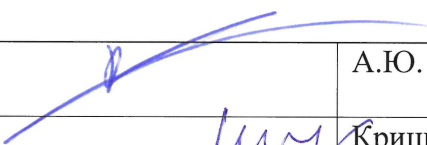
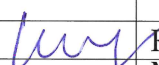
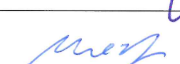


**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2018 г.**

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Математика 3			
Направление подготовки/ специальность	01.03.02 Прикладная математика и информатика		
Образовательная программа (направленность (профиль))			
Специализация			
Уровень образования	высшее образование - бакалавр		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Зав.каф.-руководитель Отделения	 А.Ю. Трифонов		
Руководитель ООП	 Крицкий О.Л.		
Преподаватель	 Мягкий А.Н.		

2020 г.

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

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
Математика 3	3	УК(У)-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	И.УК(У)-1.1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	УК(У)-1.1В1	Владеет опытом применения законов естественных наук и математических методов и моделей для решения задач теоретического и прикладного характера
						УК(У)-1.1У1	Умеет решать задачи теоретического и прикладного характера
						УК(У)-1.1З1	Знает законы естественных наук и математические методы теоретического характера
		ОПК(У)-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	И.ОПК(У)-1.1	Применяет математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного в инженерной деятельности	ОПК(У)-1.В1	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.У1	Умеет решать обыкновенные дифференциальные уравнения и их системы, применять аппарат гармонического и комплексного анализа при решении стандартных задач
						ОПК(У)-1.З1	Знает основные определения и понятия теории

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
							дифференциальных уравнений, рядов, функции комплексного переменного и операционного исчисления

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код индикатора 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	И.УК(У)-1.1 И.ОПК(У)-1.1	1. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка 2. Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков и системы обыкновенных дифференциальных уравнений	Контрольная работа ИДЗ. Тестирование – независимый контроль ЦОКО
РД 2	Уметь исследовать на сходимости числовые и функциональные ряды	И.УК(У)-1.1 И.ОПК(У)-1.1	3. Числовые ряды	Контрольная работа ИДЗ. Тестирование – независимый контроль ЦОКО
РД 3	Уметь разлагать функции в функциональные ряды	И.УК(У)-1.1 И.ОПК(У)-1.1	4. Функциональные ряды. 5. Ряды Фурье	Контрольная работа ИДЗ. Тестирование – независимый контроль ЦОКО
РД 4	Уметь работать с комплексными числами и	И.УК(У)-1.1 И.ОПК(У)-1.1	6. Комплексные числа и	Контрольная работа

	функциями		функции	ИДЗ. Тестирование – независимый контроль ЦОКО
РД 5	Уметь использовать ряды комплексных функций	И.УК(У)-1.1 И.ОПК(У)-1.1	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	И.УК(У)-1.1 И.ОПК(У)-1.1	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
----------	------------	---

4. Перечень типовых заданий

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

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		2) $y'' - 2y' + y = \frac{e^x}{x^2}.$ 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) $\begin{cases} \frac{dx}{dt} = y, \\ \frac{dy}{dt} = -x. \end{cases} \quad x(0) = 1; y(0) = -1.$ <u>Числовые и функциональные ряды</u> 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 $f(x)$:

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		1) $y = \ln x, \quad x_0 = 1.$ 2) $y = x^2 \cdot \sin 5x, \quad x_0 = 0$ 3) $y = \frac{7}{1+x-12x^2} \quad x_0 = 0,$ 4) $y = \frac{1}{\sqrt[3]{x}} \quad x_0 = -1.$ Контрольная работа №3 по теме «Функции комплексного переменного» ВАРИАНТ №1 IV. а) Найти все значения корня: $\sqrt[3]{-2}$. Результат вычислений представить в алгебраической форме. б) Представить в алгебраической форме: $(-1-i)^{4i}$. V. а) Найти коэффициент растяжения и угол поворота в точке $z_0 = 1-i$ при отображении $\omega = z^2$. б) Проверить функцию на аналитичность: $\omega = (z^*)^2 \cdot z$. VI. Найти аналитическую функцию $f(z) = U + iV$ по известной действительной части и значению $f(z_0)$: $U(x, y) = x^3 - 3xy^2; \quad f(i) = -i.$ VII. Вычислить интеграл: $\int_L z^2 \operatorname{Im} z dz$, где L - отрезок прямой от точки $z_1 = 0$, до точки $z_2 = 1-2i$. VIII. Вычислить интеграл: $\int_L \frac{dz}{z^3(z-2i)^2}$, где $L: z-2i = 1$. Контрольная работа №3 по теме «Комплексные ряды. Вычеты»

