

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

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ 1.3

Направление подготовки/ специальность	<b>09.03.01 Информатика и вычислительная техника</b>		
Образовательная программа (направленность (профиль))	<b>Информатика и вычислительная техника</b>		
Специализация	<b>Вычислительные машины, комплексы, системы и сети</b>		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	1	семестр	2
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	<b>6</b>		

Зав.каф.-руководитель отделения на правах кафедры Руководитель ООП Преподаватель		A. Ю. Трифонов
		A.В. Погребной
		O.Н. Имас

2020 г.

1. Роль дисциплины «Математический анализ 1.3» 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
Математический анализ 1.3	2	ДОПК(У)-1	Способен использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Р1	ДОПК(У)-1В2	Владеет математическим аппаратом дифференциального исчисления функции одной и нескольких переменных для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и геометрических задач
					ДОПК(У)-1У2	Умеет применять аппарат дифференциального исчисления, проводить исследования функций одной и нескольких переменных при решении инженерных задач
					ДОПК(У)-1З2	Знает базовые понятия и методы 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	Способен использовать и применять основные законы и аппарат теории пределов, исследовать поведение функций при построении и в профессиональной деятельности	ДОПК(У)-1В2	Введение в анализ	Контрольная работа Защита ИДЗ. Экзамен
РД-2	Способен использовать аппарат дифференциального исчисления функции одной переменной при решении профессиональных задач	ДОПК(У)-1У2	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Контрольная работа Защита ИДЗ. Экзамен
РД-3	Способен использовать аппарат дифференциального исчисления функции нескольких переменных при решении типовых задач	ДОПК(У)-1З2	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	Контрольная работа Защита ИДЗ. Экзамен

### 3. Шкала оценивания

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

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

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

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

Шкала для оценочных мероприятий экзамена

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

### 4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Контрольная работа	<p><b>Контрольная работа «Введение в анализ»</b> <b>ВАРИАНТ №1</b></p> <p>1. Доказать, что последовательность <math>x_n = n^2</math> расходится. Найти <math>N(C)</math>, при <math>C=10000</math>. Вычислить</p>

## Оценочные мероприятия

## Примеры типовых контрольных заданий

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

$$3. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{n+2} - \sqrt[3]{8n^3+5}}{\sqrt[4]{n+1} - 4n}$$

$$4. \lim_{x \rightarrow 1} (3x - 2)^{\frac{x}{x-1}}$$

$$5. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{8^x - 7^x}{6^x - 5^x}$$

$$6. \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{12x - 1}{\sqrt{x^2 + 1} - 1}$$

$$7. \lim_{n \rightarrow \infty} n \left( \sqrt{n^2 + 1} - \sqrt{n^2 - 1} \right).$$

8. Определить порядок малости  $\alpha(x) = \ln(\cos x)$  относительно  $x$  при  $x \rightarrow 0$ .

9. Исследовать непрерывность функции и построить график

$$a) y = \frac{|x|}{x-1},$$

$$b) y = \frac{1}{2^x - 1}.$$

**Контрольная работа по теме «Дифференциальное исчисление функций одной переменной»  
ВАРИАНТ №1**

$$1. y = \begin{cases} \operatorname{arctg} \frac{1}{x^2}, & x \neq 0 \\ \frac{\pi}{2}, & x = 0 \end{cases} \text{ . Найти } y'(0)$$

2. Найти производные:

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<p>а) <math>y = \sin^2 x \cdot \sqrt{1 + x^2}</math></p> <p>б) <math>\sin(x + y) = \frac{x}{y}</math>;</p> <p>в) <math>y = x^{\ln x}</math>;</p> <p>г) <math>y = 5 \ln^4(x - x^2)</math>;</p> <p>3. Найти производную второго порядка <math>\frac{d^2 y}{dx^2}</math> для функции, заданной параметрически <math>\begin{cases} x = a(t - \sin t), \\ y = a(1 - \cos t). \end{cases}</math></p> <p>4. Записать формулу Маклорена для функции <math>y = \sqrt[3]{1 - x}</math></p> <p>5. Пользуясь правилом Лопиталья, найти пределы:</p> <p>а) <math>\lim_{x \rightarrow \pi/2} \frac{\cos^2 x}{1 - \sin x}</math>;</p> <p>б) <math>\lim_{x \rightarrow 0} x \ln \frac{1}{x}</math>.</p> <p>6. Провести полное исследование функции <math>y = \frac{x^4 + 27}{2x^3}</math>. Построить эскиз графика.</p> <p style="text-align: center;"><b>Контрольная работа по теме «Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных»</b> <b>ВАРИАНТ №1</b></p> <p>Дана функция <math>u = 3x - 5y + \sqrt[4]{x^2 + y^3}</math> и точка <math>O(0;0)</math>.</p> <p>Исследовать:</p> <p>а) непрерывность функции</p> <p>б) существование частных производных</p> <p>Найти <math>u'_x, u''_{xy}</math>, если <math>u = f(xy) \cdot g(xy)</math> – дважды дифференцируемая функция.</p> <p>или <math>u = f(x^y; x - y)</math></p> <p>Скалярное поле задано функцией <math>u = \ln \left( \frac{x}{y} + \frac{y}{z} + \frac{z}{x} \right)</math>. Найдите:</p>



