

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
ПРИЕМ 2019 г.**

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

**Математика 3**

Направление подготовки	05.03.06 Экология и природопользование		
Профиль	Геоэкология		
Специализация	Геоэкология		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		

Заведующий кафедрой – руководитель отделения геологии на правах кафедры		<b>Трифонов А.Ю.</b>
Руководитель ООП		<b>Азарова С.В.</b>
Преподаватель		<b>Михальчук А.А.</b>

2020 г.

### 1. Роль дисциплины «Математика 3» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код	Наименование
Математика 3	3	УК(У)-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК(У)-1.В1	Владеет опытом применения законов естественных наук и математических методов и моделей для решения задач теоретического и прикладного характера
				УК(У)-1.У1	Умеет решать задачи теоретического и прикладного характера
				УК(У)-1.З1	Знает законы естественных наук и математические методы теоретического характера
		ОПК(У)-1	Владение базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию	ОПК(У)-1.В3	Владеет математическим аппаратом комплексного и операционного исчисления, дифференциальными уравнениями и рядами для проведения теоретического исследования и моделирования физических и химических процессов и явлений, а также, для решения профессиональных задач
				ОПК(У)-1.У3	Умеет решать обыкновенные дифференциальные уравнения и их системы, применять аппарат гармонического и комплексного анализа при решении стандартных задач
				ОПК(У)-1.З3	Знает основные определения и понятия теории дифференциальных уравнений, рядов, функции комплексного переменного и операционного исчисления

### 2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код достижения контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД 1	Уметь решать обыкновенные дифференциальные уравнения и их системы	УК(У)-1 ОПК(У)-1	1. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка 2. Обыкновенные дифференциальные уравнения высших	Контрольная работа ИДЗ. Тестирование – независимый контроль ЦОКО

			порядков и системы обыкновенных дифференциальных уравнений	
РД 2	Уметь исследовать на сходимость числовые и функциональные ряды	УК(У)-1 ОПК(У)-1	3. Числовые ряды	Контрольная работа ИДЗ. Тестирование – независимый контроль ЦОКО
РД 3	Уметь разлагать функции в функциональные ряды	УК(У)-1 ОПК(У)-1	4. Функциональные ряды 5. Ряды Фурье	Контрольная работа ИДЗ. Тестирование – независимый контроль ЦОКО
РД 4	Уметь работать с комплексными числами и функциями	УК(У)-1 ОПК(У)-1	6. Комплексные числа и функции	Контрольная работа ИДЗ. Тестирование – независимый контроль ЦОКО
РД 5	Уметь использовать ряды комплексных функций	УК(У)-1 ОПК(У)-1	7. Ряды в комплексной области 8. Теория вычетов и её приложения	Контрольная работа ИДЗ. Тестирование – независимый контроль ЦОКО
РД 6	Уметь решать задачу Коши для дифференциальных уравнений и систем с помощью операционного исчисления	УК(У)-1 ОПК(У)-1	9. Преобразование Лапласа. Операционный метод решения дифференциальных уравнений	Контрольная работа ИДЗ. Тестирование – независимый контроль ЦОКО

### 3. Шкала оценивания

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

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

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

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

#### Шкала для оценочных мероприятий экзамена

% выполнения заданий экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	18 ÷ 20	«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%	14 ÷ 17	«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%	11 ÷ 13	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	0 ÷ 10	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

#### 4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Контрольная работа	<p style="text-align: center;"><b>Вариант № 1</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Контрольная работа по теме «Дифференциальные уравнения 1 –го порядка»</b></p> <p><b>1. Определить тип и найти общие решения данных уравнений:</b></p> <p>1. <math>(y + y \ln x)dx - (x - xy)dy = 0.</math></p> <p>2. <math>y' + \frac{2x}{1+x^2}y = \frac{2x^2}{1+x^2}.</math></p> <p>3. <math>(xy^2 + \frac{x}{y^2})dx + (x^2y - \frac{x^2}{y^3})dy = 0.</math></p> <p><b>2. Найти частные решения уравнений:</b></p> <p>4. <math>xy' - y = x \operatorname{tg}\left(\frac{y}{x}\right), \quad y(1) = 1.</math></p> <p>5. <math>e^y dx = (2y - xe^y)dy, \quad y(-1) = 0.</math></p> <p style="text-align: center;"><b>Контрольная работа по теме «Дифференциальные уравнения высшего порядка и системы ДУ»</b></p> <p style="text-align: center;"><b>1) Определить тип и найти общие решения данных уравнений:</b></p> <p>1) <math>y'' = y' + x.</math></p> <p>2) <math>y'' - 2y' + y = \frac{e^x}{x^2}.</math></p>

## II) Решить задачу Коши:

1)  $yy'' + (y')^2 = 0, \quad y(1) = 1, y'(1) = 1.$

2)  $y'' - y' = e^{-x} + 2x, \quad y(0) = 1, y'(0) = 1.$

3) 
$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = y, \\ \frac{dy}{dt} = -x. \end{cases} \quad x(0) = 1; y(0) = -1.$$

Числовые и функциональные ряды

I. Исследовать на сходимость ряды:

1.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n+1 - \cos^2 na}, \quad 2. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+1)^2}{(n+2)^2 3^n}, \quad 3. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!(n+1)!}{(2n)!},$

4.  $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{n-1}{3n+2} \right)^n, \quad 5. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n n^4}{n^5 + 5}.$

II. Найти интервал сходимости ряда, исследовать ряд на концах интервала:

1)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(0.1)^n x^{2n}}{n} \quad 2) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^{2n} (n+3)^2}{(x+5)^n}$