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		ВАРИАНТ №1 1. Разложить функцию $f(z) = \frac{z}{(z-1)(z^2+2z-3)}$ в ряд Лорана с центром в $z_0 = 1$ в кольце $z-1 > 4$. 2. Найти и построить область сходимости ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\cos(in)}{(z+i+1)^n} + \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(z+i+1)^n}{(2n+i)(4+3i)^n}$. 3. Вычислить следующие интегралы: А) $\oint_{ z-2 =4} \frac{zdz}{e^z + e^2}$ В) $\int_{ z =2} \frac{\exp(1/z)+1}{z} dz$ С) $\int_{-\infty}^{\infty} \frac{\cos \pi x dx}{x^2 + 4x + 5}$ Контрольная работа №3 по теме «Операционное исчисление.» ВАРИАНТ №1 1. Решить дифференциальное уравнение $x' + 3x = e^{-2t}$, если $x(0) = 0$. 2. С помощью формулы Дюамеля найти решение уравнения $x'' = \arctg t$, удовлетворяющее начальным условиям $x(0) = x'(0) = 0$. 3. Решить систему уравнений $\begin{cases} x' + 4y + 2x = 4t + 1; \\ y' + x - y = \frac{3}{2}t^2 \end{cases}$ $x(0) = y(0) = 0$.

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

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		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) $(3x^2 + 6xy^2) dx + (6x^2 y + 4y^3) dy = 0.$ 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
		<u>Числовые и функциональные ряды</u> 1. Исследовать на сходимость знакоположительные ряды: $1) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2n-1)^2}{(5n^2+1) \cdot \sqrt{n}} \quad 2) \sum_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg}^5 \frac{3}{\sqrt{2n+7}}$ $3) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n!)^2}{2^n} \quad 4) \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n-1}{n} \right)^n \cdot \frac{1}{5^n}$ 2. Исследовать на сходимость знакочередующиеся ряды: $1) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{3n-2}{2n} \quad 2) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{\sqrt{5n^2+3n-1}}{7n^3+4}$ $3) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{6^n (n^2-1)}{n!} \quad 4) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \ln^{2n} \left(1 + \frac{3}{n^2} \right)$

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

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

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		$\oint_{(L)} \frac{z^2 - z}{z^2(z+1)^2} dz, \quad \text{где } L: \begin{cases} 1) z = 0,5; \\ 2) z+1 = 1; \\ 3) z = 2. \end{cases}$ <u>Операционный метод</u> 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)	Вопросы: 1. Даны комплексные числа $z_1 = 1 + 2i$ и $z_2 = 3i$ (здесь $\overline{z_1}$ и $\overline{z_2}$ - комплексно сопряженные числа) Установите соответствие действие над числами: $2z_1 + 3z_2$ $z_1 \cdot z_2$ $\overline{z_1} \cdot \overline{z_2}$ $5 \cdot \frac{z_2}{z_1}$ $(z_1)^2$ результат действия над числами $3i - 6$ $4i - 3$ $2 - 5i$ $-6 - 3i$ $6 + 3i$ 2. Даны комплексные числа $z_1 = 2e^{i\frac{\pi}{4}}$ $z_2 = 7e^{-i\frac{5\pi}{6}}$ а) Главное значение аргумента произведения $z_1 \cdot z_2$ равно _____ б) Главное значение аргумента отношения $\frac{z_1}{z_2}$ равно _____ (Ответы дать в градусах)

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

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

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

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий	
		Разложить функцию $f(x) = \frac{1}{(1+x)(x-2)}$ в ряд Маклорена.	1. $f(x) = \frac{1}{2}x - \frac{1}{3}x^2 + \frac{1}{4}x^3 + \dots$ 2. $f(x) = \frac{1}{2} + \frac{1}{4}x + \frac{3}{8}x^2 + \frac{5}{16}x^3 + \dots$ 3. $f(x) = -\frac{1}{2} + \frac{1}{4}x - \frac{3}{8}x^2 + \frac{5}{16}x^3 + \dots$
		11. Интервал (1;3) является интервалом сходимости рядов	1. $\sum_{n=1}^{\infty} n(x-2)^n$ 2. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^n}{n}$ 3. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-3)^n}{n}$ 4. $\sum_{n=1}^{\infty} (x+1)^n$
		12. Установите соответствие функция	существенно особая точка $z = \infty$ $f(z) = \frac{e^z}{z^2(1-z)^2}$

