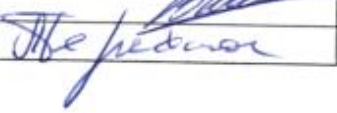


**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2020 г.**

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очно- заочная

Математика 3			
Направление подготовки/ специальность	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Электроэнергетика		
Специализация	Электроснабжение		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Заведующий кафедрой- руководитель отделения на правах кафедры	 Трифонов А.Ю.		
Руководитель ООП	 Шестакова В.В.		
Преподаватель	 Терехина Л.И.		

2020 г.

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

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
Математика 3	3	УК(У)-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач ...	И.УК(У)-1.1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие ...	УК(У)-1.1В1	Владеет опытом применения законов естественных наук и математических методов и моделей для решения задач теоретического и прикладного характера
						УК(У)-1.1У1	Умеет решать задачи теоретического и прикладного характера
						УК(У)-1.1З1	Знает законы естественных наук и математические методы теоретического характера
		ОПК(У)-2	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	И.ОПК(У)-2.1	Применяет математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного в инженерной деятельности	ОПК(У)-2.1В3	Владеет математическим аппаратом комплексного и операционного исчисления, дифференциальными уравнениями и рядами для проведения теоретического исследования и моделирования физических и химических процессов и явлений, а также, для решения профессиональных задач
						ОПК(У)-2.1У2	Умеет решать обыкновенные дифференциальные уравнения и их системы, применять аппарат гармонического и комплексного анализа при решении стандартных задач

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
						ОПК(У)-2.133	Знает основные определения и понятия теории дифференциальных уравнений, рядов, функции комплексного переменного и операционного исчисления

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код индикатора достижения контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД 1	Владеет методами решения обыкновенных дифференциальных уравнений 1-го и высшего порядков и систем дифференциальных уравнений; 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.УК(У)-1.1 И.ОПК(У)-2.1	1. Дифференциальные уравнения и системы 2. Числовые и функциональные ряды 3. Комплексные числа и функции 4. Операционный метод	ИДЗ. Тестирование Экзамен
РД 2	Умеет определять тип, находить общее и частное решение дифференциальных уравнений и систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами; 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; решать задачу Коши для дифференциальных уравнений и систем с	И.УК(У)-1.1 И.ОПК(У)-2.1	1. Дифференциальные уравнения и системы 2. Числовые и функциональные ряды 3. Комплексные числа и функции 4. Операционный метод	ИДЗ. Тестирование Экзамен

	помощью операционного исчисления			
РД 3	Знает классификацию дифференциальных уравнений, основные методы решения дифференциальных уравнений первого и высших порядков и систем дифференциальных уравнений; 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.УК(У)-1.1 И.ОПК(У)-2.1	1. Дифференциальные уравнения и системы 2. Числовые и функциональные ряды 3. Комплексные числа и функции 4. Операционный метод	ИДЗ. Тестирование 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	Тестирование	В электронном курсе студенты проходят еженедельное тестирование по пройденным темам, после изучения теоретического материала и выполненных оценочных мероприятий. Образец теста: Текущий тест по дифференциальным уравнениям высшего порядка Математика 3.1. часть 1

