sqrt{t^2 - t}, \\ y = 3t^3 - \cos e^{3t}. \end{cases}$ 2. Найти вторую производную y'' функции: 1) $y = x^2 \cdot \ln(3x - 2)$; 2) $\begin{cases} x = \operatorname{tg} 3t, \\ y = \operatorname{ctg} 3t. \end{cases}$

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		3. Вычислить значение производной функции в указанной точке: 1) $y = \sqrt{x} \cdot e^{-x}, \quad x_0 = \frac{1}{2};$ 2) $\begin{cases} x = t + \cos 2t, \\ y = t \sin t, \end{cases} \quad t_0 = \frac{\pi}{6}.$ 4. Используя правило Лопиталя, найти пределы: 1) $\lim_{x \rightarrow \pi/4} \frac{\sqrt{2} - 2 \cos x}{\pi - 4x};$ 2) $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^3 + 6x^2 + 12x + 8}{x^3 + 3x^2 - 4}.$ Приложение производной 1. Исследовать на экстремум функции: 1) $y = \frac{x^2 - x - 2}{2x - 6};$ 2) $y = \frac{2}{3} x^2 \cdot \sqrt[3]{6x - 7}.$ 2. Составить уравнения всех асимптот следующих кривых: 1) $y = x^2 \cdot e^{-4x};$ 2) $y = x + \frac{2x}{x^2 - 1}.$ 3. Провести полное исследование и построить графики функций: 1) $y = x - \ln(x + 1);$ 2) $y = x + \frac{4}{x + 2}.$ 4. Составить уравнения касательной и нормали к графику функции в точке с абсциссой $x = x_0$, или соответствующей значению параметра $t = t_0$:

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		1) $y = e^{2x-x^2}$, $x_0 = 0$; 2) $\begin{cases} x = \cos(t/2), \\ y = t - \sin t, \end{cases} \quad t_0 = \pi/2.$ 5. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $y = \sin 2x - x$ в интервале $[0; \pi]$. Функции нескольких переменных 1. Найти и изобразить области определения функции $z = \ln(5 - 10x^2 - y^2)$. 2. Найти частные производные z'_x и z'_y функций 1) $z = \frac{3y^2 - 5x}{y - x^3}$; 2) $z = \arccos \frac{2x}{y^2 - \sqrt{x}}$; 3) $z = (y^4 + 5)x^{\frac{1}{2} - y}$. 3. Найти производную $\frac{dz}{dt}$ функции $z = \ln(5y - \operatorname{arctg}(x^2))$, где $x = \sqrt{t^2 + 6}$, $y = t \cdot e^{3-t}$. 4. Найти полный дифференциал dz функции $z = 2^{\cos y} - \operatorname{arctg} \ln(x^3 - 3y)$