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий	
		$f(z)=\frac{\ln\left(\frac{1+z}{z}\right)}{z^2(z+4i)}$ $f(z)=\sin\left(\frac{z+1+4i}{z+4i}\right)$ $f(z)=\frac{e^{\frac{1}{z-i}}}{(z^2+1)(z-1)}$	$z=0$ $z=-4i$ $z=i$ $z=1$ $z=4i$ $z=-i$
		13	
		Функцию $W=\frac{1}{z}$ разложили в окрестности точки $z_0=-i$ в степенной ряд $a_0+a_1(z+i)+a_2(z+i)^2+a_3(z+i)^3+...$ Укажите коэффициенты разложения $a_0; a_1; a_2; a_3$ (дробные ответы вводите обыкновенной несократимой дробью без пробелов, если коэффициент мнимый, i – первый множитель)	$a_0=\underline{\hspace{1cm}}i\underline{\hspace{1cm}}$ $a_1=\underline{\hspace{1cm}}1\underline{\hspace{1cm}}$ $a_2=\underline{\hspace{1cm}}-i\underline{\hspace{1cm}}$ $a_3=\underline{\hspace{1cm}}-1\underline{\hspace{1cm}}$
		14.	
		16.Решить задачу Коши операционным методом $x''+3x'=e^{-3t}, \quad x(0)=0, \quad x'(0)=-1$	Ответ: $x(t)=\frac{2}{9}\left(e^{-3t}-1\right)-\frac{t}{3}\cdot e^{-3t}$
		15.	

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий	
		Выберите сходящийся ряд, используя признак сравнения	1. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n+2}}$ 2. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt[3]{n} \cdot \sqrt{n+2}}$ 3. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n^2+3) \cdot \sqrt{n+2}}$ 4. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{3n+5}$
		16. Из уравнений высшего порядка выбрать уравнения, допускающие понижение порядка с помощью замены $y' = p(y), y'' = p'_y \cdot p$ 1. $y'' + \frac{2}{1-y}(y')^2 = 0$ 2. $2yy'' - 2yy'\ln y = (y')^2$ 3. $y'' + 2y' + y = e^{-x}$ 4. $y''' \sin^4 x = \sin 2x$ 5. $y'' + 25y = \frac{1}{\sin^3 5x}$	
		17. Частное решение y^* неоднородного линейного уравнения $y'' - 3y' + 2y = x \cdot e^x$ имеет вид	1. $y^* = (Ax + B) \cdot e^x \cdot x^2$ 2. $y^* = (Ax + B) \cdot e^x \cdot x$ 3. $y^* = (Ax + B) \cdot e^{2x} \cdot x^2$ 4. $y^* = Ax \cdot e^x$

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

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		8. Найти угол поворота плоскости $z = x + iy$ в точке $z_0 = 1$ при отображении $f(z) = \frac{2z + 3i}{iz + 4}$ 9. Изобразить область, заданную неравенствами $z - i \leq 3, \quad z + 1 \geq 1, \quad 5\pi/6 < \arg z \leq 5\pi/4.$ 10. Вычислить интеграл $\oint_{ z+2 =1,5} \frac{e^{iz}}{(z + \pi)^3} dz$ 11. Найти изображение для функции $f(t) = t \cdot \operatorname{ch} 3t \cdot \sin 2t$ <u>Теоретические вопросы для подготовки к дифф.зачету (экзамену)</u> Дифференциальные уравнения и системы • Какие обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка называются уравнениями с разделёнными и с разделяющимися переменными? Как они решаются? • Какие обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка называются однородными? Как они решаются? • Какие обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка называются линейными? Перечислите методы решения • Как решается уравнение Бернулли? • Какие обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка называются уравнениями в полных дифференциалах? Как они решаются? • Что такое задача Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений высших порядков? Когда она имеет единственное решение? • Перечислите основные типы обыкновенных дифференциальных уравнений высших порядков, допускающих понижение порядка. • Дайте определение линейного дифференциального уравнения n - го порядка. Перечислите основные свойства частных решений однородного уравнения. • Сформулируйте теоремы о вронскиане. • Сформулируйте теорему о структуре общего решения неоднородного линейного дифференциального уравнения • В чем состоит метод Лагранжа отыскания частного решения неоднородного линейного дифференциального уравнения? • Схема построения фундаментальной системы решений однородного линейного дифференциального уравнения