III. Разложить в ряд Тейлора, в окрестности точки  $x_0$ , функцию  $f(x)$ :

1)  $y = \ln x, \quad x_0 = 1. \quad 2) y = x^2 \cdot \sin 5x, \quad x_0 = 0$

3)  $y = \frac{7}{1+x-12x^2}, \quad x_0 = 0, \quad 4) y = \frac{1}{\sqrt[3]{x}}, \quad x_0 = -1.$

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<p style="text-align: center;"><b>Контрольная работа №3 по теме «Функции комплексного переменного» ВАРИАНТ №1</b></p> <p>IV. а) Найти все значения корня: <math>\sqrt[3]{-2}</math>. Результат вычислений представить в алгебраической форме.  б) Представить в алгебраической форме: <math>(-1-i)^{4i}</math>.</p> <p>V. а) Найти коэффициент растяжения и угол поворота в точке <math>z_0 = 1-i</math> при отображении <math>\omega = z^2</math>.  б) Проверить функцию на аналитичность: <math>\omega = (z^*)^2 \cdot z</math>.</p> <p>VI. Найти аналитическую функцию <math>f(z) = U + iV</math> по известной действительной части и значению <math>f(z_0)</math>:  <math>U(x, y) = x^3 - 3xy^2</math>; <math>f(i) = -i</math>.</p> <p>VII. Вычислить интеграл: <math>\int_L z^2 \operatorname{Im} z dz</math>, где <math>L</math> - отрезок прямой от точки <math>z_1 = 0</math>, до точки <math>z_2 = 1-2i</math>.</p> <p>VIII. Вычислить интеграл: <math>\int_L \frac{dz}{z^3(z-2i)^2}</math>, где <math>L:  z-2i =1</math>.</p> <p style="text-align: center;"><b>Контрольная работа №3 по теме «Комплексные ряды. Вычеты» ВАРИАНТ №1</b></p> <p>1. Разложить функцию <math>f(z) = \frac{z}{(z-1)(z^2+2z-3)}</math> в ряд Лорана с центром в <math>z_0 = 1</math> в кольце <math> z-1  &gt; 4</math>.</p> <p>2. Найти и построить область сходимости ряда: <math>\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\cos(in)}{(z+i+1)^n} + \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(z+i+1)^n}{(2n+i)(4+3i)^n}</math>.</p>

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<p>3. Вычислить следующие интегралы:</p> $\text{A) } \oint_{ z-2 =4} \frac{zdz}{e^z + e^2} \quad \text{B) } \int_{ z =2} \frac{\exp(1/z) + 1}{z} dz \quad \text{C) } \int_{-\infty}^{\infty} \frac{\cos \pi x dx}{x^2 + 4x + 5}$ <p style="text-align: center;"><b>Контрольная работа №3 по теме «Операционное исчисление.»</b> <b>ВАРИАНТ №1</b></p> <p>1. Решить дифференциальное уравнение <math>x' + 3x = e^{-2t}</math>, если <math>x(0) = 0</math>.</p> <p>2. С помощью формулы Дюамеля найти решение уравнения <math>x' = \arctg t</math>, удовлетворяющее начальным условиям <math>x(0) = x'(0) = 0</math>.</p> <p>3. Решить систему уравнений <math>\begin{cases} x' + 4y + 2x = 4t + 1; \\ y' + x - y = \frac{3}{2}t^2 \end{cases} \quad x(0) = y(0) = 0.</math></p>

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
2.	ИДЗ.	<u>Пример варианта индивидуальных заданий.</u>

---

 Дифференциальные уравнения и системы
 

---

1. Найти общие решения уравнений первого порядка

1)  $y' - \frac{y}{x} = \frac{1}{\sin(y/x)}$ .

2)  $y' + y \cos x = \cos x$ .

3)  $y' + y = x\sqrt{y}$ .

4)  $\frac{e^{-x^2} dy}{x} + \frac{dx}{\cos^2 y} = 0$ .

5)  $(3x^2 + 6xy^2) dx + (6x^2y + 4y^3) dy = 0$ .

6)  $2(4y^2 + 4y - x) y' = 1$ .

2. Найти частные решения уравнений

1)  $\sqrt{y^2 + 1} dx = x y dy, \quad y(1) = 0$ .

2)  $(x - y) dx + (x + y) dy = 0, \quad y(1) = 1$ .

3)  $xy' - 2y = 2x^4, \quad y(1) = 0$ .

4)  $y' + xy = (1 + x) e^{-x} \cdot y^2, \quad y(0) = 1$ .

3. Найти решения уравнений высшего порядка

1)  $2xy'y'' = y'^2 - 1$ .

2)  $y'' = y' e^y, \quad y(0) = 0, \quad y'(0) = 1$ .

3)  $y'' \cos^2 x = 1$ .

4)  $y'' + y' = \cos x$ .

5)  $y'' + y = \frac{2 + \cos^3 x}{\cos^2 x}$ .

6)  $y'' + 2y' + y = x e^x + \frac{1}{x e^x}$ .

7)  $y'' + 2y' + y = (12x - 10) e^{-x}$ .

8)  $y'' - 3y' = 2 \sin 3x - \cos 3x$ .

9)  $y''' - 4y'' + 5y' - 2y = (16 - 12x)e^{-x}$ .

10)  $y''' + 3y'' + 2y' = 1 - x^2$ .

11)  $x^2 y'' + xy' + y = 0$ ,

12)  $x^2 y'' - 6y = 12 \ln x$ .