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		5. Найти значение смешанной производной $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ функции $z(x, y) = x^2 \cdot e^{3y} \text{ в точке } M_0(1, -1).$ 6. Найти производную y' неявной функции $y(x)$, заданной выражением $\sqrt{\ln x + \ln y} - \frac{x^2}{y^3} + 3 \ln 5 = 0.$ 7. Найти частные производные z'_x и z'_y неявной функции $z(x, y)$, заданной выражением $(\operatorname{ctg} x)^z = 2 - \operatorname{arctg} \frac{x^2}{z - 5y}.$ 8. Исследовать на экстремум функцию $z = x^2 + y^2 - 2x - 4\sqrt{xy} - 2y.$
3.		не является стационарной точкой
4.	Зачет и Экзамен	Примеры заданий на зачет Зачетный билет № X 1. Скалярное произведение векторов, его свойства и применение. 2. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		3. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} -3 & 2 & 5 \\ -2 & 7 & 11 \\ -1 & -6 & 4 \end{vmatrix}$. 4. Найти косинус угла при вершине A и площадь треугольника с вершинами в точках $A(3;-4;1)$, $B(-2;8;0)$, $C(-1;5;-2)$. 5. Записать уравнение прямой, проходящей через точку $M(-9;4)$ перпендикулярно прямой $\frac{x-1}{5} = \frac{y+2}{-7}$. 6. Найти координаты точки пересечения прямой $\begin{cases} x = 2t + 7 \\ y = -t + 4 \\ z = 5t - 2 \end{cases}$ и плоскости $3x + 9y - 3z + 1 = 0$. 7. Построить а) кривую $x = -2 - \sqrt{2 - 3y}$; б) поверхность $2x^2 + 4y^2 - 3z + 1 = 0$. Образец зачетного билета для студентов, сдающих зачет в онлайн-режиме (через Интернет на сайте ИнЭО). Задание 1 Определитель 4-го порядка равен 3. Если элементы одной строки заменить суммой соответствующих элементов других строк, то полученный определитель будет равен 3; 3^4; 0; -3. Задание 2 Найти матрицу $A + 2B$, если $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 1 & 0 & 3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -1 & 1 & 2 \\ -3 & 2 & -1 \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 5 \\ -5 & 4 & 1 \end{pmatrix}$; $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ -2 & 2 & 2 \end{pmatrix}$; $\begin{pmatrix} 3 & -1 & 4 \\ -1 & 2 & 5 \end{pmatrix}$; $\begin{pmatrix} 4 & -3 & -3 \\ 7 & -4 & 5 \end{pmatrix}$.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		Задание 3 Найти длину вектора $\overline{AB}$, заданного координатами точек $A(3;2;-1)$ и $B(4;-1;0)$ 1. 9; 2. 10; 3. 51; 4. $\sqrt{11}$. Задание 4 Найти скалярное произведение векторов $\vec{a} = \{-2; 3; 5\}$ и $\vec{b} = \{4; -1; 0\}$. 1. $\{-8; -3; 0\}$; 2. -11; 3. -6; 4. $\sqrt{6}$. Задание 5 Составить уравнение прямой, проходящей через точку $M_0(-3;7)$ параллельно прямой $\frac{x-1}{-5} = \frac{y+2}{4}$ 1. $4x + 5y - 23 = 0$; 2. $4x - 5y - 23 = 0$; 3. $5x - 4y + 43 = 0$; 4. $5x + 4y - 43 = 0$. Задание 6 Составить уравнение прямой, проходящей через две точки $A(3;-1)$ и $B(-2;-5)$ 1. $6x + y + 17 = 0$; 2. $6x + y - 17 = 0$; 3. $4x - 5y - 17 = 0$; 4. $4x - 5y + 17 = 0$. Задание 7 Ветви параболы $5x + 2y^2 - 6y = 11$ направлены 1. вверх; 2. влево; 3. вправо;

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		4. вниз. Задание 8 Составить уравнение плоскости, проходящей через точку $A(2; -3; -5)$ перпендикулярно вектору $\vec{N} = \{3; -2; 5\}$ $2x - 3y - 5z + 13 = 0;$ $3x - 2y + 5z + 12 = 0;$ $3x - 2y + 5z + 13 = 0;$ $2x - 3y - 5z + 12 = 0.$ <u>Задания на выбор множественных ответов</u> Задание 9 Выберите все векторы, коллинеарные вектору $\{-5; -2; 1\}$ $\{15; -6; 3\};$ $\{-15; -6; 3\};$ $\{15; 6; 3\};$ $\{-10; -4; 2\};$ $\{10; -4; 2\}.$ Задание 10 Смешанное произведение векторов применяется для нахождения ... (Выбрать все верные ответы) - площади параллелограмма; - проекции вектора на вектор; - проверки условия компланарности векторов; - косинуса угла между векторами; - объема треугольной пирамиды. Задание 11 Прямая $2x + 4y - 2 = 0$ проходит через точку с координатами (Выбрать все верные ответы) $(1; -3);$ $(-9; 5);$ $(9; -5);$ $(3; -1);$ Задание 12 Укажите уравнения гиперболических цилиндров (Выбрать все верные ответы)