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		с постоянными коэффициентами - Перечислите методы отыскания частных решений неоднородного линейного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами - 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. Числовые и функциональные ряды. Ряды Фурье - Понятие числового ряда, его суммы. Необходимый признак сходимости. - Свойства сходящихся рядов. - Сравнительный признак сходимости знакоположительных рядов. Эталонные ряды. - Признак Д'аламбера. Для каких видов числовых рядов он эффективен? - Радикальный признак Коши. Для каких видов числовых рядов он применяется? - Интегральный признак Коши-Маклорена. В каких случаях его следует применять? - Признак Лейбница сходимости знакочередующихся рядов. Как проводится оценка суммы и остатка такого ряда? Понятие абсолютной и условной сходимости. - Понятие функционального ряда и области его сходимости. Равномерная и абсолютная сходимость? Свойства равномерно и абсолютно сходящихся рядов. - Понятие степенного ряда. Теорема Абеля. - Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Способы нахождения интервалов сходимости. - Ряды Тейлора и Маклорена для данной функции. Условия разложения функции в ряд Тейлора. Схема построения ряда Тейлора (Маклорена). - 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. - Понятие тригонометрического ряда. Формулы Фурье для нахождения коэффициентов ряда (функция периодическая и заданная на интервале $[-\pi; \pi]$). - Теорема Дирихле об условиях разложения функции в ряд Фурье. - Формулы Фурье для четных и нечетных функций. - Формулы Фурье для случая разложения функции, заданной в произвольном интервале $[-l; l]$. - Разложение в ряд Фурье непериодических функций.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		Комплексные числа и функции. Теория вычетов • Понятие комплексного числа, его действительной и мнимой части. • Алгебраическая форма записи комплексного числа. Какие комплексные числа называются равными, комплексно - сопряженными? • Арифметические действия над комплексными числами, записанными в алгебраической форме. • Геометрическое представление комплексного числа, комплексная плоскость. Модуль и аргумент комплексного числа. • Тригонометрическая и показательная форма записи комплексных чисел. Переход из одной формы записи комплексного числа к другой. • Возведение в степень и извлечение корня из комплексного числа. Формулы Муавра. • Понятие функции комплексного переменного. Предел и непрерывность функции. • Показательная, логарифмическая, тригонометрические, гиперболические и обратные тригонометрические функции комплексного переменного. • Дифференцирование функции комплексного переменного. Условия Коши-Римана. • Сопряженные гармонические функции. • Понятие аналитической функции комплексного переменного в области. Необходимые и достаточные условия аналитичности. • Геометрический смысл модуля и аргумента производной функции комплексного переменного. • Понятие интеграла от функции комплексного переменного и его основные свойства. Вычисление интегралов. • Интегральная теорема Коши. Интегральная формула Коши и ее следствия. • Числовые и функциональные ряды с комплексными членами. • Степенные ряды. Теорема Абеля. Ряд Тейлора. Теорема о разложении аналитической функции в ряд Тейлора. • Ряды Лорана, определение. Теорема Лорана о разложении аналитической функции в кольцо в ряд. Понятие аналитического продолжения. • Особые точки и их классификация. Вычет функции в изолированной особой точке. Формулы для вычисления вычетов. • Основная теорема о вычетах. • Применение вычетов к вычислению определённых интегралов Операционный метод • Дайте определение преобразования Лапласа. Какая функция может служить оригиналом? Что называется изображением функции по Лапласу? • Запишите таблицу изображений наиболее часто используемых элементарных функций. • Сформулируйте и запишите свойство линейности. Как оно используется для нахождения изображения по оригиналу и наоборот?

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		- Сформулируйте и запишите свойства дифференцирования изображения и оригинала. Как они используются для нахождения изображения по оригиналу и наоборот? - Сформулируйте и запишите свойства интегрирования изображения и оригинала. Как они используются для нахождения изображения по оригиналу и наоборот? - Сформулируйте и запишите свойства запаздывания и смещения. Как они используются для нахождения изображения по оригиналу и наоборот? - Дайте понятие свертки функций. Как записывается изображение свертки? Как можно использовать формулу свертки для нахождения изображения по оригиналу и наоборот? - Изложите схему нахождения частного решения линейных дифференциальных уравнений операционным методом. - Изложите схему нахождения частного решения систем линейных дифференциальных уравнений операционным методом. - Запишите и поясните формулу Дюамеля. - Понятие функций Хависайда (η-функция) и Дирака (δ-функция).