13)  $\ddot{x} + 2\dot{x} + 5x = -8e^{-t} \sin 2t, \quad x(0) = 2, \quad \dot{x}(0) = 6$ .

14)  $\ddot{x} - 6\dot{x} + 25x = 9 \sin 4t - 24 \cos 4t, \quad x(0) = 2, \quad \dot{x}(0) = -2$ .

4. Найти решения линейных систем

1)  $\begin{cases} \dot{x} = -8x + 4y \\ \dot{y} = 3x - 4y \end{cases}$ .

2)  $\begin{cases} \dot{x} = 6x + 5y \\ \dot{y} = -x + 2y \end{cases}, \quad \begin{matrix} x(0) = 0 \\ y(0) = 1 \end{matrix}$ .

3)  $\begin{cases} \dot{x} = 5x - 2y \\ \dot{y} = 2x + y \end{cases}$ .

4)  $\begin{cases} \dot{x} = 6x + 4y + 2t \\ \dot{y} = -x + 10y - 1 \end{cases}$ .

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<p><b><u>Числовые и функциональные ряды</u></b></p> <p><b>1. Исследовать на сходимость знакоположительные ряды:</b></p> <p>1) <math>\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2n-1)^2}{(5n^2+1) \cdot \sqrt{n}}</math>      2) <math>\sum_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg}^5 \frac{3}{\sqrt{2n+7}}</math></p> <p>3) <math>\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n!)^2}{2^n}</math>      4) <math>\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n-1}{n}\right)^n \cdot \frac{1}{5^n}</math></p> <p><b>2. Исследовать на сходимость знакочередующиеся ряды:</b></p> <p>1) <math>\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{3n-2}{2n}</math>      2) <math>\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{\sqrt{5n^2+3n-1}}{7n^3+4}</math></p> <p>3) <math>\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{6^n(n^2-1)}{n!}</math>      4) <math>\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \ln^{2n} \left(1 + \frac{3}{n^2}\right)</math></p>

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<p>3. Найти интервалы сходимости степенных рядов:</p> <p>1) <math>\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt[3]{n+2}}{n+1} (x-8)^n</math>      2) <math>\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n n 2^{2n} x^n</math></p> <p>4. Разложить в ряд Тейлора по степеням <math>(x - x_0)</math> функции:</p> <p>1) <math>y = \frac{1}{x^2 + 4x + 7}, x_0 = -2</math>      2) <math>y = (1+x)e^{-2x}, x_0 = 0</math></p> <p>3) <math>y = \frac{\arctg x^3}{5x^3}, x_0 = 0,</math>      4) <math>y = \ln(x+2)^3, x_0 = 1.</math></p> <p>5. Используя разложение подынтегральной функции в степенной ряд, вычислить интегралы с точностью не менее 0,01:</p> <p>1) <math>\int_0^{1/8} \sqrt{1-x^3} dx</math>      2) <math>\int_0^1 \sin x^3 dx</math></p> <p><b><u>Комплексные числа и функции</u></b></p> <p>1. Даны числа <math>z_1 = -2\sqrt{3} + 2i, z_2 = 2 - 6i.</math>  Выполнить действия в алгебраической форме:</p> <p>1) <math>3z_1 + 5z_2,</math>    2) <math>z_1 \cdot z_2,</math>    3) <math>\frac{z_1}{z_2}.</math></p> <p>2. Даны числа <math>z_1 = 3\sqrt{3} + 3i, z_2 = -1 + 4i, z_3 = 2 - 4i.</math>  Построить числа на комплексной плоскости и перевести в тригонометрическую и показательную форму записи. Выполнить указанные действия в показательной форме, результаты представить в алгебраической и в</p>

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<p>показательной форме.</p> <p>1) <math>(z_2)^6</math>, 2) <math>\sqrt[3]{z_1}</math>, 3) <math>\frac{z_2 \cdot z_3}{z_2 + z_3}</math>.</p> <p>3. Даны числа <math>z_1 = -1 - i</math>, <math>z_2 = 2 + 3i</math>.</p> <p>Вычислить значения функций:</p> <p>1) <math>\ln z_1</math>, 2) <math>e^{z_2}</math>, 3) <math>\cos z_2</math>.</p> <p>Результаты представить в алгебраической форме.</p> <p>4. Определить и построить на комплексной плоскости семейства линий, заданных уравнениями:</p> <p>1) <math> z  = \frac{C}{\arg z}</math>, 2) <math> z  = C \sin(\arg z)</math>.</p> <p>5. Найти модуль и аргумент производной функции <math>w = f(z)</math> в точке <math>z = z_0</math>:</p> <p><math>f(z) = (1 + 4i)e^{-4iz}</math>, <math>z_0 = 1 + i</math></p> <p>6. Вычислить интегралы:</p> <p>1) <math>\int_{(L)} \frac{dz}{\sqrt{z}}</math>, где <math>L: \{  z  = \sqrt{3}, \operatorname{Re} z &gt; 0 \}</math>;</p> <p>2) <math>\int_{(L)} (\operatorname{Re} z + \operatorname{Im} z) dz</math>, где <math>L</math>: отрезок <math>[0, 1 + 2i]</math>.</p> <p>7. Вычислить, используя интегральную формулу Коши:</p>

Оценочные мероприятия

Примеры типовых контрольных заданий

$$\oint_{(L)} \frac{z^2 - z}{z^2(z+1)^2} dz, \quad \text{где } L: \begin{cases} 1) |z| = 0,5; \\ 2) |z+1| = 1; \\ 3) |z| = 2. \end{cases}$$