	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<p>4) <math>\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+2)! + (n+1)!}{(n+2)! - (n+1)!}</math></p> <p>5) <math>\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x^2 - 3} - 1}{x - 2}</math></p> <p>6) <math>\lim_{x \rightarrow \pm \infty} (\sqrt{x^2 + 1} - x)</math></p> <p>10) <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+2}{x-1} \right)^{\frac{x^2+1}{x}}</math></p> <p>11) <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(x^2 + 2) - \ln 2}{x^2}</math></p> <p>12) <math>\lim_{x \rightarrow -1-0} \left( 2 - 3^{\frac{1}{x+1}} \right)</math></p> <p>5. Определить порядок малости бесконечно малых функций <math>y(x)</math> относительно <math>x</math> при <math>x \rightarrow 0</math>:</p> <p>а) <math>y = \ln(1 + \sqrt{x^2 \operatorname{tg} x})</math>      б) <math>y = \sqrt{2x+1} - 1</math>.</p> <p>6. Сравнить бесконечно малые при <math>x \rightarrow \pi</math> функции <math>\alpha(x) = 1 + \cos 3x</math> и <math>\beta(x) = \sin^2 7x</math>.</p> <p>7. Исследовать на непрерывность, выяснить характер точек разрыва и изобразить графически следующие функции:</p> <p>а) <math>y = \begin{cases} 0, &amp; x &lt; 0 \\ x^2, &amp; 0 \leq x \leq 1 \\ x + 2, &amp; x &gt; 1 \end{cases}</math>      б) <math>y = \frac{2^{\frac{1}{1-x}}}{1 + 2^{\frac{1}{1-x}}}</math>      в) <math>y = \frac{1}{x^2 - 4}</math></p> <p style="text-align: center;"><b>ИДЗ по теме «Дифференциальное исчисление функций одной переменной»</b></p> <p>1. Исходя из определения производной, найти <math>f'(x_0)</math> для функций:</p> <p>1.1. <math>f(x) = (2 - x)^2, x_0 = 1</math>;      1.2. <math>f(x) = \begin{cases} \operatorname{tg} \left( x^3 + x^2 \sin \frac{2}{x} \right), &amp; x \neq 0; \\ 0, &amp; x = 0, \end{cases} x_0 = 0.</math></p> <p>2. Найти производную функций:</p> <p>2.1. <math>y = x \cdot \ln(x + 1)</math>;      2.2. <math>y = 1 - \sin x + (1 - x^2)^3</math>;</p> <p>2.3. <math>y = x^2 \cdot e^{\sqrt{x^2 + x + 1}}</math>;      2.4. <math>y = \frac{3x^5 - 2x^4 + 4}{\sqrt{x^2 - 1}}</math>;</p> <p>2.5. <math>y = 2\sqrt[3]{x+3} - \frac{3}{\sqrt{x^2 + x + 1}}</math>;      2.6. <math>y = \cos^3(1 - 5x^2)</math>;</p>