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания				
1.	Контрольная работа	Контрольная работа проводится в письменной форме после изучения теоретического и семинарского материала каждой темы дисциплины. Письменная форма контрольной работы содержит не менее 6 вариантов. Критерии оценивания контрольной работы:				
		Критерий	4-5 балла	4 – 3 балла	3 – 2 балла	1-0 баллов
		1. Выполнение контрольной работы	выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета.	выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов.	правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одного недочета, или двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов, плохо знает текст	допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнил менее половины работы.

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания																			
				произведения, допускает искажение фактов.																	
		Максимальный балл за контрольную работу 5 (в дальнейшем баллы пересчитываются с учетом текущего рейтинг-плана). Работа считается успешно выполненным при получении студентом 3 баллов. Итоговая оценка за семестр рассчитывается на основе полученной суммы баллов в результате текущего контроля, и баллов, набранных при заключительном контроле знаний на зачете.																			
2.	ИДЗ	Защита индивидуального задания выполняется в виде устного ответа на вопросы преподавателя, что позволяет выявить степень сформированности профессионального мышления студентов и освоенности программного материала в процессе самостоятельной работы. Преподаватель может задавать по три вопроса по каждому разделу. Также преподаватель может задавать уточняющие и дополнительные вопросы. Критерии оценивания защиты ИДЗ: <table><tr><th>Критерий</th><th>6 - 10 баллов</th><th>6 - 5 баллов</th><th>4 - 0 баллов</th></tr><tr><td>1. Соответствие содержания и степень владения темой ИДЗ</td><td>Содержание ИДЗ соответствует выданной теме и в полной мере её раскрывает, студент демонстрирует свободное владение</td><td>Содержание ИДЗ, не в полной мере раскрывает заявленную тему, студент испытывает затруднения при ответе на вопросы</td><td>Содержание ИДЗ не соответствует выданной теме, студент не способен передать основные этапы при ее написании</td></tr><tr><td>2. Навыки проведения расчетов и оценка полученных результатов</td><td>Студент может рассказать алгоритм вычисления, демонстрирует формулы для вычисления и расчеты, может интерпретировать полученные результаты, понимает и демонстрирует взаимосвязь рассчитанных показателей.</td><td>Студент может рассказать алгоритм вычисления, испытывает затруднения при демонстрации формул для вычисления и расчетов, может интерпретировать полученные результаты, испытывает затруднения при демонстрации взаимосвязи рассчитанных показателей.</td><td>Студент испытывает затруднения или не может рассказать алгоритм вычисления, испытывает затруднения при демонстрации формул для вычисления и расчетов, не может интерпретировать полученные результаты, не понимает взаимосвязи рассчитанных показателей</td></tr><tr><td>3. Ответы на вопросы преподавателя</td><td>Студент свободно отвечает на все вопросы, демонстрирует свободной владение по каждому разделу работы и понимает взаимосвязь этих разделов.</td><td>Студент испытывает затруднения при ответе на все вопросы, дает полные ответы с помощью наводящих вопросов, демонстрирует свободной владение по каждому разделу работы и</td><td>Студент испытывает затруднения при ответе на все вопросы, не может дать ответ наводящих вопросов, не понимает взаимосвязи полученных показателей.</td></tr></table>				Критерий	6 - 10 баллов	6 - 5 баллов	4 - 0 баллов	1. Соответствие содержания и степень владения темой ИДЗ	Содержание ИДЗ соответствует выданной теме и в полной мере её раскрывает, студент демонстрирует свободное владение	Содержание ИДЗ, не в полной мере раскрывает заявленную тему, студент испытывает затруднения при ответе на вопросы	Содержание ИДЗ не соответствует выданной теме, студент не способен передать основные этапы при ее написании	2. Навыки проведения расчетов и оценка полученных результатов	Студент может рассказать алгоритм вычисления, демонстрирует формулы для вычисления и расчеты, может интерпретировать полученные результаты, понимает и демонстрирует взаимосвязь рассчитанных показателей.	Студент может рассказать алгоритм вычисления, испытывает затруднения при демонстрации формул для вычисления и расчетов, может интерпретировать полученные результаты, испытывает затруднения при демонстрации взаимосвязи рассчитанных показателей.	Студент испытывает затруднения или не может рассказать алгоритм вычисления, испытывает затруднения при демонстрации формул для вычисления и расчетов, не может интерпретировать полученные результаты, не понимает взаимосвязи рассчитанных показателей	3. Ответы на вопросы преподавателя	Студент свободно отвечает на все вопросы, демонстрирует свободной владение по каждому разделу работы и понимает взаимосвязь этих разделов.	Студент испытывает затруднения при ответе на все вопросы, дает полные ответы с помощью наводящих вопросов, демонстрирует свободной владение по каждому разделу работы и	Студент испытывает затруднения при ответе на все вопросы, не может дать ответ наводящих вопросов, не понимает взаимосвязи полученных показателей.
Критерий	6 - 10 баллов	6 - 5 баллов	4 - 0 баллов																		
1. Соответствие содержания и степень владения темой ИДЗ	Содержание ИДЗ соответствует выданной теме и в полной мере её раскрывает, студент демонстрирует свободное владение	Содержание ИДЗ, не в полной мере раскрывает заявленную тему, студент испытывает затруднения при ответе на вопросы	Содержание ИДЗ не соответствует выданной теме, студент не способен передать основные этапы при ее написании																		
2. Навыки проведения расчетов и оценка полученных результатов	Студент может рассказать алгоритм вычисления, демонстрирует формулы для вычисления и расчеты, может интерпретировать полученные результаты, понимает и демонстрирует взаимосвязь рассчитанных показателей.	Студент может рассказать алгоритм вычисления, испытывает затруднения при демонстрации формул для вычисления и расчетов, может интерпретировать полученные результаты, испытывает затруднения при демонстрации взаимосвязи рассчитанных показателей.	Студент испытывает затруднения или не может рассказать алгоритм вычисления, испытывает затруднения при демонстрации формул для вычисления и расчетов, не может интерпретировать полученные результаты, не понимает взаимосвязи рассчитанных показателей																		
3. Ответы на вопросы преподавателя	Студент свободно отвечает на все вопросы, демонстрирует свободной владение по каждому разделу работы и понимает взаимосвязь этих разделов.	Студент испытывает затруднения при ответе на все вопросы, дает полные ответы с помощью наводящих вопросов, демонстрирует свободной владение по каждому разделу работы и	Студент испытывает затруднения при ответе на все вопросы, не может дать ответ наводящих вопросов, не понимает взаимосвязи полученных показателей.																		

