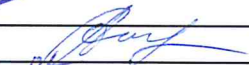
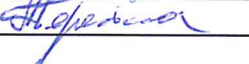


**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2020 г.**

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

МАТЕМАТИКА 3.1./ МАТЕМАТИКА 3.2			
Направление подготовки/ специальность	18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Химическая технология материалов современной энергетики		
Специализация	Химическая технология материалов ядерного топливного цикла		
Уровень образования	высшее образование - специалист		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	4		
Заведующий кафедрой - руководитель Отделения			
Руководитель ООП			
Преподаватель			
	Трифонов А.Ю.		
	Леонова Л.А.		
	Терехина Л.И.		

2020 г.

1. Роль дисциплины «МАТЕМАТИКА 3.1./ МАТЕМАТИКА 3.2» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов обучения	
				Код	Наименование
Математика 3.1	3	УК(У)-1	Способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК(У)-1. В1	Владеет опытом применения законов естественных наук и математических методов и моделей для решения задач теоретического и прикладного характера
				УК(У)-1. У1	Умеет решать задачи теоретического и прикладного характера
				УК(У)-1. 31	Знает законы естественных наук и математические методы теоретического характера
		ОПК(У)-1	Способность использовать математические и естественнонаучные знания для решения задач своей профессиональной деятельности	ОПК(У)-1.В1	Владеет математическим аппаратом алгебры и дифференциального исчисления функции одной и нескольких переменных для проведения теоретического исследования и моделирования физических и химических процессов и явлений, а также, для решения профессиональных задач
				ОПК(У)-1.В2	Владеет математическим аппаратом интегрального исчисления и дифференциальными уравнениями для проведения теоретического исследования и моделирования физических и химических процессов и явлений, а также, для решения профессиональных задач
				ОПК(У)-1.В3	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.У1	Умеет применять изученные методы алгебры

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов обучения	
				Код	Наименование
					и анализа для решения стандартных задач
				ОПК(У)-1.У2	Умеет применять аппарат интегрального исчисления для решения стандартных задач
				ОПК(У)-1.У3	Умеет применять аппарат теории рядов и комплексного анализа при решении стандартных задач
				ОПК(У)-1.31	Знает основные понятия и теоремы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, теории линейных пространств, дифференциального исчисления функции одной и нескольких переменных
				ОПК(У)-1.32	Знает основные понятия и теоремы интегрального исчисления функции одной и нескольких переменных и дифференциальных уравнений
				ОПК(У)-1.33	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	Уметь исследовать на сходимость числовые и функциональные ряды	ОПК(У)-1	1. Числовые ряды	Контрольная работа ИДЗ. Тестирование – независимый контроль ЦОКО Экзамен
РД 2	Уметь разлагать функции в функциональные ряды	УК(У)-1	2. Функциональные ряды. Ряды Фурье	Контрольная работа ИДЗ. Тестирование – независимый контроль ЦОКО Экзамен
РД 3	Уметь работать с комплексными числами и функциями	ОПК(У)-1	3. Комплексные числа и функции	Контрольная работа ИДЗ. Тестирование – независимый контроль ЦОКО Экзамен
РД 4	Уметь использовать ряды комплексных функций. Уметь находить вычеты и использовать их для решения интегралов	УК(У)-1	4. Ряды в комплексной области Теория вычетов и ее приложения.	Контрольная работа ИДЗ. Тестирование – независимый контроль ЦОКО Экзамен
РД 5	Уметь решать задачу Коши для дифференциальных уравнений и систем с помощью операционного исчисления	ОПК(У)-1	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 $f(x)$: $1) y = \ln x, \quad x_0 = 1. \quad 2) y = x^2 \cdot \sin 5x, \quad x_0 = 0$ $3) y = \frac{7}{1+x-12x^2} \quad x_0 = 0, \quad 4) y = \frac{1}{\sqrt[7]{x}} \quad x_0 = -1.$
2	ИДЗ.	<u>Пример варианта индивидуальных заданий.</u> <u>Числовые и функциональные ряды</u> 1. Исследовать на сходимость знакоположительные ряды:

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		$1) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2n-1)^2}{(5n^2+1) \cdot \sqrt{n}} \quad 2) \sum_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg}^5 \frac{3}{\sqrt{2n+7}}$ $3) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n!)^2}{2^n} \quad 4) \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n-1}{n} \right)^n \cdot \frac{1}{5^n}$ 2. Исследовать на сходимость знакопеременные 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: $1) y = \frac{1}{x^2+4x+7}, \quad x_0 = -2 \quad 2) y = (1+x)e^{-2x}, \quad x_0 = 0$ $3) y = \frac{\operatorname{arctg} x^3}{5x^3}, \quad x_0 = 0, \quad 4) y = \ln(x+2)^3, \quad x_0 = 1.$ 5. Используя разложение подынтегральной функции в степенной ряд, вычислить интегралы с точностью не менее 0,01: $1) \int_0^{1/8} \sqrt{1-x^3} dx \quad 2) \int_0^1 \sin x^3 dx$

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<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 и в показательной форме. 1) $(z_2)^6$, 2) $\sqrt[3]{z_1}$, 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) $\ln z_1$, 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) $z = \frac{C}{\arg z}$, 2) $z = C \sin(\arg z)$. 5. Найти модуль и аргумент производной функции $w = f(z)$ в точке $z = z_0$: $f(z) = (1 + 4i)e^{-4iz}$, $z_0 = 1 + i$

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		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: $\oint_{(L)} \frac{z^2 - z}{z^2(z+1)^2} dz, \quad \text{где } L: \begin{cases} 1) z = 0,5; \\ 2) z+1 = 1; \\ 3) z = 2. \end{cases}$ <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: $\begin{aligned} 1) 2x'' + 5x' &= 2 \cos t, & x(0) &= 0, \quad x'(0) = 0. \\ 2) x'' + 6x &= t^2, & x(0) &= 0, \quad x'(0) = 0. \\ 3) x'' - 4x' + 3x &= 5e^{4t}, & x(0) &= 0, \quad x'(0) = 0. \end{aligned}$

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		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: $1) \begin{cases} x' = 6x + 2y & x(0) = -1, \\ y' = 2x + 9y & y(0) = 0. \end{cases} \quad 2) \begin{cases} x' = 4x - 5y & x(0) = 3, \\ y' = x + 2y & y(0) = -1. \end{cases}$
3	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: 1. $2z_1 + 3z_2$ 2. $z_1 \cdot z_2$ 3. $\overline{z_1} \cdot \overline{z_2}$ 4. $5 \cdot \frac{z_2}{z_1}$ 5. $(z_1)^2$ результат действия над числами 1. $3i - 6$ 2. $4i - 3$

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий	
		3. $2-5i$ 4. $-6-3i$ 5. $6+3i$ 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 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.
		6.	
		Найти коэффициент растяжения и угол поворота в точке $z_0 = i$ при отображении $f(z) = z^4 + \ln z$	Ввести два числа $k =$

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий	
			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. $f(t) = 2e^{-3t} + 4sh2t$ D. $f(t) = 4e^{3t} - 4ch2t$	
		11. Выберите условно сходящийся ряд, используя признак Лейбница	
			1. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} \cdot n^2}{(3n+2)^2}$

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий	
			$2. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} \cdot n}{(n+1)!}$ $3. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} \cdot n}{3n+2}$ $4. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{3n+2}$
		12.	
		Разложить функцию $f(x) = \frac{1}{(1+x)(x-2)}$ в ряд Маклорена.	$1. f(x) = \frac{1}{2}x - \frac{1}{3}x^2 + \frac{1}{4}x^3 + \dots$ $2. f(x) = \frac{1}{2} + \frac{1}{4}x + \frac{3}{8}x^2 + \frac{5}{16}x^3 + \dots$ $3. f(x) = -\frac{1}{2} + \frac{1}{4}x - \frac{3}{8}x^2 + \frac{5}{16}x^3 + \dots$
		13.	
		Интервал (1;3) является интервалом сходимости рядов	$1. \sum_{n=1}^{\infty} n(x-2)^n$ $2. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^n}{n}$ $3. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-3)^n}{n}$

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий	
			$4. \sum_{n=1}^{\infty} (x+1)^n$
		14. Установите соответствие функция	

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий	
		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	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. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{3n+5}$
3	Экзамен	Примеры заданий на экзамен 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 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 $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{9^n}{5^n \cdot (x-2)^n}$.	