### Операционный метод

1. Найти изображения следующих функций:

$$1) f(t) = \cos^4 t. \quad 2) f(t) = \frac{e^{at} - e^{bt}}{t}.$$

2. Найти оригиналы функций по заданным изображениям:

$$1) F(p) = \frac{1}{(p+1)^2(p+3)}. \quad 2) F(p) = \frac{p^2}{(p^2+4)(p^2+9)}.$$

3. Найти решение задачи Коши операционным методом:

$$\begin{aligned} 1) 2x'' + 5x' &= 2 \cos t, & x(0) &= 0, & x'(0) &= 0. \\ 2) x'' + 6x &= t^2, & x(0) &= 0, & x'(0) &= 0. \\ 3) x'' - 4x' + 3x &= 5e^{4t}, & x(0) &= 0, & x'(0) &= 0. \end{aligned}$$

4. Решить уравнения, используя формулу Дюамеля:

$$x'' + 16x = \begin{cases} 0, & t < 1, \\ -2, & 1 \leq t \leq 2, \\ 1, & 2 < t \leq 3, \\ 0, & t > 3, \end{cases} \quad x(0) = 0, \quad x'(0) = 0.$$

5. Найти решение систем операционным методом:

$$1) \begin{cases} x' = 6x + 2y & x(0) = -1, \\ y' = 2x + 9y & y(0) = 0. \end{cases} \quad 2) \begin{cases} x' = 4x - 5y & x(0) = 3, \\ y' = x + 2y & y(0) = -1. \end{cases}$$

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
4.	Тестирование – независимый контроль ЦОКО (РТ5 и РТ6)	<p>Вопросы:</p> <p><b>1. Даны комплексные числа</b>  <math>z_1 = 1 + 2i</math> и <math>z_2 = 3i</math>  (здесь <math>\overline{z_1}</math> и <math>\overline{z_2}</math> - комплексно сопряженные числа)</p> <p>Установите соответствие действие над числами:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>2z_1 + 3z_2</math></li> <li>2. <math>z_1 \cdot z_2</math></li> <li>3. <math>\overline{z_1} \cdot \overline{z_2}</math></li> <li>4. <math>5 \cdot \frac{z_2}{z_1}</math></li> <li>5. <math>(z_1)^2</math></li> </ol> <p>результат действия над числами</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>3i - 6</math></li> <li>2. <math>4i - 3</math></li> <li>3. <math>2 - 5i</math></li> <li>4. <math>-6 - 3i</math></li> <li>5. <math>6 + 3i</math></li> </ol> <p><b>2. Даны комплексные числа</b>  <math>z_1 = 2e^{i\frac{\pi}{4}}</math>  <math>z_2 = 7e^{-i\frac{5\pi}{6}}</math></p> <p>а) Главное значение аргумента произведения <math>z_1 \cdot z_2</math> равно _____</p> <p>б) Главное значение аргумента отношения <math>\frac{z_1}{z_2}</math> равно _____</p> <p>(Ответы дать в градусах)</p>

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий	
		<p>3. Установите соответствие</p> <p>Функция</p> <p>1. <math>2 \exp\left(1+i\frac{5\pi}{6}\right)</math></p> <p>2. <math>2 \exp\left(1+i\frac{2\pi}{3}\right)</math></p> <p>3. <math>2 \exp\left(1-i\frac{\pi}{6}\right)</math></p> <p>4. <math>2 \exp\left(1+i\frac{\pi}{3}\right)</math></p>	<p>значение функции</p> <p>1. <math>e(1+\sqrt{3}\cdot i)</math></p> <p>2. <math>e(i-\sqrt{3})</math></p> <p>3. <math>e(\sqrt{3}\cdot i-1)</math></p> <p>4. <math>e(\sqrt{3}-i)</math></p> <p>5.</p>
		<p>4.</p> <p>Найти коэффициент растяжения и угол поворота в точке <math>z_0 = i</math> при отображении <math>f(z) = z^4 + \ln z</math></p> <p>При вводе значения <math>k</math> значения корней квадратных округлять до десятых.</p> <p>Значения угла поворота вводить в градусах</p>	<p>Ввести два числа</p> <p><math>k =</math></p> <p><math>\alpha =</math></p>
		<p>5.</p> <p>Вычислить интеграл <math>\int_{(L)} (\operatorname{Re} z + \operatorname{Im} z) dz</math> (<math>L</math>) – , где прямая линия,</p> <p><math>z_1 = 0</math> <math>z_2 = 1 + 2i</math></p> <p>соединяющая точки и</p>	<p>Ввести два числа</p> <p><math>x =</math></p> <p><math>y =</math></p>