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания			
				понимает взаимосвязь этих разделов.	
		Преподаватель оценивает ИДЗ в соответствии с календарным планом. Итоговая оценка рассчитывается на основе полученной суммы баллов за выполнение работы и баллов, набранных при защите согласно календарному рейтинг-плану дисциплины.			
3.	Тестирование – независимый контроль ЦОКО	В семестре студенты проходят два рубежных тестирования (РТ1 и РТ2) во время конференц-недели в середине и конце текущего семестра согласно расписанию. Рубежное тестирование (РТ) проводится в компьютерной форме в on-line режиме. Продолжительность тестирования – 90 минут без перерыва. Отсчёт времени начинается с момента входа студента в Тест. Инструктаж, предшествующий тестированию, не входит в указанное время. Студент может закончить выполнение Теста до истечения отведённого времени. РТ нацелено на независимую объективную оценку знаний, умений и владений, полученных студентами за определенный промежуток обучения. 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. Критерии оценки одного задания: • за каждое правильно выполненное задание выставляется 1 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. Максимальный суммарный тестовый балл за каждое РТ составляет 15 баллов. За 2 недели до РТ студенты могут ознакомиться с демонстрационным вариантом билета, который располагается на сайте http://exam.tpu.ru в разделе «Мероприятия», и может быть выполнен каждым студентом неограниченное число раз. <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> <i>При результате рубежного тестирования 6 баллов и менее, обучающимся предоставляется в период текущей промежуточной аттестации повторно пройти РТ в резервный день, согласованный с Бюро расписаний ТПУ.</i>			
4.	Дифференцированный зачет.	Дифференцированный зачет осуществляется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации ТПУ. Итоговый балл определяется суммированием			

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		баллов за все оценочные мероприятия текущего семестра.