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		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 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.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		• 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. • 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.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		- 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 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.

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		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: 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.

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		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>
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.

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		Результаты промежуточной аттестации оформляются ведомостью и вносятся в зачетную книжку

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ
2020/2021_учебный год

ОЦЕНКИ			Дисциплина МАТЕМАТИКА 3.1/МАТЕМАТИКА 3.2 по специальности: 18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики	Лекции	32	час.
«Отлично»	A	90 - 100 баллов		Практ. занятия	32	час.
	B	80 – 89 баллов		Лаб. занятия		час.
«Хорошо»	C	70 – 79 баллов		Всего ауд. работа	64	час.
	D	65 – 69 баллов		CPC	80	час.
«Удовл.»	E	55 – 64 баллов		ИТОГО	144	час.
	F	0 - 54 баллов			4	зе.
Зачтено	P	55 - 100 баллов				
Неудовлетвори тельно / незачтено	F	0 - 54 баллов				

Результаты обучения по дисциплине:

РД1	Уметь интегрировать рациональные, простейшие иррациональные, тригонометрические функции
РД1	Уметь интегрировать рациональные, простейшие иррациональные, тригонометрические функции
РД2	Уметь вычислять определенные и несобственные интегралы
РД3	Уметь находить кратные, интегралы
РД4	Уметь находить криволинейные и поверхностные интегралы, находить основные характеристики векторных полей
РД5	Уметь находить решения дифференциальных уравнений первого и высшего порядков и систем линейных дифференциальных уравнений

Оценочные мероприятия:

Для дисциплин с формой контроля – зачет (дифференцированный зачет)

Оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
Текущий контроль:			
ТК1	Контрольная работа	2	30
ИДЗ	Индивидуальные домашние задания	5	20
НК	Независимый контроль ЦОКО	2	30
Экзамен	Экзамен	1	20
ИТОГО			100

Дополнительные баллы

Учебная деятельность / оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
ДП1	Олимпиада	2	10
ДП2	Выступление на конференции	1	5
ИТОГО			15

Цели	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1		РД1	Лекция 1. Числовые ряды. Необходимый признак сходимости..	2				ОСН 1 ДОП 1-5	ЭР 1	ВР 1
			Практическое занятие 1. Числовые ряды.	2				ОСН 1	ЭР 1	

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
			Необходимый признак сходимости..					ДОП 1-5		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: выполнение ИДЗ.		4			ОСН 1 ДОП 1-5	ЭР 1	
2		РД1	Лекция 2. Признаки сходимости знакоположительных и знакопередающих рядов	2				ОСН 1-4 ДОП 1-5	ЭР 1	ВР 1
			Практическое занятие 2. Признаки сходимости знакоположительных и знакопередающих рядов	2				ОСН 1 ДОП 1-5	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: выполнение ИДЗ.		8			ОСН 1 ДОП 1-5	ЭР 1	
3		РД2	Лекция 3. Функциональные и степенные ряды. Нахождение интервалов сходимости	2				ОСН 1 ДОП 1-5	ЭР 1	
			Практическое занятие 3. Функциональные и степенные ряды. Нахождение интервалов сходимости	2				ОСН 1 ДОП 1-5	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: выполнение ИДЗ. Подготовка к контрольной работе.		4			ОСН 1 ДОП 1-5	ЭР 1	
4		РД2	Лекция 4. Разложение функций в ряды Тейлора, Маклорена.	2				ОСН 1 ДОП 1-4	ЭР 1	
			Практическое занятие 4. Разложение функций в ряды Тейлора, Маклорена.	2				ОСН 1 ДОП 1-5	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: выполнение ИДЗ. Подготовка к контрольной работе.		4			ОСН 1 ДОП 1-5	ЭР 1	
5		РД2	Лекция 5. Приближенные вычисления с помощью рядов.	2				ОСН 1-4 ДОП 1-5	ЭР 1	
			Практическое занятие 5. Приближенные вычисления с помощью рядов.	2				ОСН 1 ДОП 1-5	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: выполнение ИДЗ.		4		6	ОСН 1 ДОП 1-5	ЭР 1	
6		РД2	Лекция 6. Разложение функций в тригонометрические ряды Фурье	2				ОСН 1 ДОП 1-5	ЭР 1	
			Практическое занятие 6. Разложение функций в тригонометрические ряды Фурье	2				ОСН 1 ДОП 1-5	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: выполнение ИДЗ.		6		2	ОСН 1-4 ДОП 1-5	ЭР 1	

