

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2020 г.**

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Математика 3.1.			
Направление подготовки/ специальность	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Проектирование и эксплуатация атомных станций		
Специализация	Проектирование и эксплуатация атомных станций		
Уровень образования	высшее образование - специалист		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	4		
Зав.каф.-руководитель отделения	Трифонов А.Ю.		
Руководитель ООП	Воробьев А. В.		
Преподаватель	Болтовский Д.В.		

2020 г.

1. Роль дисциплины «Математика 3.1.» в формировании компетенций выпускника:

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ОПК(У)-1	Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	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)-1.1В3	Владеет математическим аппаратом комплексного и операционного исчисления, рядами для проведения теоретического исследования и моделирования физических и химических процессов и явлений, а также, для решения профессиональных задач
				ОПК(У)-1.1У3	Умеет применять аппарат теории рядов и комплексного анализа при решении стандартных задач
				ОПК(У)-1.1З3	Знает основные определения и понятия теории 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	Владеет методами исследования сходимости рядов, разложения функций в степенные и тригонометрические ряды; методами дифференциального и интегрального исчисления функций комплексного переменного; основными приложениями теории вычетов; методами операционного исчисления решения обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем	И.ОПК(У)-1.1.	1. Числовые ряды 2. Функциональные ряды. Ряды Фурье 3. Комплексные числа и функции 4. Ряды в комплексной области Теория вычетов и ее приложения. 5. Преобразование Лапласа. Операционный метод решения дифференциальных уравнений и систем	Контрольная работа ИДЗ. Тестирование – независимый контроль ЦОКО Экзамен
РД 2	Умеет исследовать на сходимость числовые ряды; находить интервалы сходимости степенных рядов; разлагать функции в ряд Тейлора и Фурье; выполнять действия с комплексными числами и функциями; дифференцировать и интегрировать функции комплексного переменного; разлагать функции в ряд Лорана; применять теорию вычетов для нахождения интегралов; находить изображение по оригиналу и оригинал по изображению;	И.ОПК(У)-1.1.	1. Числовые ряды 2. Функциональные ряды. Ряды Фурье 3. Комплексные числа и функции 4. Ряды в комплексной области Теория вычетов и ее приложения. 5. Преобразование Лапласа. Операционный метод решения дифференциальных уравнений и систем	Контрольная работа ИДЗ. Тестирование – независимый контроль ЦОКО Экзамен

	решать задачу Коши для дифференциальных уравнений и систем с помощью операционного исчисления			
РД 3	Знает основные понятия теории числовых и функциональных рядов; ряды Тейлора, Маклорена, Фурье; понятия комплексных чисел, основных функций комплексного переменного и их свойства; дифференцирование и интегрирование функций комплексного переменного; понятия ряда Лорана, особых точек, вычетов; понятие преобразования Лапласа и его основные свойства; основные приложения операционного исчисления	И.ОПК(У)-1.1.	1. Числовые ряды 2. Функциональные ряды. Ряды Фурье 3. Комплексные числа и функции 4. Ряды в комплексной области Теория вычетов и ее приложения. 5. Преобразование Лапласа. Операционный метод решения дифференциальных уравнений и систем	Контрольная работа ИДЗ. Тестирование – независимый контроль ЦОКО 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 (экзамен) (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	<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 $f(x)$: $1) y = \ln x, \quad x_0 = 1. \quad 2) y = x^2 \cdot \sin 5x, \quad x_0 = 0$ $3) y = \frac{7}{1+x-12x^2} \quad x_0 = 0, \quad 4) y = \frac{1}{\sqrt[3]{x}} \quad x_0 = -1.$

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
2	ИДЗ.	<u>Пример варианта индивидуальных заданий.</u> <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: $1) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{3n-2}{2n} \quad 2) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{\sqrt{5n^2+3n-1}}{7n^3+4}$ $3) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{6^n(n^2-1)}{n!} \quad 4) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \ln^{2n} \left(1 + \frac{3}{n^2} \right)$ 3. Найти интервалы сходимости степенных рядов: $1) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt[3]{n+2}}{n+1} (x-8)^n \quad 2) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n n 2^{2n} x^n$ 4. Разложить в ряд Тейлора по степеням $(x - x_0)$ функции:

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		$1) y = \frac{1}{x^2 + 4x + 7}, \quad x_0 = -2 \qquad 2) y = (1+x)e^{-2x}, \quad x_0 = 0$ $3) y = \frac{\arctg x^3}{5x^3} \quad x_0 = 0, \qquad 4) y = \ln(x+2)^3 \quad x_0 = 1.$ 5. Используя разложение подынтегральной функции в степенной ряд, вычислить интегралы с точностью не менее 0,01: $1) \int_0^{1/8} \sqrt{1-x^3} dx \qquad 2) \int_0^1 \sin x^3 dx$ <u>Комплексные числа и функции</u> 1. Даны числа $z_1 = -2\sqrt{3} + 2i$, $z_2 = 2 - 6i$. Выполнить действия в алгебраической форме: $1) 3z_1 + 5z_2, \quad 2) z_1 \cdot z_2, \quad 3) \frac{z_1}{z_2}.$ 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 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:

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		1) $\ln z_1$, 2) e^{z_2}, 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: $1) \int_{(L)} \frac{dz}{\sqrt{z}}, \quad \text{где } L: \{ z = \sqrt{3}, \operatorname{Re} z > 0 \};$ $2) \int_{(L)} (\operatorname{Re} z + i \operatorname{Im} z) dz, \quad \text{отрезок } [0, 1 + 2i].$ 7. Вычислить, используя интегральную формулу Коши: $\oint_{(L)} \frac{z^2 - z}{z^2(z+1)^2} dz, \quad \text{где } L: \begin{cases} 1) z = 0,5; \\ 2) z+1 = 1; \\ 3) z = 2. \end{cases}$ <u>Операционный метод</u> 1. Найти изображения следующих функций:

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		1) $f(t) = \cos^4 t$. 2) $f(t) = \frac{e^{at} - e^{bt}}{t}$. 2. Найти оригиналы функций по заданным изображениям: 1) $F(p) = \frac{1}{(p+1)^2(p+3)}$. 2) $F(p) = \frac{p^2}{(p^2+4)(p^2+9)}$. 3. Найти решение задачи Коши операционным методом: 1) $2x'' + 5x' = 2 \cos t$, $x(0) = 0, \quad x'(0) = 0$. 2) $x'' + 6x = t^2$, $x(0) = 0, \quad x'(0) = 0$. 3) $x'' - 4x' + 3x = 5e^{4t}$, $x(0) = 0, \quad x'(0) = 0$. 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) $\begin{cases} x' = 6x + 2y & x(0) = -1, \\ y' = 2x + 9y & y(0) = 0. \end{cases}$ 2) $\begin{cases} x' = 4x - 5y & x(0) = 3, \\ y' = x + 2y & y(0) = -1. \end{cases}$
3	Тестирование – независимый контроль ЦОКО	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

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий	
	(РТ5 и РТ6)	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)	
		3. Установите соответствие Функция $2 \exp\left(1 + i\frac{5\pi}{6}\right)$	значение функции $e(1 + \sqrt{3} \cdot i)$ $e(i - \sqrt{3})$ $e(\sqrt{3} \cdot i - 1)$

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий	
		2. $2 \exp\left(1+i\frac{2\pi}{3}\right)$ 3. $2 \exp\left(1-i\frac{\pi}{6}\right)$ 4. $2 \exp\left(1+i\frac{\pi}{3}\right)$	4. $e(\sqrt{3}-i)$ 5.
		6.	
		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 $k =$ $\alpha =$
		7.	
		Вычислить интеграл $\int_{(L)} (\operatorname{Re} z + \operatorname{Im} z) dz$ (L) – , где прямая линия, $z_1 = 0$ $z_2 = 1 + 2i$ соединяющая точки и Ответ получить в виде комплексного числа $x + iy$. Дробные значения вводить в виде несократимой дроби $4/9, -7/2$	Ввести два числа $x =$ $y =$

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий	
		8.	
		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. $-1/2$
		9.	
		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. $\frac{t^2}{e^t}$
		10.	
		Установите соответствие оригиналов и изображений A. $f(t) = 2e^{-3t} + 4 \cos 2t$ B. $f(t) = 3e^{3t} + 4 \sin 2t$ C. $f(t) = 2e^{-3t} + 4 \operatorname{sh} 2t$	1. $F(p) = \frac{2}{p+3} + \frac{4p}{p^2+4}$ 2. $F(p) = \frac{2}{p+3} + \frac{8}{p^2-4}$

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий	
		D. $f(t) = 4e^{3t} - 4ch2t$	3. $F(p) = \frac{4}{p-3} - \frac{4p}{p^2-4}$ 4. $F(p) = \frac{3}{p-3} + \frac{8}{p^2+4}$
		11.	
		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. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{3n+2}$
		12.	
		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. $f(x) = -\frac{1}{2} + \frac{1}{4}x - \frac{3}{8}x^2 + \frac{5}{16}x^3 + \dots$