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<p>2.7. <math>y = \ln(2x + \sqrt{2^x - \sqrt{x+1}})</math>;                      2.8. <math>y = \arctg(\operatorname{tg}^2 x + \sqrt{1 - \sin x})</math>.</p> <p>3. Найти производную степенно-показательной функции <math>y = (\sin x)^{x^2}</math>.</p> <p>4. Найти производную неявной функции <math>y=y(x)</math>: <math>\operatorname{tg}(xy) = e^{x^2+y^3}</math>.</p> <p>5. Найти производную параметрической функции: <math>\begin{cases} x = t^3 - 3t, \\ y = \frac{1}{2}t^2 - t. \end{cases}</math></p> <p>6. Найти угловой коэффициент касательной к кривой <math>y=y(x)</math> в точке <math>x_0</math> и составить уравнение касательной и нормали в точке <math>M_0(x_0; y_0)</math>:</p> <p>6.1. <math>y = \frac{4x - x^2}{4}</math>, <math>x_0 = 2</math>;                      6.2. <math>\begin{cases} x = a \sin^3 t, \\ y = a \cos^3 t, \end{cases} M_0\left(\frac{a}{8}; a \frac{3\sqrt{3}}{8}\right)</math>.</p> <p>7. Найти производную второго порядка <math>\frac{d^2 y}{dx^2}</math> для функций:</p> <p>7.1. <math>y = x^2 \cdot e^{\sqrt{x^2+x+1}}</math>;                      7.2. <math>\begin{cases} x = a \cos t, \\ y = b \sin^2 t. \end{cases}</math></p> <p>8. Найти дифференциал функции <math>y = \sqrt[3]{x}</math> и вычислить приближенно с помощью дифференциала <math>y = \sqrt[3]{7.76}</math>.</p> <p>9. Найти дифференциал второго порядка функции <math>y = \ln(1 - \cos 2x)</math> в точке <math>x_0 = \pi/2</math>.</p> <p>10. Вычислить указанные пределы, используя правило Лопиталя:</p> <p>a) <math>\lim_{x \rightarrow 1} \left[ \frac{x}{x-1} - \frac{1}{\ln x} \right]</math>;                      б) <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\pi/x}{\operatorname{ctg}(\pi x/2)}</math>;                      в) <math>\lim_{x \rightarrow 0} (\operatorname{ctg} x)^{\frac{1}{\ln x}}</math>.</p> <p>11. Записать формулу Тейлора для функции <math>y=f(x)</math> в окрестности точки <math>x_0</math>:</p> <p>a) <math>y = \frac{1}{\sqrt[3]{x}}</math>, <math>x_0=1</math>;                      б) <math>y = x \cdot \sin x^2</math>, <math>x_0=0</math>.</p> <p>Для функции б) оценить интервал, в котором <math>y = x \cdot \sin x^2</math> аппроксимируется одним слагаемым с точностью</p>

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<p><math>\varepsilon = 0.001</math>.</p> <p>12. Найти экстремумы функций:</p> <p>a) <math>y = \frac{x^3}{3} - \frac{x^2}{2} - 2x + 1</math>;      б) <math>y = \frac{(x-1)^2}{x^2+1}</math>;      в) <math>y = x - 2 \ln x</math>.</p> <p>13. Найти наибольшее и наименьшее значение функций в указанных интервалах:</p> <p>a) <math>y = x + \sqrt{x}</math>, <math>[0;4]</math>;      б) <math>y = \frac{x+3}{x^2+7}</math>, <math>[-3;7]</math>.</p> <p>14. Исследовать и построить графики функций:</p> <p>a) <math>y = \frac{(x+1)^2}{x-2}</math>      б) <math>y = x \cdot e^{-\frac{x^2}{2}}</math>.</p> <p>15. Построить эскиз графика по известным результатам аналитического исследования:</p> <p>1) Область определения: <math>X \in (-\infty;4) \cup (4;\infty)</math>.</p> <p>2) Вертикальные асимптоты: <math>x = 4</math>.</p> <p>3) Горизонтальные асимптоты: <math>y = 0</math> (<math>x \rightarrow +\infty</math>).</p> <p>4) Наклонные асимптоты: <math>y = x</math> (<math>x \rightarrow -\infty</math>).</p> <p>5) Стационарные точки: 1; 2.</p> <p>6) Точки, где <math>(y' = \infty)</math>: -2; 0.</p> <p>7) Интервалы монотонности:</p> <p>а) возрастания: <math>(-\infty;-2), (-2;-1), (0;2), (2;4)</math></p> <p>б) убывания: <math>(-1;0), (4;\infty)</math>.</p> <p>8) Интервалы выпуклости и вогнутости:</p> <p>а) выпуклости: <math>(-2;0), (0;2)</math></p> <p>б) вогнутости: <math>(-\infty;-2), (2;4), (4;\infty)</math>.</p> <p>9) Значение функции в некоторых точках:  <math>y(-2)=0, y(-1)=2, y(0)=0, y(2)=3, y(5)=2</math>.</p> <p style="text-align: center;"><b>ИДЗ по теме «Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных»</b>  <b>Вариант 1</b></p> <p>1) Найдите и постройте область определения функции</p> $z = \sqrt{2x - y + 4} - \log_3(y + 5x - 1).$