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий			
		<p>Ответ получить в виде комплексного числа <math>x + iy</math></p> <p>Дробные значения вводить в виде несократимой дроби  <math>4/9, -7/2</math></p>			
		<p>6.</p>			
		<p>Вычислить интеграл, используя формулу Коши</p> $\oint_{ z+2i =2} \frac{dz}{z^2 + 4}$ <p>Контур обходится в положительном направлении.</p>	<p>1. <math>-\pi/2</math></p> <p>2. <math>-\pi</math></p> <p>3. <math>\pi/2</math></p> <p>4. <math>-\pi i/2</math></p> <p>5. <math>-1/2</math></p>		
		<p>7.</p> <table border="1" data-bbox="551 802 1812 1281"> <tr> <td data-bbox="551 802 1171 1281"> <p>Выберите все функции, которые могут служить оригиналами</p> </td> <td data-bbox="1171 802 1812 1281"> <p>A. <math>\frac{\ln t}{t}</math></p> <p>B. <math>t^5 + 5e^{-4t}</math></p> <p>C. <math>\arctgt</math></p> <p>D. <math>\frac{\cos t}{t^2}</math></p> <p>E. <math>ctgt</math></p> <p>F. <math>\frac{t^2}{e^t}</math></p> </td> </tr> </table> <p>8.</p>		<p>Выберите все функции, которые могут служить оригиналами</p>	<p>A. <math>\frac{\ln t}{t}</math></p> <p>B. <math>t^5 + 5e^{-4t}</math></p> <p>C. <math>\arctgt</math></p> <p>D. <math>\frac{\cos t}{t^2}</math></p> <p>E. <math>ctgt</math></p> <p>F. <math>\frac{t^2}{e^t}</math></p>
<p>Выберите все функции, которые могут служить оригиналами</p>	<p>A. <math>\frac{\ln t}{t}</math></p> <p>B. <math>t^5 + 5e^{-4t}</math></p> <p>C. <math>\arctgt</math></p> <p>D. <math>\frac{\cos t}{t^2}</math></p> <p>E. <math>ctgt</math></p> <p>F. <math>\frac{t^2}{e^t}</math></p>				

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий	
		<p>Установите соответствие оригиналов и изображений</p> <p>A. <math>f(t) = 2e^{-3t} + 4 \cos 2t</math></p> <p>B. <math>f(t) = 3e^{3t} + 4 \sin 2t</math></p> <p>C. <math>f(t) = 2e^{-3t} + 4 \operatorname{sh} 2t</math></p> <p>D. <math>f(t) = 4e^{3t} - 4 \operatorname{ch} 2t</math></p>	<p>1. <math>F(p) = \frac{2}{p+3} + \frac{4p}{p^2+4}</math></p> <p>2. <math>F(p) = \frac{2}{p+3} + \frac{8}{p^2-4}</math></p> <p>3. <math>F(p) = \frac{4}{p-3} - \frac{4p}{p^2-4}</math></p> <p>4. <math>F(p) = \frac{3}{p-3} + \frac{8}{p^2+4}</math></p>
		<p>9.</p> <p>Выберите условно сходящийся ряд, используя признак Лейбница</p>	<p>1. <math>\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} \cdot n^2}{(3n+2)^2}</math></p> <p>2. <math>\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} \cdot n}{(n+1)!}</math></p> <p>3. <math>\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} \cdot n}{3n+2}</math></p> <p>4. <math>\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{3n+2}</math></p>
		10.	

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий	
		<p>Разложить функцию <math>f(x) = \frac{1}{(1+x)(x-2)}</math> в ряд Маклорена.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>f(x) = \frac{1}{2}x - \frac{1}{3}x^2 + \frac{1}{4}x^3 + \dots</math></li> <li>2. <math>f(x) = \frac{1}{2} + \frac{1}{4}x + \frac{3}{8}x^2 + \frac{5}{16}x^3 + \dots</math></li> <li>3. <math>f(x) = -\frac{1}{2} + \frac{1}{4}x - \frac{3}{8}x^2 + \frac{5}{16}x^3 + \dots</math></li> </ol>
		<p>11. Интервал (1;3) является интервалом сходимости рядов</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>\sum_{n=1}^{\infty} n(x-2)^n</math></li> <li>2. <math>\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^n}{n}</math></li> <li>3. <math>\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-3)^n}{n}</math></li> <li>4. <math>\sum_{n=1}^{\infty} (x+1)^n</math></li> </ol>
		<p>12. Установите соответствие функция существенно особая точка</p> <p><math>f(z) = \frac{e^z}{z^2(1-z)^2}</math> <math>z = \infty</math></p>	