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		1. $3x^2 - 4z^2 = 10$; 2. $3z^2 + 4y + 5 = 0$; 3. $3x^2 + 4y^2 = 2$; 4. $8y^2 - 4z^2 = 7$. <u>Задания на установление последовательности</u> Задание 13 Укажите последовательно значения элементов b_1, b_2, b_3 и b_4 матрицы произведения $\begin{pmatrix} 2 & -1 & 3 & 0 \\ 4 & 3 & -1 & 2 \\ 2 & 1 & 7 & -5 \\ 0 & 1 & 3 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 4 \\ 0 \\ 2 \\ -3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \\ b_4 \end{pmatrix} =$ 1. 3; 2. 14; 3. 8; 4. 37. Задание 14 Для двух данных векторов $\vec{a} = \{4; -3; 3\}$ и $\vec{b} = \{2; -3; 6\}$ указать последовательно значения 1. модуля суммы векторов; а) 35; 2. модуля разности векторов; б) $3\sqrt{17}$; 3. модуля скалярного произведения векторов; в) $\sqrt{13}$; 4. проекции вектора $\vec{a}$ на вектор $\vec{b}$; г) 5. Задание 15 Привести последовательно значения x_0, y_0, p, полученные после приведения уравнения $4x - y^2 = 4y$ к каноническому виду $(y - y_0)^2 = \pm 2p(x - x_0)$. 1. 2; 2. -1; 3. -2. Задание 16 Привести последовательно значения x_0, y_0, z_0, R, полученные после приведения уравнения $x^2 + y^2 + z^2 = 4x - 6y + 12z$ к каноническому виду $(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2 + (z - z_0)^2 = R$ 1. 7; 2. -3;

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий																		
		3. 2; 4. 6. <u>Задания на установление соответствия</u> Задание 17 Установить соответствие элементов определителя $\begin{vmatrix} 3 & 0 & -2 \\ -1 & -4 & 1 \\ 2 & 5 & -3 \end{vmatrix}$ и значений миноров этих элементов: <table><tr><td>1. a_{21};</td><td>а) -12;</td></tr><tr><td>2. a_{32};</td><td>б) 10;</td></tr><tr><td>3. a_{33};</td><td>в) 3;</td></tr><tr><td>4. a_{13}.</td><td>г) 1.</td></tr></table> Задание 18 Установить соответствие между типом поверхности 2-го порядка и уравнением <table><tr><td>1. круговой цилиндр;</td><td>а) $x^2 - 3y^2 - 5z^2 = 0$;</td></tr><tr><td>2. двухполостный гиперболоид;</td><td>б) $3x^2 - 4y^2 - 1 - 5z^2 = 0$;</td></tr><tr><td>3. конус;</td><td>в) $y^2 + z^2 = 4$;</td></tr><tr><td>4. эллипсоид;</td><td>г) $2y^2 - 7z^2 = 3x$;</td></tr><tr><td>5. гиперболический параболоид;</td><td>д) $3x^2 + 4y^2 + 5z^2 = 15$.</td></tr></table> <u>Задания для краткого ответа</u> Задание 19 Если расширенная матрица системы линейных уравнений имеет вид $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -2 & 2 \\ 0 & -1 & 3 & 2 \\ 0 & 0 & -2 & -4 \end{pmatrix}$, то решение системы Ответ: _____ Задание 20 Прямая проходит через точки $A(4; -5)$ и $B(-2; 1)$. Угловой коэффициент такой прямой равен Ответ: _____ Примеры заданий на экзамен Экзаменационный билет X	1. a_{21} ;	а) -12 ;	2. a_{32} ;	б) 10 ;	3. a_{33} ;	в) 3 ;	4. a_{13} .	г) 1 .	1. круговой цилиндр;	а) $x^2 - 3y^2 - 5z^2 = 0$;	2. двухполостный гиперболоид;	б) $3x^2 - 4y^2 - 1 - 5z^2 = 0$;	3. конус;	в) $y^2 + z^2 = 4$;	4. эллипсоид;	г) $2y^2 - 7z^2 = 3x$;	5. гиперболический параболоид;	д) $3x^2 + 4y^2 + 5z^2 = 15$.
1. a_{21} ;	а) -12 ;																			
2. a_{32} ;	б) 10 ;																			
3. a_{33} ;	в) 3 ;																			
4. a_{13} .	г) 1 .																			
1. круговой цилиндр;	а) $x^2 - 3y^2 - 5z^2 = 0$;																			
2. двухполостный гиперболоид;	б) $3x^2 - 4y^2 - 1 - 5z^2 = 0$;																			
3. конус;	в) $y^2 + z^2 = 4$;																			
4. эллипсоид;	г) $2y^2 - 7z^2 = 3x$;																			
5. гиперболический параболоид;	д) $3x^2 + 4y^2 + 5z^2 = 15$.																			

