

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

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Математика 3.1.			
Направление подготовки/ специальность	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг		
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	<p><u>Числовые и функциональные ряды</u></p> <p>I. Исследовать на сходимость ряды:</p> $1. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n+1 - \cos^2 na}, \quad 2. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+1)^2}{(n+2)^2 3^n}, \quad 3. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!(n+1)!}{(2n)!},$ $4. \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n-1}{3n+2} \right)^n, \quad 5. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n n^4}{n^5 + 5}.$ <p>II. Найти интервал сходимости ряда, исследовать ряд на концах интервала:</p> $1) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(0.1)^n x^{2n}}{n} \quad 2) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^{2n} (n+3)^2}{(x+5)^n}$ <p>III. Разложить в ряд Тейлора, в окрестности точки x_0, функцию $f(x)$:</p> $1) y = \ln x, \quad x_0 = 1. \quad 2) y = x^2 \cdot \sin 5x, \quad x_0 = 0$ $3) y = \frac{7}{1+x-12x^2} \quad x_0 = 0, \quad 4) y = \frac{1}{\sqrt[3]{x}} \quad x_0 = -1.$

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

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<p style="text-align: center;">1) $y = \frac{1}{x^2 + 4x + 7}, x_0 = -2$ 2) $y = (1 + x)e^{-2x}, x_0 = 0$</p> <p style="text-align: center;">3) $y = \frac{\arctg x^3}{5x^3}, x_0 = 0,$ 4) $y = \ln(x + 2)^3, x_0 = 1.$</p> <p>5. Используя разложение подынтегральной функции в степенной ряд, вычислить интегралы с точностью не менее 0,01:</p> <p style="text-align: center;">1) $\int_0^{1/8} \sqrt{1 - x^3} dx$ 2) $\int_0^1 \sin x^3 dx$</p> <p style="text-align: center;"><u>Комплексные числа и функции</u></p> <p>1. Даны числа $z_1 = -2\sqrt{3} + 2i, z_2 = 2 - 6i.$ Выполнить действия в алгебраической форме:</p> <p style="text-align: center;">1) $3z_1 + 5z_2,$ 2) $z_1 \cdot z_2,$ 3) $\frac{z_1}{z_2}.$</p> <p>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.</p> <p style="text-align: center;">1) $(z_2)^6,$ 2) $\sqrt[3]{z_1},$ 3) $\frac{z_2 \cdot z_3}{z_2 + z_3}.$</p> <p>3. Даны числа $z_1 = -1 - i, z_2 = 2 + 3i.$ Вычислить значения функций:</p>

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<p style="text-align: center;">1) $\ln z_1$, 2) e^{z^2}, 3) $\cos z_2$.</p> <p>Результаты представить в алгебраической форме.</p> <p>4. Определить и построить на комплексной плоскости семейства линий, заданных уравнениями:</p> $1) z = \frac{C}{\arg z}, \quad 2) z = C \sin(\arg z).$ <p>5. Найти модуль и аргумент производной функции $w = f(z)$ в точке $z = z_0$:</p> $f(z) = (1 + 4i)e^{-4iz}, \quad z_0 = 1 + i$ <p>6. Вычислить интегралы:</p> <p>1) $\int_{(L)} \frac{dz}{\sqrt{z}}$, где $L: \{ z = \sqrt{3}, \operatorname{Re} z > 0 \}$;</p> <p>2) $\int_{(L)} (\operatorname{Re} z + \operatorname{Im} z) dz$, где L: отрезок $[0, 1 + 2i]$.</p> <p>7. Вычислить, используя интегральную формулу Коши:</p> $\oint_{(L)} \frac{z^2 - z}{z^2(z+1)^2} dz, \quad \text{где } L: \begin{cases} 1) z = 0,5; \\ 2) z+1 = 1; \\ 3) z = 2. \end{cases}$ <p><u>Операционный метод</u></p> <p>1. Найти изображения следующих функций:</p>

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<p style="text-align: center;">1) $f(t) = \cos^4 t$. 2) $f(t) = \frac{e^{at} - e^{bt}}{t}$.</p> <p>2. Найти оригиналы функций по заданным изображениям:</p> <p style="text-align: center;">1) $F(p) = \frac{1}{(p+1)^2(p+3)}$. 2) $F(p) = \frac{p^2}{(p^2+4)(p^2+9)}$.</p> <p>3. Найти решение задачи Коши операционным методом:</p> <p style="text-align: center;">1) $2x'' + 5x' = 2\cos t$, $x(0) = 0, x'(0) = 0$. 2) $x'' + 6x = t^2$, $x(0) = 0, x'(0) = 0$. 3) $x'' - 4x' + 3x = 5e^{4t}$, $x(0) = 0, x'(0) = 0$.</p> <p>4. Решить уравнения, используя формулу Дюамеля:</p> $x'' + 16x = \begin{cases} 0, & t < 1, \\ -2, & 1 \leq t \leq 2, \\ 1, & 2 < t \leq 3, \\ 0, & t > 3, \end{cases} \quad x(0) = 0, \quad x'(0) = 0.$ <p>5. Найти решение систем операционным методом:</p> <p style="text-align: center;">1) $\begin{cases} x' = 6x + 2y & x(0) = -1, \\ y' = 2x + 9y & y(0) = 0. \end{cases}$ 2) $\begin{cases} x' = 4x - 5y & x(0) = 3, \\ y' = x + 2y & y(0) = -1. \end{cases}$</p>
3	Тестирование – независимый контроль ЦОКО	<p>Вопросы:</p> <p>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</p>