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<p>2) Докажите, что функция <math>z = \ln(x^2 + y^2)</math> удовлетворяет уравнению</p> $y \frac{\partial z}{\partial x} - x \frac{\partial z}{\partial y} = 0.$ <p>3) Найти все частные производные второго порядка от функции <math>u = \ln(e^x + e^y)</math>.</p> <p>Найти указанные частные производные сложной функции</p> <p>4) <math>z = \arctg xy</math>, <math>x = \frac{u}{v^2}</math>, <math>y = \frac{u^2}{v}</math>; <math>\frac{\partial z}{\partial u} - ?</math> <math>\frac{\partial z}{\partial v} - ?</math> <math>\frac{\partial^2 z}{\partial u^2} - ?</math></p> <p>5) <math>z = xy \ln(x + y)</math>, <math>x = t^2 + 1</math>, <math>y = \frac{1}{t^2}</math>; <math>\frac{dz}{dt} - ?</math></p> <p>6) <math>z = f(x^2 + y^2, xy)</math>, <math>\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} - ?</math></p> <p>7) Функция <math>y = y(x)</math> задана неявно уравнением <math>b^2 x^2 + a^2 y^2 = a^2 b^2</math>. Найти <math>\frac{dy}{dx}</math>.</p> <p>8) Функция <math>z = z(x, y)</math> задана неявно уравнением <math>z^2 x + x^2 y + y^2 z + 2x - y = 0</math>. Найти <math>\frac{\partial z}{\partial x}</math> и <math>\frac{\partial z}{\partial y}</math>.</p> <p>9) Для функции <math>z = x^2 y^2 - xy^3 - 3y - 1</math> найти: а) производную в точке <math>M(2,1)</math> в направлении от точки <math>M</math> к точке <math>O(0,0)</math>; б) <math>grad z</math> в точке <math>N(2,2)</math>.</p> <p>10) Записать уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности <math>y^2 - 2z^2 - x^2 = 1</math> в точке <math>M(1,2,1)</math>. Существует ли на поверхности точка, в которой нормаль к поверхности параллельна оси <math>OZ</math>?</p> <p>11) Исследовать на экстремум функцию <math>z = x^2 + xy + y^2 - 2x - y</math>.</p>

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<p>12) Записать формулу Тейлора до членов 3-го порядка малости для функции <math>z = \ln(2x - y)</math> в окрестности точки <math>M(1,1)</math></p> <p>13) Найдите наименьшее и наибольшее значения функции <math>z = x^2 + y^2</math> в замкнутой области, ограниченной линиями <math>x + y - 1 = 0, x = 2, y = 2</math>.</p> <p>14) Вычислить приближённо <math>1,002 \cdot (2,003)^2</math>.</p>
3.	Экзамен	<p style="text-align: center;">Экзаменационный билет № 1 По дисциплине «линейная алгебра и аналитическая геометрия» институт ИК Курс I</p> <p style="text-align: center;">Примерный вариант</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ограниченные и неограниченные последовательности. Докажите по определению, что последовательность <math>x_n = 10^n</math> - неограниченная.</li> <li>2. Сформулируйте и докажите теорему о представлении функции по формуле Тейлора с остаточным членом в форме Пеано и Лагранжа.</li> <li>3. Составьте уравнение касательной и нормали к кривой <math>\begin{cases} x = 2(t - \sin t) \\ y = 2(t - \cos t) \end{cases}</math> в точке <math>t = \frac{\pi}{2}</math>.</li> <li>4. Проведите необходимые исследования для построения графика функции <math>y = xe^x + 1</math>, постройте график.</li> <li>5. Исследовать функцию на экстремум <math>u = 2x^2 + y^2 + z^2 - 2y + 4x - 6z + 1</math>.</li> </ol> <p><b>Вопросы</b></p> <p style="text-align: center;">Тема: <b>Введение в анализ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие множества, подмножества, пустого множества, равных множеств.</li> <li>2. Числовое множество <math>\mathbb{R}</math>, свойства множества <math>\mathbb{R}</math>.</li> <li>3. Счетное множество, примеры.</li> </ol>