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		1. Найти предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{3\sin 2x} - 1}{2x^4 + 5x}$. 2. Записать уравнения всех асимптот кривой $y = x^3 \ln x$. 3. Исследовать на экстремум функцию $y = \ln \sqrt{x^2 + 1} + \arctg x$. 4. Найти и изобразить область определения функции $z = \ln x + \sqrt{x - y}$ 5. Исследовать на экстремум функцию $z(x; y) = x^2 - y^3 - 3x + 6y$ <u>Теоретические вопросы для подготовки к зачету и экзамену</u> • Что такое определитель? При каких преобразованиях величина определителя не меняется • В каких случаях определитель равен нулю? Что следует из равенства определителя нулю? • Дайте определение минора и алгебраического дополнения элемента определителя. Сформулируйте правило вычисления определителя. • Как осуществляются линейные операции над матрицами? • Как перемножаются две матрицы? Свойства произведения матриц. • Какова схема нахождения обратной матрицы? • Дайте определения решения системы линейных алгебраических уравнений. Расшифруйте понятия «совместная», «несовместная», «определённая», «неопределённая» системы. • Напишите формулы Крамера. В каком случае они применимы? • Что называется рангом матрицы? Как он находится? • Сформулируйте теорему Кронекера – Капелли. • При каких условиях система линейных алгебраических уравнений имеет множество решений? Когда она имеет единственное решение? • Опишите метод Гаусса решения систем линейных уравнений. • Какие неизвестные называются свободными, а какие базисными? • Какие особенности решения однородных систем линейных алгебраических уравнений Вы знаете? • Как строится фундаментальная система решений? • Как выполняются линейные операции над векторами? Каковы свойства этих операций?

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		• Какие вектора называются линейно зависимыми, а какие линейно независимыми? • Что такое базис? Какие вектора образуют базис на плоскости и в пространстве? • Какой базис называют декартовым? • Что такое координаты вектора? • Что называется скалярным произведением векторов? Каковы его свойства? Для решения каких задач и как оно может быть использовано? • Что называется векторным произведением векторов? Каковы его свойства? Для решения каких задач и как оно может быть использовано? • Что называется смешанным произведением векторов? Каковы его свойства? Для решения каких задач и как оно может быть использовано? • Запишите в векторной и координатной формах условия коллинеарности, ортогональности и компланарности векторов. • Прямая линия на плоскости, её общее уравнение • Дайте понятие нормального и направляющего векторов прямой на плоскости, углового коэффициента. • Запишите различные виды прямой и укажите геометрический смысл параметров уравнения. • Запишите условия параллельности и перпендикулярности прямых на плоскости в случае различных видов уравнений прямых. • Как найти точку пересечения прямых на плоскости? • Как вычисляется расстояние от точки до прямой на плоскости? • Дайте определение эллипса и запишите его каноническое уравнение. • Дайте определение гиперболы и запишите её каноническое уравнение • Дайте определение параболы и запишите её каноническое уравнение • Изложите схему приведения общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду. • Дайте понятие полярной системы координат. • Опишите параметрический способ построения линий на плоскости • Плоскость, её общее уравнение • Как определяется взаимное расположение плоскостей? Запишите условия параллельности и перпендикулярности плоскостей. • Как вычисляется расстояние от точки до плоскости? • Запишите различные виды уравнений прямой в пространстве и поясните смысл параметров, входящих в уравнения. • Изложите схему приведения общих уравнений прямой к каноническому виду. • Как определить взаимное расположение прямых в пространстве? • Как вычисляется расстояние от точки до прямой в пространстве? • Как определить взаимное расположение прямой и плоскости? • Как ищется точка пересечения прямой и плоскости?