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий	
	(РТ5 и РТ6)	<p>действие над числами:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $2z_1 + 3z_2$ 2. $z_1 \cdot z_2$ 3. $\frac{z_1}{z_1 \cdot z_2}$ 4. $5 \cdot \frac{z_2}{z_1}$ 5. $(z_1)^2$ <p>результат действия над числами</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $3i - 6$ 2. $4i - 3$ 3. $2 - 5i$ 4. $-6 - 3i$ 5. $6 + 3i$ <p>2. Даны комплексные числа</p> $z_1 = 2e^{i\frac{\pi}{4}}$ $z_2 = 7e^{-i\frac{5\pi}{6}}$ <p>а) Главное значение аргумента произведения $z_1 \cdot z_2$ равно _____</p> <p>б) Главное значение аргумента отношения $\frac{z_1}{z_2}$ равно _____</p> <p>(Ответы дать в градусах)</p>	
		<p>3. Установите соответствие</p> <p>Функция</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $2 \exp\left(1 + i\frac{5\pi}{6}\right)$ 	<p>значение функции</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $e(1 + \sqrt{3} \cdot i)$ 2. $e(i - \sqrt{3})$ 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 $z_1 = 0$ $z_2 = 1 + 2i$ соединяющая точки z_1 и z_2 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.	
	<p>Вычислить интеграл, используя формулу Коши</p> $\oint_{ z+2i =2} \frac{dz}{z^2 + 4}$ <p>Контур обходится в положительном направлении.</p>		<ol style="list-style-type: none"> 1. $-\pi/2$ 2. $-\pi$ 3. $\pi/2$ 4. $-\pi i/2$ 5. $-1/2$
		9.	
	<p>Выберите все функции, которые могут служить оригиналами</p>		<ol style="list-style-type: none"> 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.	
	<p>Установите соответствие оригиналов и изображений</p> <ol style="list-style-type: none"> A. $f(t) = 2e^{-3t} + 4 \cos 2t$ B. $f(t) = 3e^{3t} + 4 \sin 2t$ C. $f(t) = 2e^{-3t} + 4sh2t$ 		<ol style="list-style-type: none"> 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.	
	Разложите 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		
		$f(z) = \frac{1}{e^{z-i}(z^2+1)(z-1)}$ $z=i$ $z=1$ $z=4i$ $z=-i$		
	15	<p>Функцию $W = \frac{1}{z}$ разложили в окрестности точки $z_0 = -i$ 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 $a_0; a_1; a_2; a_3$ (дробные ответы вводите обыкновенной несократимой дробью без пробелов, если коэффициент мнимый, i – первый множитель)</p>	$a_0 = \underline{\quad i \quad}$ $a_1 = \underline{\quad 1 \quad}$ $a_2 = \underline{\quad -i \quad}$ $a_3 = \underline{\quad -1 \quad}$	14.
		<p>16. Решить задачу Коши операционным методом</p> $x'' + 3x' = e^{-3t}, \quad x(0) = 0, \quad x'(0) = -1$	<p>Ответ: $x(t) = \frac{2}{9}(e^{-3t} - 1) - \frac{t}{3} \cdot e^{-3t}$</p>	
		<p>1. Выберите сходящийся ряд, используя признак сравнения</p>	<ol style="list-style-type: none"> 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. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{3n+5}$ 	

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
3	Экзамен	<p style="text-align: center;">Примеры заданий на экзамен</p> <p style="text-align: center;">Экзаменационный билет 1</p> <p style="text-align: center;">Семестр 3</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 $z - i \leq 3, z + 1 \geq 1, 5\pi/6 < \arg z \leq 5\pi/4$. 10. Вычислить интеграл $\oint_{ z+2 =1,5} \frac{e^{iz}}{(z+\pi)^3} dz$ 11. Найти изображение для функции $f(t) = t \cdot \operatorname{ch} 3t \cdot \sin 2t$ <p style="text-align: center;"><u>Перечень вопросов, ответы на которые дают возможность студенту продемонстрировать, а преподавателю</u></p>

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<p><u>оценить степень усвоения теоретических и фактических знаний на уровне знакомства</u></p> <p>Числовые и функциональные ряды. Ряды Фурье</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. <p>Комплексные числа и функции. Теория вычетов</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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
		<ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>Операционный метод</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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
		<p>нахождения изображения по оригиналу и наоборот?</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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	<p>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 соответствии с рейтинг-планом дисциплины.</p> <p>Критерии оценки задания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Баллы за контрольную работу получаются умножением максимального балла, предусмотренного за нее в соответствии с рейтинг- планом, на долю верно выполненных заданий.
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>Преподаватель обеспечивает своевременное получение студентами вариантов ИДЗ, а также предоставляет электронную ссылку на сборник ИДЗ. Все ИДЗ размещены в электронном курсе по дисциплине.</p> <p>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.</p> <p>Критерии оценки одного задания:</p>

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		<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 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.</p> <p>Критерии оценки одного задания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. <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 http://exam.tpu.ru 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> <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>

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
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 соответствии с принятой шкалой оценивания.</p> <p>Студенты, не сдавшие экзамен в сессионный период, могут пересдать его в периоды ликвидации задолженностей в соответствии с действующей процедурой.</p> <p>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 оцениваться 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</p>