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий	
		13.	
		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. $\sum_{n=1}^{\infty} (x+1)^n$
		14. Установите соответствие функция $f(z) = \frac{e^z}{z^2(1-z)^2}$ $f(z) = \frac{\ln\left(\frac{1+z}{z}\right)}{z^2(z+4i)}$ $f(z) = \sin\left(\frac{z+1+4i}{z+4i}\right)$ существенно особая точка $z = \infty$ $z = 0$ $z = -4i$	

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий	
		$f(z) = \frac{e^{\frac{1}{z-i}}}{(z^2+1)(z-1)}$ $z=i$ $z=1$ $z=4i$ $z=-i$	
		15	
		Функцию $W = \frac{1}{z}$ разложили в окрестности точки $z_0 = -i$ в степенной ряд $a_0 + a_1(z+i) + a_2(z+i)^2 + a_3(z+i)^3 + \dots$ 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)	14. $a_0 = \underline{\hspace{1cm}i\hspace{1cm}}$ $a_1 = \underline{\hspace{1cm}1\hspace{1cm}}$ $a_2 = \underline{\hspace{1cm}-i\hspace{1cm}}$ $a_3 = \underline{\hspace{1cm}-1\hspace{1cm}}$
		16. Решить задачу Коши операционным методом $x'' + 3x' = e^{-3t}, \quad x(0) = 0, \quad x'(0) = -1$	Ответ: $x(t) = \frac{2}{9}(e^{-3t} - 1) - \frac{t}{3} \cdot e^{-3t}$
		1.	
		Выберите сходящийся ряд, используя признак сравнения	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n+2}}$ $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt[3]{n} \cdot \sqrt{n+2}}$ $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n^2+3) \cdot \sqrt{n+2}}$ $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{3n+5}$

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
3	Экзамен	Примеры заданий на экзамен Экзаменационный билет 1 Семестр 3 1. Степенные ряды. Теорема Абеля. Нахождение интервала сходимости степенного ряда. 2. Преобразование Лапласа. Оригиналы и изображения. Основные свойства операционного метода 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 $f(z) = (7i + 2)\ln(2z)$ 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>Перечень вопросов, ответы на которые дают возможность студенту продемонстрировать, а преподавателю</u>

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<u>оценить степень усвоения теоретических и фактических знаний на уровне знакомства</u> 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. 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.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		• 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? • 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.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		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	В семестре студенты выполняют 2 контрольных работ, содержание которых охватывает все дисциплины. 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. Критерии оценки задания: • Баллы за контрольную работу получаются умножением максимального балла, предусмотренного за нее в соответствии с рейтинг- планом, на долю верно выполненных заданий.
2.	ИДЗ	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. Преподаватель обеспечивает своевременное получение студентами вариантов ИДЗ, а также предоставляет электронную ссылку на сборник ИДЗ. Все ИДЗ размещены в электронном курсе по дисциплине. ИДЗ выполняются в отдельной тетради, при оформлении каждого задания обязательно указывается его номер, приводится кратко условие каждого задания. Решение каждого задания должно быть подробным, с включением промежуточных расчётов, рассуждений, пояснений, с указанием использованных методов и формул. ИДЗ проверяет преподаватель, ведущий практические занятия. Студенты должны выполнить ИДЗ до контрольной работы по теме. За каждое ИДЗ выставляются баллы, максимальный балл указывается в рейтинг-плане. Критерии оценки одного задания:

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		Задание считается зачтенным, если выполнено более половины заданий Если задание не зачтено, работа возвращается студенту на доработку. Студенты могут исправлять неверно решенные задания и сдавать на повторную проверку. Преподаватель может учесть исправления и добавить баллы к предыдущим
3.	Тестирование – независимый контроль ЦОКО	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. Каждый вариант билета моделируется компьютером по заданным разделам химии и содержит 24 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 возможность повторно пройти РТ в резервный день, согласованный с Бюро расписаний ТПУ.</i>

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
4.	Экзамен	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 соответствии с принятой шкалой оценивания. Студенты, не сдавшие экзамен в сессионный период, могут пересдать его в периоды ликвидации задолженностей в соответствии с действующей процедурой. 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. Согласно шкалы оценивания результатов 18-20 баллов (отлично) - всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы; 14-17 баллов (хорошо) - достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы; 11-13 баллов (удовлетворительно) - приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы; 0-10 баллов (неудовлетворительно) - результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям. Результаты промежуточной аттестации оформляются ведомостью и вносятся в зачетную книжку