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		• Назовите поверхности второго порядка и напишите их канонические уравнения. • Сформулируйте понятие предела числовой последовательности • Сформулируйте понятие предела функции одной переменной • Что такое односторонние пределы функции в точке? • Сформулируйте понятия бесконечно малой и бесконечно большой при $x \rightarrow a$ функции. • Первый и второй замечательные пределы • Как сравниваются бесконечно малые величины? Что такое относительный порядок малости? • Какие бесконечно малые называются эквивалентными? Приведите примеры эквивалентных бесконечно малых. • Какими свойствами обладают функции, непрерывные на замкнутом промежутке? • Что понимают под точкой разрыва функции? Какие разрывы различают? • Как связаны понятия непрерывности и дифференцируемости функции в точке? • Запишите правила дифференцирования обратной и сложной функций. • Запишите правила дифференцирования неявно заданной функции и функции, заданной параметрически. • Что такое дифференциал функции? Каков его геометрический смысл? • Какими свойствами обладают дифференцируемые функции? • Как находятся дифференциалы и производные высших порядков? • Формула Тейлора • Что такое точка экстремума функции? Какие точки экстремума бывают? • Необходимое условие существования экстремума для дифференцируемой функции • Достаточные условия существования экстремума • Схема исследования на экстремум функции одного переменного • Схема нахождения наибольшего и наименьшего значения функции на замкнутом промежутке. • Дайте определение выпуклости и вогнутости кривой на промежутке. • Какие точки называются точками перегиба? • Что называется асимптотой графика функции? Какие асимптоты различают? • В чем состоит правило Лопиталья? Для раскрытия каких неопределённостей оно применяется? • Дайте определение предела функции нескольких переменных. • Сформулируйте определение частных производных для функции нескольких переменных. • Что называется дифференциалом функции нескольких переменных • В чем состоят достаточные условия дифференцируемости функции нескольких переменных? • Как находятся частные производные высших порядков? Сформулируйте условия равенства смешанных производных.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		• Как ищутся касательная плоскость и нормаль к поверхности? • Сформулируйте определение экстремума для функции нескольких переменных. Каковы необходимые условия его существования? • Сформулируйте достаточные условия существования экстремума для функции двух переменных

3. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Тестирование	В электронном курсе студенты проходят еженедельное тестирование по пройденным темам, после изучения теоретического материала и выполненных оценочных мероприятий. Критерии оценки задания: • за каждое правильно выполненное задание выставаются тестовый балл; • за неправильно выполненное или невыполненное задание выставляется 0 баллов; • для заданий с выбором нескольких правильных ответов, заданий на соответствие и установление последовательности предусмотрено частичное оценивание. Баллы за еженедельные тестирования определены в рейтинг - плане
2.	ИДЗ	В 1-м и 2-м семестре студенты выполняют по 4 ИДЗ (всего 8 ИДЗ) по всем разделам программы дисциплины. У каждого студента в группе свой вариант ИДЗ, номер варианта соответствует порядковому номеру студента в списочном составе группы. Преподаватель обеспечивает своевременное получение студентами вариантов ИДЗ, а также предоставляет электронную ссылку на сборник ИДЗ. Все ИДЗ размещены в электронном курсе по дисциплине. ИДЗ проверяет и оценивает преподаватель в электронном курсе. Решение каждого задания должно быть подробным, с включением промежуточных расчётов, рассуждений, пояснений, с указанием использованных методов и формул. За каждое ИДЗ выставляются баллы, максимальный балл указывается в рейтинг-плане. Критерии оценки одного задания:

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		Задание считается зачтенным, если выполнено более половины заданий Если задание не зачтено, работа возвращается студенту на доработку. Студенты могут исправлять неверно решенные задания и сдавать на повторную проверку. Преподаватель может учесть исправления и добавить баллы к предыдущим
3.	Дифференцированный зачет и Экзамен	Зачет и Экзамен осуществляется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации ТПУ На экзамене студенту выдаются билеты, включающие теоретические вопросы и практические задания. Преподаватель, проверив работу, в ходе устной беседы со студентом может задавать вопросы по самому билету, а также дополнительные вопросы по теории и практике. В итоге студент набирает итоговый балл за экзамен, максимально 40 баллов. Оценка за дисциплину формируется как итоговая за работу в семестре и экзамен в соответствии с принятой шкалой оценивания. Зачетный билет состоит из 20 заданий и включает в себя задания следующих типов: задания на выбор единственного ответа; задания на выбор множественных ответов; задания на установление последовательности; задания на установление соответствия; задания для краткого ответа. Студенты, не сдавшие экзамен в сессионный период, могут пересдать его в периоды ликвидации задолженностей в соответствии с действующей процедурой. Результаты промежуточной аттестации оформляются ведомостью и вносятся в зачетную книжку обучающегося.