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
7		РДЗ	Лекция 7. Комплексные числа. Действия над комплексными числами в различных формах представления.	2				ОСН 1-4 ДОП 1-5	ЭР 1	
			Практическое занятие 7. Комплексные числа. Действия над комплексными числами в различных формах представления.	2				ОСН 1-4 ДОП 1-5	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: выполнение ИДЗ. Подготовка к контрольной работе.		2			ОСН 1-4 ДОП 1-5	ЭР 1	
8		РДЗ	Лекция 8. Функции комплексного переменного.	2				ОСН 1-4 ДОП 1-5	ЭР 1	
			Практическое занятие 8. Функции комплексного переменного.	2				ОСН 1-4 ДОП 1-5	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: выполнение ИДЗ. Подготовка к контрольной работе.		4			ОСН 1-4 ДОП 1-5	ЭР 1	
9			Конференц-неделя 1			НК	15	ОСН 1-4 ДОП 1-5	ЭР 1	
			Контрольная работа			ТК-1	15	ОСН 1-4 ДОП 1-5	ЭР 1	
			Всего по контрольной точке (аттестации) 1				38			
10		РДЗ	Лекция 9. Дифференцирование функций комплексного переменного. Геометрический смысл модуля и аргумента производной.	2				ОСН 2-4 ДОП 1-5	ЭР 1	
			Практическое занятие 9. Дифференцирование функций комплексного переменного. Геометрический смысл модуля и аргумента производной.	2				ОСН 2-4 ДОП 1-5	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: выполнение ИДЗ.		4			ОСН 2-4 ДОП 1-5	ЭР 1	
11			Лекция 10. Интегрирование функций комплексного переменного. Интегралы по замкнутому контуру. Теорема и формула Коши.	2				ОСН 2-4 ДОП 1-5	ЭР 1	
			Практическое занятие 10. Интегрирование функций комплексного переменного. Интегралы по замкнутому контуру. Теорема и формула Коши.	2				ОСН 2-4 ДОП 1-5	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: выполнение ИДЗ. Подготовка к контрольной работе.		4		4	ОСН 2-4 ДОП 1-5	ЭР 1	
12		РД4	Лекция 11. Ряды комплексных чисел. Ряды Тейлора.	2				ОСН 2-4 ДОП 1-5	ЭР 1	

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
			Практическое занятие 11. Ряды комплексных чисел. Ряды Тейлора.	2				ОСН 1-4 ДОП 1-4	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: выполнение ИДЗ. Подготовка к контрольной работе.		4			ОСН 2-4 ДОП 1-5	ЭР 1	
13	.	РД4	Лекция 12. Разложение функций в ряд Лорана.	2				ОСН 2-4 ДОП 1-5	ЭР 1	
			Практическое занятие 12. Разложение функций в ряд Лорана.	2				ОСН 2-4 ДОП 1-4	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: выполнение ИДЗ. Подготовка к контрольной работе.		6			ОСН 2-4 ДОП 1-5	ЭР 1	
14		РД4	Лекция 13. Особые точки и их классификация. Вычет функции в изолированной особой точке.	2				ОСН 2-4 ДОП 1-5	ЭР 1	
			Практическое занятие 13. Особые точки и их классификация. Вычет функции в изолированной особой точке..	2				ОСН 2-4 ДОП 1-5	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: выполнение ИДЗ.		6			ОСН 2-4 ДОП 1-5	ЭР 1	
15		РД4	Лекция 14. Применение вычетов к решению интегралов.	2				ОСН 2-4 ДОП 1-5	ЭР 1	
			Практическое занятие 14. Применение вычетов к решению интегралов.	2				ОСН 2-4 ДОП 1-5	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: выполнение ИДЗ.		6		4	ОСН 2-4 ДОП 1-5	ЭР 1	
16		РД5	Лекция 15. Преобразование Лапласа. Оригинал и изображение. Операционный метод. Основные свойства метода. Нахождение оригиналов и изображений.	2				ОСН 2-4 ДОП 1,3-5	ЭР 1	
			Практическое занятие 15. Преобразование Лапласа. Оригинал и изображение. Операционный метод. Основные свойства метода. Нахождение оригиналов и изображений.	2				ОСН 2-4 ДОП 1,3-5	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: выполнение ИДЗ. Подготовка к контрольной работе.		6			ОСН 1-4 ДОП 1-5	ЭР 1	
17	.	РД5	Лекция 16. Решение линейных дифференциальных уравнений и систем операционным методом	2				ОСН 1-5 ДОП 3-5	ЭР 1	