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий																		
		Вопрос 1 Верно Баллов: 1.00 из 1.00 Отметить вопрос Редактировать вопрос Укажите решение задачи Коши уравнения $y'' + y' + 2 = 0, y(0) = 0, y'(0) = -2$ Выберите один или несколько ответов: ☐ $y = \left(1 - \frac{3}{4}x\right)^{\frac{4}{3}}$ ☒ $y = -2x$ ✓ ☐ $y = \frac{1}{15}(15x + 1)^{\frac{2}{3}} + \frac{4}{5}$ ☐ $y = x$ ☐ $y = -\frac{x}{2}\ln^2 x + \frac{3}{2}x^2 - 2x + \frac{1}{2}$ Вопрос 2 Верно Баллов: 1.00 из 1.00 Отметить вопрос Редактировать вопрос Установите соответствие между общим решением однородного уравнения и его характеристическим уравнением <table border="0"> <tr> <td>$y = C_1 \cos x + C_2 \sin x + C_3 e^x + C_4 e^{-x}$</td> <td> $k^4 - 1 = 0$ ✓</td> <td> $k^4 - 1 = 0$ </td> </tr> <tr> <td>$y = C_1 + C_2 x + C_3 e^x + C_4 e^{-x}$</td> <td> $k^4 - k^2 = 0$ ✓</td> <td> $k^4 + 3k^3 + 3k^2 + k = 0$ </td> </tr> <tr> <td>$y = C_1 + C_2 e^x + C_3 x e^x + C_4 x^2 e^x$</td> <td> $k^4 - 3k^3 + 3k^2 - k = 0$ ✓</td> <td> $k^4 + 1 = 0$ </td> </tr> <tr> <td>$y = C_1 + C_2 x + C_3 \cos x + C_4 \sin x$</td> <td> $k^4 + k^2 = 0$ ✓</td> <td> $k^4 - 3k^3 + 3k^2 - k = 0$ </td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td> $k^4 + k^2 = 0$ </td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td> $k^4 - k^2 = 0$ </td> </tr> </table>	$y = C_1 \cos x + C_2 \sin x + C_3 e^x + C_4 e^{-x}$	$k^4 - 1 = 0$ ✓	$k^4 - 1 = 0$	$y = C_1 + C_2 x + C_3 e^x + C_4 e^{-x}$	$k^4 - k^2 = 0$ ✓	$k^4 + 3k^3 + 3k^2 + k = 0$	$y = C_1 + C_2 e^x + C_3 x e^x + C_4 x^2 e^x$	$k^4 - 3k^3 + 3k^2 - k = 0$ ✓	$k^4 + 1 = 0$	$y = C_1 + C_2 x + C_3 \cos x + C_4 \sin x$	$k^4 + k^2 = 0$ ✓	$k^4 - 3k^3 + 3k^2 - k = 0$			$k^4 + k^2 = 0$			$k^4 - k^2 = 0$
$y = C_1 \cos x + C_2 \sin x + C_3 e^x + C_4 e^{-x}$	$k^4 - 1 = 0$ ✓	$k^4 - 1 = 0$																		
$y = C_1 + C_2 x + C_3 e^x + C_4 e^{-x}$	$k^4 - k^2 = 0$ ✓	$k^4 + 3k^3 + 3k^2 + k = 0$																		
$y = C_1 + C_2 e^x + C_3 x e^x + C_4 x^2 e^x$	$k^4 - 3k^3 + 3k^2 - k = 0$ ✓	$k^4 + 1 = 0$																		
$y = C_1 + C_2 x + C_3 \cos x + C_4 \sin x$	$k^4 + k^2 = 0$ ✓	$k^4 - 3k^3 + 3k^2 - k = 0$																		
		$k^4 + k^2 = 0$																		
		$k^4 - k^2 = 0$																		

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий												
		Вопрос 3 Верно Баллов: 1.00 из 1.00 Отметить вопрос Редактировать вопрос Установите соответствие между общим решением и однородным уравнением <table border="0" data-bbox="947 316 1429 563"> <tr> <td>$y=C_1+C_2e^x$</td> <td>$y''-y'=0$</td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>$y=C_1e^x+C_2e^{-x}$</td> <td>$y''-y=0$</td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>$y=C_1\cos x+C_2\sin x$</td> <td>$y''+y=0$</td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>$y=C_1+C_2e^{-x}$</td> <td>$y''+y'=0$</td> <td>✓</td> </tr> </table> Вопрос 4 Верно Баллов: 1.00 из 1.00 Отметить вопрос Редактировать вопрос Укажите все слагаемые частного решения, построенного по специальной правой части для уравнения $y''-4y'+5y=5x+\cos x$ Выберите один или несколько ответов: ☐ $F \cdot x e^{2x} \cos x$ ☐ $D \cdot x \sin x$ ☒ $G \cdot \cos x$ ✓ ☐ $B \cdot x^2$ ☒ $K \cdot \sin x$ ✓ ☒ $C \cdot x$ ✓ ☒ A ✓	$y=C_1+C_2e^x$	$y''-y'=0$	✓	$y=C_1e^x+C_2e^{-x}$	$y''-y=0$	✓	$y=C_1\cos x+C_2\sin x$	$y''+y=0$	✓	$y=C_1+C_2e^{-x}$	$y''+y'=0$	✓
$y=C_1+C_2e^x$	$y''-y'=0$	✓												
$y=C_1e^x+C_2e^{-x}$	$y''-y=0$	✓												
$y=C_1\cos x+C_2\sin x$	$y''+y=0$	✓												
$y=C_1+C_2e^{-x}$	$y''+y'=0$	✓												