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<p>4. Точные границы числовых множеств. Понятие точных границ ограниченного множества. Теорема Больцано – существования точной верхней границы у множества, ограниченного сверху (снизу).</p> <p>5. Понятие числовой последовательности. Ограниченные и неограниченные числовые последовательности.</p> <p>6. Бесконечно малые последовательности и их свойства:  а) об ограниченности бесконечно малой и неограниченности бесконечно большой последовательности, б) об алгебраической сумме конечного числа бесконечно малых последовательностей,  в) о произведении бесконечно малой последовательности на ограниченную,  г) о последовательности, обратной бесконечно малой последовательности и наоборот; д) о постоянной бесконечно малой последовательности.</p> <p>7. Бесконечно большие последовательности и их свойства.</p> <p>8. Сходящаяся последовательность. Единственность ее предела и ограниченность.</p> <p>9. Свойства сходящихся последовательностей:  1) о единственности предела последовательности;  2) об эквивалентности утверждений: <math>\lim_{n \rightarrow \infty} x_n = A \Leftrightarrow x_n = A + \alpha_n</math>  об ограниченности сходящейся последовательности  об ограниченности последовательности, обратной к сходящейся  о сумме двух сходящихся последовательностей  произведении двух сходящихся последовательностей  частном двух сходящихся последовательностей;  о предельном переходе в неравенствах.</p> <p>10. Критерий сходимости Коши.</p> <p>11. Монотонные последовательности. Теорема Вейерштрасса.</p> <p>12. Второй замечательный предел. Использование при решении неопределенности вида <math>1^\infty</math>.</p> <p>13. Понятие функции. Вещественная функция вещественного аргумента. Композиция функций. Основные элементарные функции. Классификация основных элементарных функций.</p> <p>14. Определение предела функции в точке по Гейне и по Коши. Теоремы о пределе суммы, произведения, частного и композиции функций.</p> <p>15. Теоремы о предельном переходе в неравенстве.</p> <p>16. Односторонние пределы функции в точке. Необходимые и достаточные условия существования предела функции в точке.</p> <p>17. Локальные свойства функций, имеющих предел в точке: о локальной ограниченности функции, об устойчивости знака.</p> <p>18. Предел функции на бесконечности.</p> <p>19. Бесконечно малые функции в точке и на бесконечности и их свойства.</p> <p>20. Бесконечно большие функции в точке и на бесконечности и их свойства.</p> <p>21. Понятие функции, непрерывной в точке. Доказать непрерывность всех элементарных функций в их области определения.</p> <p>22. Точки разрыва и их классификация.</p> <p>23. Локальные свойства непрерывных функций. Непрерывность элементарных функций в области определения.</p> <p>24. Первый замечательный предел и его следствия.</p>

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<p>25. Второй замечательный предел и его следствия.</p> <p>26. Сравнение бесконечно малых величин.</p> <p>27. Эквивалентные бесконечно малые величины, их свойства. Таблица эквивалентных бесконечно малых с доказательством каждого.</p> <p>28. Критерий эквивалентности бесконечно малых величин. Теорема о применении эквивалентных бесконечно малых величин к вычислению пределов.</p> <p>29. Эквивалентные бесконечно большие величины, их свойства.</p> <p style="text-align: center;"><b>Тема: Дифференциальное исчисление</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Задачи, приводящие к понятию производной функции.</li> <li>2. Понятие производной функции в точке. Односторонние производные функции в точке.</li> <li>3. Связь производной функции в точке с ее непрерывностью в этой точке.</li> <li>4. Геометрический и физический смысл производной функции.</li> <li>5. Уравнение касательной и нормали (вывод).</li> <li>6. Правила дифференцирования. Производная суммы, разности, произведения и частного функций. Производная обратной функции. Производная сложной функции.</li> <li>7. Понятие функции заданной неявно и параметрически. Дифференцирование неявно заданной функции; функции, заданной параметрически. Логарифмическое дифференцирование.</li> <li>8. Понятие дифференцируемой функции в точке.</li> <li>9. Критерий дифференцируемости функции в точке (доказать).</li> <li>10. Понятие дифференциала функции в точке. Геометрический смысл дифференциала. Свойства Дифференциала. Инвариантность формы первого дифференциала.</li> <li>11. Производные высших порядков. Производные высших порядков от функции, заданной неявно, параметрически.</li> <li>12. Дифференциалы высших порядков.</li> <li>13. Теоремы о среднем значении для дифференцируемых функций. Теорема Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши (все доказать).</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Тема: Приложения дифференциального исчисления</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Правило Лопиталю для неопределенности вида <math>0/0</math></li> <li>2. Формула Тейлора. Понятие остаточного члена формулы Тейлора. Остаточный член в форме Пеано и Лагранжа.</li> <li>3. Формула Маклорена (разложение для элементарных функций – получить).</li> <li>4. Аналитические признаки монотонности функции. Понятие локального максимума и минимума. Понятие убывающей и невозрастающей функции, возрастающей и неубывающей функции. Достаточное условие строгой монотонности.</li> <li>5. Понятие стационарных и критических точек. Необходимый признак экстремума дифференцируемой функции (теорема Ферма). Первый и второй достаточный признаки экстремума.</li> <li>6. Понятие наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке.</li> <li>7. Понятие выпуклого и вогнутого графика функции. Достаточное условие выпуклости и вогнутости графика функции.</li> <li>8. Понятие точки перегиба. Необходимое и достаточное условия точки перегиба.</li> </ol>

