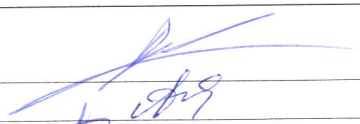
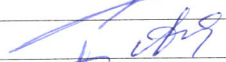
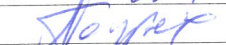


**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2017 г.**

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная

Математика 1.1			
Направление подготовки/ специальность	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Теплоэнергетика и теплотехника		
Специализация	Тепловые электрические станции		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	1	семестр	1,2
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	8		
Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры			А.Ю.Трифонов
Руководитель ООП			Антонова А.М.
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)-2	Способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Р11	ОПК(У)-2.В1	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)-2.У1	Умеет применять линейную и векторную алгебру, строить геометрические образы, проводить исследования функций одной и нескольких переменных при решении инженерных задач
					ОПК(У)-2.З1	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)-2	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	ОПК(У)-2	1. Линейная алгебра 2. Векторная алгебра 3. Аналитическая геометрия 4. Введение в анализ 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	ИДЗ. Тестирование Зачет, Экзамен

	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		6. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	
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)-2	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 $\begin{cases} x = t^3 + \ln(2t + 1) \\ y = te^{-3t} - t^7 + 3t \end{cases}$ (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) $\ln(1 + 4x^3 \cdot \operatorname{arctg} 5x);$ 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) $z = (y^4 + 5)x^{\frac{1}{y} - y}$. 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; 3. 2; 4. 6.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий																											
		<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.</td><td>a_{21};</td><td>а) -12;</td></tr> <tr> <td>2.</td><td>a_{32};</td><td>б) 10;</td></tr> <tr> <td>3.</td><td>a_{33};</td><td>в) 3;</td></tr> <tr> <td>4.</td><td>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.</td><td>круговой цилиндр;</td><td>а) $x^2 - 3y^2 - 5z^2 = 0$;</td></tr> <tr> <td>2.</td><td>двухполостный гиперболоид;</td><td>б) $3x^2 - 4y^2 - 1 - 5z^2 = 0$;</td></tr> <tr> <td>3.</td><td>конус;</td><td>в) $y^2 + z^2 = 4$;</td></tr> <tr> <td>4.</td><td>эллипсоид;</td><td>г) $2y^2 - 7z^2 = 3x$;</td></tr> <tr> <td>5.</td><td>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 $\bar{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -2 & 2 \\ 0 & -1 & 3 & 2 \\ 0 & 0 & -2 & -4 \end{pmatrix}$, 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 $y = \ln \sqrt{x^2 + 1} + \operatorname{arctg} x$. 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? • Какие вектора называются линейно зависимыми, а какие линейно независимыми? • Что такое базис? Какие вектора образуют базис на плоскости и в пространстве?

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		• 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? • Назовите поверхности второго порядка и напишите их канонические уравнения. • Сформулируйте понятие предела числовой последовательности

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		• 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 Лопиталя? 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. • Как ищутся касательная плоскость и нормаль к поверхности? • Сформулируйте определение экстремума для функции нескольких переменных. Каковы

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		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 выставляются 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: Задание считается зачтенным, если выполнено более половины заданий

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		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.