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий				
		<div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-bottom: 20px;"> <div style="width: 45%;"> <math display="block">f(z) = \frac{\ln\left(\frac{1+z}{z}\right)}{z^2(z+4i)}</math> </div> <div style="width: 45%; text-align: center;"> <math>z=0</math> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-bottom: 20px;"> <div style="width: 45%;"> <math display="block">f(z) = \sin\left(\frac{z+1+4i}{z+4i}\right)</math> </div> <div style="width: 45%; text-align: center;"> <math>z=-4i</math> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-bottom: 20px;"> <div style="width: 45%;"> <math display="block">f(z) = \frac{e^{\frac{1}{z-i}}}{(z^2+1)(z-1)}</math> </div> <div style="width: 45%; text-align: center;"> <math>z=i</math> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-bottom: 20px;"> <div style="width: 45%;"></div> <div style="width: 45%; text-align: center;"> <math>z=1</math> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-bottom: 20px;"> <div style="width: 45%;"></div> <div style="width: 45%; text-align: center;"> <math>z=4i</math> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"></div> <div style="width: 45%; text-align: center;"> <math>z=-i</math> </div> </div> <p>13</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 75%; padding: 5px;"> <p>Функцию <math>W = \frac{1}{z}</math> разложили в окрестности точки <math>z_0 = -i</math> в степенной ряд</p> <math display="block">a_0 + a_1(z+i) + a_2(z+i)^2 + a_3(z+i)^3 + \dots</math> <p>Укажите коэффициенты разложения <math>a_0; a_1; a_2; a_3</math> (дробные ответы вводите обыкновенной несократимой дробью без пробелов, если коэффициент мнимый, <math>i</math> – первый множитель)</p> </td> <td style="width: 25%; padding: 5px; vertical-align: top;"> <math>a_0 = \underline{\quad i \quad}</math>  <math>a_1 = \underline{\quad 1 \quad}</math>  <math>a_2 = \underline{\quad -i \quad}</math>  <math>a_3 = \underline{\quad -1 \quad}</math> </td> </tr> </table> <p>14.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> <p>16. Решить задачу Коши операционным методом</p> <math display="block">x'' + 3x' = e^{-3t}, \quad x(0) = 0, \quad x'(0) = -1</math> </td> <td style="width: 50%; padding: 5px; vertical-align: middle;"> <p>Ответ: <math>x(t) = \frac{2}{9}(e^{-3t} - 1) - \frac{t}{3} \cdot e^{-3t}</math></p> </td> </tr> </table> <p>15.</p>	<p>Функцию <math>W = \frac{1}{z}</math> разложили в окрестности точки <math>z_0 = -i</math> в степенной ряд</p> $a_0 + a_1(z+i) + a_2(z+i)^2 + a_3(z+i)^3 + \dots$ <p>Укажите коэффициенты разложения <math>a_0; a_1; a_2; a_3</math> (дробные ответы вводите обыкновенной несократимой дробью без пробелов, если коэффициент мнимый, <math>i</math> – первый множитель)</p>	$a_0 = \underline{\quad i \quad}$ $a_1 = \underline{\quad 1 \quad}$ $a_2 = \underline{\quad -i \quad}$ $a_3 = \underline{\quad -1 \quad}$	<p>16. Решить задачу Коши операционным методом</p> $x'' + 3x' = e^{-3t}, \quad x(0) = 0, \quad x'(0) = -1$	<p>Ответ: <math>x(t) = \frac{2}{9}(e^{-3t} - 1) - \frac{t}{3} \cdot e^{-3t}</math></p>
<p>Функцию <math>W = \frac{1}{z}</math> разложили в окрестности точки <math>z_0 = -i</math> в степенной ряд</p> $a_0 + a_1(z+i) + a_2(z+i)^2 + a_3(z+i)^3 + \dots$ <p>Укажите коэффициенты разложения <math>a_0; a_1; a_2; a_3</math> (дробные ответы вводите обыкновенной несократимой дробью без пробелов, если коэффициент мнимый, <math>i</math> – первый множитель)</p>	$a_0 = \underline{\quad i \quad}$ $a_1 = \underline{\quad 1 \quad}$ $a_2 = \underline{\quad -i \quad}$ $a_3 = \underline{\quad -1 \quad}$					
<p>16. Решить задачу Коши операционным методом</p> $x'' + 3x' = e^{-3t}, \quad x(0) = 0, \quad x'(0) = -1$	<p>Ответ: <math>x(t) = \frac{2}{9}(e^{-3t} - 1) - \frac{t}{3} \cdot e^{-3t}</math></p>					

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий	
		<p>Выберите сходящийся ряд, используя признак сравнения</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n+2}}</math></li> <li>2. <math>\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt[3]{n} \cdot \sqrt{n+2}}</math></li> <li>3. <math>\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n^2 + 3) \cdot \sqrt{n+2}}</math></li> <li>4. <math>\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{3n+5}</math></li> </ol>
		<p>16. Из уравнений высшего порядка выбрать уравнения, допускающие понижение порядка с помощью замены <math>y' = p(y)</math>, <math>y'' = p'_y \cdot p</math></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>y'' + \frac{2}{1-y}(y')^2 = 0</math></li> <li>2. <math>2yy'' - 2yy' \ln y = (y')^2</math></li> <li>3. <math>y'' + 2y' + y = e^{-x}</math></li> <li>4. <math>y''' \sin^4 x = \sin 2x</math></li> <li>5. <math>y'' + 25y = \frac{1}{\sin^3 5x}</math></li> </ol>	
		<p>17. Частное решение <math>y^*</math> неоднородного линейного уравнения <math>y'' - 3y' + 2y = x \cdot e^x</math> имеет вид</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>y^* = (Ax + B) \cdot e^x \cdot x^2</math></li> <li>2. <math>y^* = (Ax + B) \cdot e^x \cdot x</math></li> <li>3. <math>y^* = (Ax + B) \cdot e^{2x} \cdot x^2</math></li> <li>4. <math>y^* = Ax \cdot e^x</math></li> </ol>

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
5.	Экзамен	<p style="text-align: center;">Примеры заданий на экзамен</p> <p style="text-align: center;"><b>Экзаменационный билет 1</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Семестр 3</b></p> <p>1. Степенные ряды. Теорема Абеля. Нахождение интервала сходимости степенного ряда.</p> <p>2. Преобразование Лапласа. Оригиналы и изображения. Основные свойства операционного метода</p> <p>1. Решить задачу Коши <math>y' - \frac{y}{x} = 4x^4, \quad y(1) = 1</math></p> <p>2. Решить уравнение <math>(1 + x^2)y'' + y' = 0</math></p> <p>3. Исследовать на сходимость числовой ряд <math>\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{(2n+5)\ln(2n+5)}</math>.</p> <p>4. Определить интервал сходимости функционального ряда <math>\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{9^n}{5^n \cdot (x-2)^n}</math>.</p> <p>5. Разложить в ряд Лорана функцию <math>f(z) = (z-3)^2 e^{-1/z}</math> по степеням <math>z</math>.</p> <p>6. Вычислить <math>\ln(-\sqrt{3} + i)^2</math></p> <p>7. Найти коэффициент растяжения плоскости <math>z = x + iy</math> в точке <math>z_0 = 2i - 3</math> при отображении <math>f(z) = (7i + 2)\ln(2z)</math></p>