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
			Практическое занятие 16. Решение линейных дифференциальных уравнений и систем операционным методом	2				ОСН 2-4 ДОП 3-5	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		8	Т	4	ОСН 2-4 ДОП 3-5	ЭР 1	
18			Конференц-неделя 2			НК	15	ОСН 2-4 ДОП 1-5	ЭР 1	
			Контрольная работа			ТК-2	15			
			Всего по контрольной точке (аттестации) 2				42			
			Экзамен				20			
			Общий объем работы по дисциплине	64	80		100			

Информационное обеспечение:

№ (код)	Основная учебная литература (ОСН)
ОСН 1	Фихтенгольц, Г. М. Основы математического анализа : учебник : в 2 частях / Г. М. Фихтенгольц. — 10-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Часть 2 — 2019. — 464 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/115730 (дата обращения: 13.04.2019). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
ОСН 2	Бибииков, Ю. Н. Курс обыкновенных дифференциальных уравнений : учебное пособие / Ю.Н. Бибииков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 304 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/reader/book/1542 (дата обращения: 11.03.2019). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ
ОСН 3	Привалов, И. И. Введение в теорию функций комплексного переменного : учебник / И. В. Проскуряков. — 15-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 432 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/322 (дата обращения: 11.03.2019). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
ОСН 4	Берман, Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа : учебное пособие / Г. Н. Берман. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 492 с. — ISBN 978-5-8114-0657-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/89934 (дата обращения: 11.03.2019). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
№ (код)	Дополнительная учебная литература (ДОП)
ДОП 1	Высшая математика в упражнениях и задачах : учебное пособие / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова, С. П. Данко. — 7-е изд., испр.. — Москва: АСТ Мир и Образование, 2016. — 816 с.: ил. — Текст: непосредственный.
ДОП 2	Высшая математика для технических университетов. Учебное пособие: В 5 ч.: Ч. 5. Дифференциальные уравнения / В. Н. Задорожный, В. Ф. Зальмеж, А. Ю. Трифонов, А. В. Шаповалов ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Физико-технический институт (ФТИ), Кафедра высшей математики и математической физики (ВММФ). — Томск : Изд-во ТПУ, 2014. — URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m135.pdf (дата обращения: 13.04.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.
ДОП 3	Терехина, Л. И. Высшая математика. Учебное пособие. Ч. 4. Дифференциальные уравнения. Ряды. Функции комплексного переменного. Операционный метод / Л. И. Терехина, И. И. Фикс. — Томск : Дельтаплан Изд-во ТГУ, 2011. — 268 с. — Текст: непосредственный.
ДОП 4	Терехина, Л. И. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике. Учебное пособие. В 4 ч. Ч. 4 / Л. И. Терехина, И. И. Фикс ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Физико-технический институт (ФТИ), Кафедра высшей математики и математической физики (ВММФ). — 2-е изд.. — Томск: Изд-во ТПУ, 2014. — URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m143.pdf (дата обращения: 13.04.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.

№ (код)	Название электронного ресурса (ЭР)	Адрес ресурса
ЭР 1	Математика 3.1_Терехина Л.И.	https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=633

Составил: _____ (_____)
 «__» _____ 20__ г.

Согласовано:
 Руководитель подразделения _____ (_____)
 «__» _____ 20__ г.