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<p>9. Понятие асимптоты. Вертикальная и наклонная асимптота. Критерий существования наклонной асимптоты.</p> <p style="text-align: center;">Тема: <b>ФУНКЦИИ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ (ФНП)</b></p> <p>1. Основные топологические понятия: замкнутая и открытая область, расстояние между точками, связная и несвязная область и т.д.</p> <p>2. Понятие функции нескольких переменных. Область определения, область значений, график, линии (поверхности) уровня.</p> <p>3. Понятие предела ФНП. Свойства пределов ФНП</p> <p>4. Непрерывность ФНП.</p> <p>5. Свойства ФНП, непрерывной в точке (без док.)</p> <p>6. Теорема о непрерывности элементарных ФНП в области определения (без док.) Свойства ФНП, непрерывной на множестве (без док.)</p> <p>7. Понятие частной производной ФНП. Геометрический и физический смысл.</p> <p>8. Понятие дифференцируемой ФНП в точке.</p> <p>9. Понятие полного приращения и полного дифференциала. Геометрическая интерпретация.</p> <p>10. Свойства дифференцируемой ФНП в точке: теорема о непрерывности дифференцируемой функции и теорема о необходимом условии дифференцируемости функции (2 теоремы - доказать), теорема о достаточном условии дифференцируемости функции и следствие (без док.)</p> <p>11. Понятие неявно заданной функции. Теорема о дифференцируемости неявно заданной функции (без док.)</p> <p>12. Уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности в точке (вывод)</p> <p>13. Теоремы о дифференцировании сложной функции (1-я теорема – доказать, 2-я – без док.)</p> <p>14. Теорема об инвариантности формы первого дифференциала (доказать для случая <math>z=U(x,y)</math>).</p> <p>15. Понятие производной по направлению (вывод).</p> <p>16. Понятие градиента. Свойства градиента (3 свойства доказать).</p> <p>17. Понятие частной производной высшего порядка. Дифференциал высшего порядка.</p> <p>18. Формула Тейлора ФНП (теорема без док.)</p> <p>19. Экстремум ФНП. Теорема о необходимом условии существования экстремума (доказать).</p> <p>20. Квадратичные формы. Положительно определенная, отрицательно определенная, квазизнакоопределенная, неопределенная квадратичная форма. Достаточное условие существования экстремума в терминах квадратичной формы (теорему сформулировать)</p>

#### 5. Методические указания по процедуре оценивания

Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
Контрольная	В семестре студенты выполняют 4 контрольные работы, содержание которых охватывает все разделы дисциплины.

Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания																	
работа	<p>Каждому студенту выдается свой вариант. Контрольные работы проводятся в часы практических занятий. За каждую контрольную работу максимальный балл определяется в соответствие с рейтинг-планом дисциплины. Распределение баллов за оценочное мероприятие текущего контроля устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины в соответствие со следующей шкалой оценивания:</p> <table border="1" data-bbox="472 376 2089 762"> <thead> <tr> <th data-bbox="472 376 707 440">% выполнения задания</th> <th data-bbox="707 376 898 440">Балл</th> <th data-bbox="898 376 2089 440">Определение оценки</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="472 440 707 536">90%÷100%</td> <td data-bbox="707 440 898 536">36 – 40</td> <td data-bbox="898 440 2089 536">Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения РД1 – РД3 сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному</td> </tr> <tr> <td data-bbox="472 536 707 632">70% - 89%</td> <td data-bbox="707 536 898 632">28 – 35</td> <td data-bbox="898 536 2089 632">Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения РД1 – РД3 сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов</td> </tr> <tr> <td data-bbox="472 632 707 727">55% - 69%</td> <td data-bbox="707 632 898 727">22 – 27</td> <td data-bbox="898 632 2089 727">Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения РД1 – РД3 сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов</td> </tr> <tr> <td data-bbox="472 727 707 762">0% - 54%</td> <td data-bbox="707 727 898 762">0 – 21</td> <td data-bbox="898 727 2089 762">Результаты обучения РД1 – РД3 не соответствуют минимально достаточным требованиям</td> </tr> </tbody> </table> <p>Максимальный балл за Контрольные работы в течение семестра – 40 баллов, минимальный балл – 22 балла.</p>			% выполнения задания	Балл	Определение оценки	90%÷100%	36 – 40	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения РД1 – РД3 сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному	70% - 89%	28 – 35	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения РД1 – РД3 сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов	55% - 69%	22 – 27	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения РД1 – РД3 сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов	0% - 54%	0 – 21	Результаты обучения РД1 – РД3 не соответствуют минимально достаточным требованиям
% выполнения задания	Балл	Определение оценки																
90%÷100%	36 – 40	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения РД1 – РД3 сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному																
70% - 89%	28 – 35	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения РД1 – РД3 сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов																
55% - 69%	22 – 27	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения РД1 – РД3 сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов																
0% - 54%	0 – 21	Результаты обучения РД1 – РД3 не соответствуют минимально достаточным требованиям																
Защита ИДЗ	<p>В семестре студенты выполняют 4 ИДЗ по всем разделам программы дисциплины. У каждого студента в группе свой вариант ИДЗ, номер варианта соответствует порядковому номеру студента в списочном составе группы. ИДЗ размещены в электронном курсе по дисциплине.</p> <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 оценки одного задания:</b></p> <p>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.</p> <p>Распределение баллов за оценочное мероприятие текущего контроля устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины в соответствие со следующей шкалой оценивания:</p> <table border="1" data-bbox="472 1281 2089 1343"> <thead> <tr> <th data-bbox="472 1281 707 1343">% выполнения задания</th> <th data-bbox="707 1281 898 1343">Балл</th> <th data-bbox="898 1281 2089 1343">Определение оценки</th> </tr> </thead> <tbody> </tbody> </table>			% выполнения задания	Балл	Определение оценки												
% выполнения задания	Балл	Определение оценки																

Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания		
	90%÷100%	36 – 40	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения РД1 – РД3 сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
	70% - 89%	28 – 35	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения РД1 – РД3 сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
	55% - 69%	22 – 27	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения РД1 – РД3 сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
	0% - 54%	0 – 21	Результаты обучения РД1 – РД3 не соответствуют минимально достаточным требованиям
Максимальный балл за Защиту ИДЗ в течение семестра – 40 баллов, минимальный балл – 22 балла.			
Экзамен	<p>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 20 баллов (минимальный балл – 11 баллов.). Оценка за дисциплину формируется как итоговая за работу в семестре и экзамен в соответствии с принятой шкалой оценивания.</p> <p>Студенты, не сдавшие экзамен в сессионный период, могут пересдать его в периоды ликвидации задолженностей в соответствии с действующей процедурой.</p> <p>Распределение баллов за оценочное мероприятие Экзамен устанавливается календарным рейтингом-планом дисциплины в соответствии со следующей шкалой оценивания:</p>		
	<b>% выполнения задания</b>	<b>Балл</b>	<b>Определение оценки</b>
	90%÷100%	18 – 20	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения РД1 – РД3 сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
	70% - 89%	14 – 17	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения РД1 – РД3 сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
	55% - 69%	11 – 13	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения РД1 – РД3 сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
	0% - 54%	0 – 10.8	Результаты обучения РД1 – РД3 не соответствуют минимально достаточным требованиям