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<p>8. Найти угол поворота плоскости <math>z = x + iy</math> в точке <math>z_0 = 1</math> при отображении <math>f(z) = \frac{2z + 3i}{iz + 4}</math></p> <p>9. Изобразить область, заданную неравенствами  <math> z - i  \leq 3, \quad  z + 1  \geq 1, \quad 5\pi / 6 &lt; \arg z \leq 5\pi / 4.</math></p> <p>10. Вычислить интеграл <math>\int_{ z+2 =1.5} \frac{e^{iz}}{(z + \pi)^3} dz</math></p> <p>11. Найти изображение для функции <math>f(t) = t \cdot \operatorname{ch} 3t \cdot \sin 2t</math></p> <p style="text-align: center;"><u>Теоретические вопросы для подготовки к экзамену</u></p> <p><b>Дифференциальные уравнения и системы</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Какие обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка называются уравнениями с разделёнными и с разделяющимися переменными? Как они решаются?</li> <li>• Какие обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка называются однородными? Как они решаются?</li> <li>• Какие обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка называются линейными? Перечислите методы решения</li> <li>• Как решается уравнение Бернулли?</li> <li>• Какие обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка называются уравнениями в полных дифференциалах? Как они решаются?</li> <li>• Что такое задача Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений высших порядков? Когда она имеет единственное решение?</li> <li>• Перечислите основные типы обыкновенных дифференциальных уравнений высших порядков, допускающих понижение порядка.</li> <li>• Дайте определение линейного дифференциального уравнения n - го порядка. Перечислите основные свойства частных решений однородного уравнения.</li> <li>• Сформулируйте теоремы о вронскиане.</li> <li>• Сформулируйте теорему о структуре общего решения неоднородного линейного дифференциального уравнения</li> <li>• В чем состоит метод Лагранжа отыскания частного решения неоднородного линейного дифференциального уравнения?</li> <li>• Схема построения фундаментальной системы решений однородного линейного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами</li> </ul>

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Перечислите методы отыскания частных решений неоднородного линейного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами</li> <li>• Дайте определение нормальной системы обыкновенных дифференциальных уравнений n-го порядка. Сформулируйте задачу Коши для такой системы. Изложите методы исключения и характеристического уравнения отыскания общего решения системы линейных однородных уравнений с постоянными коэффициентами.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Числовые и функциональные ряды. Ряды Фурье</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Понятие числового ряда, его суммы. Необходимый признак сходимости.</li> <li>• Свойства сходящихся рядов.</li> <li>• Сравнительный признак сходимости знакоположительных рядов. Эталонные ряды.</li> <li>• Признак Д'аламбера. Для каких видов числовых рядов он эффективен?</li> <li>• Радикальный признак Коши. Для каких видов числовых рядов он применяется?</li> <li>• Интегральный признак Коши-Маклорена. В каких случаях его следует применять?</li> <li>• Признак Лейбница сходимости знакопеременных рядов. Как проводится оценка суммы и остатка такого ряда? Понятие абсолютной и условной сходимости.</li> <li>• Понятие функционального ряда и области его сходимости. Равномерная и абсолютная сходимость? Свойства равномерно и абсолютно сходящихся рядов.</li> <li>• Понятие степенного ряда. Теорема Абеля.</li> <li>• Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Способы нахождения интервалов сходимости.</li> <li>• Ряды Тейлора и Маклорена для данной функции. Условия разложения функции в ряд Тейлора. Схема построения ряда Тейлора (Маклорена).</li> <li>• Ряды Маклорена для некоторых элементарных функций, интервалы их сходимости. Использование готовых разложений для получения разложения в ряд Маклорена более сложных функций. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях.</li> <li>• Понятие тригонометрического ряда. Формулы Фурье для нахождения коэффициентов ряда (функция периодическая и заданная на интервале <math>[-\pi; \pi]</math> ).</li> <li>• Теорема Дирихле об условиях разложения функции в ряд Фурье.</li> <li>• Формулы Фурье для четных и нечетных функций.</li> <li>• Формулы Фурье для случая разложения функции, заданной в произвольном интервале <math>[-l; l]</math>.</li> <li>• Разложение в ряд Фурье непериодических функций.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Комплексные числа и функции. Теория вычетов</b></p>

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Понятие комплексного числа, его действительной и мнимой части.</li> <li>• Алгебраическая форма записи комплексного числа. Какие комплексные числа называются равными, комплексно - сопряженными?</li> <li>• Арифметические действия над комплексными числами, записанными в алгебраической форме.</li> <li>• Геометрическое представление комплексного числа, комплексная плоскость. Модуль и аргумент комплексного числа.</li> <li>• Тригонометрическая и показательная форма записи комплексных чисел. Переход из одной формы записи комплексного числа к другой.</li> <li>• Возведение в степень и извлечение корня из комплексного числа. Формулы Муавра.</li> <li>• Понятие функции комплексного переменного. Предел и непрерывность функции.</li> <li>• Показательная, логарифмическая, тригонометрические, гиперболические и обратные тригонометрические функции комплексного переменного.</li> <li>• Дифференцирование функции комплексного переменного. Условия Коши-Римана.</li> <li>• Сопряженные гармонические функции.</li> <li>• Понятие аналитической функции комплексного переменного в области. Необходимые и достаточные условия аналитичности.</li> <li>• Геометрический смысл модуля и аргумента производной функции комплексного переменного.</li> <li>• Понятие интеграла от функции комплексного переменного и его основные свойства. Вычисление интегралов.</li> <li>• Интегральная теорема Коши. Интегральная формула Коши и ее следствия.</li> <li>• Числовые и функциональные ряды с комплексными членами.</li> <li>• Степенные ряды. Теорема Абеля. Ряд Тейлора. Теорема о разложении аналитической функции в ряд Тейлора.</li> <li>• Ряды Лорана, определение. Теорема Лорана о разложении аналитической функции в кольцо в ряд. Понятие аналитического продолжения.</li> <li>• Особые точки и их классификация. Вычет функции в изолированной особой точке. Формулы для вычисления вычетов.</li> <li>• Основная теорема о вычетах.</li> <li>• Применение вычетов к вычислению определённых интегралов</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Операционный метод</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Дайте определение преобразования Лапласа. Какая функция может служить оригиналом? Что называется изображением функции по Лапласу?</li> <li>• Запишите таблицу изображений наиболее часто используемых элементарных функций.</li> <li>• Сформулируйте и запишите свойство линейности. Как оно используется для нахождения изображения по оригиналу и наоборот?</li> <li>• Сформулируйте и запишите свойства дифференцирования изображения и оригинала. Как они используются для</li> </ul>

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<p>нахождения изображения по оригиналу и наоборот?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Сформулируйте и запишите свойства интегрирования изображения и оригинала. Как они используются для нахождения изображения по оригиналу и наоборот?</li> <li>• Сформулируйте и запишите свойства запаздывания и смещения. Как они используются для нахождения изображения по оригиналу и наоборот?</li> <li>• Дайте понятие свертки функций. Как записывается изображение свертки? Как можно использовать формулу свертки для нахождения изображения по оригиналу и наоборот?</li> <li>• Изложите схему нахождения частного решения линейных дифференциальных уравнений операционным методом.</li> <li>• Изложите схему нахождения частного решения систем линейных дифференциальных уравнений операционным методом.</li> <li>• Запишите и поясните формулу Дюамеля.</li> <li>• Понятие функций Хависайда (<math>\eta</math>-функция) и Дирака (<math>\delta</math>-функция).</li> </ul>

### 5. Методические указания по процедуре оценивания

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

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		<p><b>Критерии оценивания</b></p> <p>Задание считается зачтенным, если выполнено более половины заданий</p> <p>Если задание не зачтено, работа возвращается студенту на доработку.</p> <p>Студенты могут исправлять неверно решенные задания и сдавать на повторную проверку. Преподаватель может учесть исправления и добавить баллы к предыдущим</p>
3.	Тестирование – независимый контроль ЦОКО	<p>В семестре студенты проходят два рубежных тестирования (РТ5 и РТ6) во время конференц-недели в середине и конце текущего семестра согласно расписанию. Рубежное тестирование (РТ) проводится в компьютерной форме в on-line режиме. Продолжительность тестирования – 90 минут без перерыва. Отсчёт времени начинается с момента входа студента в Тест. Инструктаж, предшествующий тестированию, не входит в указанное время. Студент может закончить выполнение Теста до истечения отведённого времени. РТ нацелено на независимую объективную оценку знаний, умений и владений, полученных студентами за определенный промежуток обучения.</p> <p>Каждый вариант билета моделируется компьютером по заданным разделам химии и содержит 20 заданий. Студенты вносят ответы в компьютер, но все решения и пояснения проводят на бумаге. По окончании тестирования преподавателю выдается матрица ответов и суммарный рейтинг за тест. Обсуждение результатов тестирования проводится на консультации.</p> <p><b>Критерии оценки одного задания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• за каждое правильно выполненное задание выставляется 1 тестовый балл;</li> <li>• за неправильно выполненное или невыполненное задание выставляется 0 баллов;</li> <li>• для заданий с выбором нескольких правильных ответов, заданий на соответствие и установление последовательности предусмотрено частичное оценивание.</li> </ul> <p>Максимальный суммарный тестовый балл за каждое РТ составляет 15 баллов.</p> <p>За 2 недели до РТ студенты могут ознакомиться с демонстрационным вариантом билета, который располагается на сайте <a href="http://exam.tpu.ru">http://exam.tpu.ru</a> в разделе «Мероприятия», и может быть выполнен каждым студентом неограниченное число раз.</p> <p><i>Для студентов, не прошедших РТ в период проведения тестирования по уважительной причине, предусмотрена возможность тестирования в резервный день, который назначается сразу после конференц-недели.</i></p>

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		<p><i>При результате рубежного тестирования 6 баллов и менее, обучающимся предоставляется в период текущей промежуточной аттестации возможность повторно пройти РТ в резервный день, согласованный с Бюро расписаний ТПУ.</i></p>
4.	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. Оценка за дисциплину формируется как итоговая за работу в семестре и экзамен в соответствие с принятой шкалой оценивания.</p> <p>Студенты, не сдавшие экзамен в сессионный период, могут пересдать его в периоды ликвидации задолженностей в соответствие с действующей процедурой.</p> <p>В соответствии с приказами от 25.07.2018 г. №58/од Об утверждении и введении в действие «Системы оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете» и №59/од Об утверждении и введении в действие новой редакции «Положения о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации в ТПУ» экзамен по физике проводится в устной форме. Студенту выдается экзаменационный билет, содержащий теоретические вопросы, качественные и количественные задачи. Каждый вопрос билета оценивается баллом (всего по билету 20 баллов). Экзамен проходит в устной форме.</p> <p>Согласно шкалы оценивания результатов</p> <p>18-20 баллов (отлично) - всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы;</p> <p>14-17 баллов (хорошо) - достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы;</p> <p>11-13 баллов (удовлетворительно) - приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы;</p> <p>0-10 баллов (неудовлетворительно) - результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям.</p> <p>Результаты промежуточной аттестации оформляются ведомостью и вносятся в зачетную книжку обучающегося.</p>