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		Вопрос 5 Верно Баллов: 1.00 из 1.00 Отметить вопрос Редактировать вопрос Запишите систему $\begin{cases} \sum_{i=1}^n C_i' y_i = 0 \\ - & - & - \\ \sum_{i=1}^n C_i' y_i^{(n-1)} = f(x) \end{cases}$ для решения уравнения $L[y]=\cos^{-1}x$ методом Лагранжа, если его ФОР: $y_1=\cos 3x, y_2=\sin 3x$. { C_1' · cos3x + C_2' · sin3x = 0 C_1' · (-3) sin3x + C_2' · 3 cos3x = $\frac{1}{\cos x}$ $\frac{1}{\cos x}$ 3 0 cos3x sin3x (-1) 1 (-3)

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		Вопрос 1 Верно Баллов: 2.00 из 2.00 Отметить вопрос Редактировать вопрос Дан ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n(n+3)}$ Запишите его 100-ю частичную сумму $S_{100} = \frac{1}{3} - \frac{1}{12} + \frac{1}{6} - \frac{1}{15} + \frac{1}{9} - \frac{1}{18} + \dots + \frac{1}{300} - \frac{1}{309}$ Найдите сумму ряда (ответ введите в виде обыкновенной дроби) ✓ Один из возможных правильных ответов: 3, 12, 6, 15, 9, 18, 300, 309 S= 11/18 ✓ Вопрос 2 Верно Баллов: 1.00 из 1.00 Отметить вопрос Редактировать вопрос Найдите значение четвертого члена ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n(2n-1)}{n^2}$ дробный ответ введите в виде обыкновенной дроби с помощью символа "/" Ответ: 7 ✓

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		Вопрос 3 Верно Баллов: 2.00 из 2.00 Отметить вопрос Редактировать вопрос Исследуйте сходимость числового ряда $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{\ln n}$ с помощью признака сравнения. Выберите подходящее неравенство для оценки общего члена Выберите один ответ: ☐ $\frac{1}{\ln n} < \frac{1}{n}$ ☒ $\frac{1}{\ln n} > \frac{1}{n}$ ✓ ☐ $\frac{1}{\ln n} < \frac{1}{2^n}$ ☐ $\frac{1}{\ln n} > \frac{1}{2^n}$ Вопрос 4 Неверно Баллов: 0.00 из 1.00 Отметить вопрос Редактировать вопрос Исследуйте сходимость числового ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{e^n}{n!}$ с помощью признака сравнения. Выберите подходящее неравенство для оценки общего члена Выберите один ответ: ☐ $\frac{e^n}{n!} > \frac{e^n}{2^n}$ ☐ $\frac{e^n}{n!} < \frac{e^n}{2^n}$ ☒ $\frac{e^n}{n!} > \frac{e^n}{3^n}$ ✗ ☐ $\frac{e^n}{n!} < \frac{e^n}{3^n}$

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		Вопрос 5 Верно Баллов: 2.00 из 2.00 Отметить вопрос Редактировать вопрос Для знакоположительного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ имеет место равенство $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{b_n}{a_n} = l$, причём ряд $\sum_{n=1}^{\infty} b_n$ сходится. Составьте верные утверждения для ряда $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$: Если $l = 0$, то ряд может сходиться, а может и расходиться ✓ Если $l = 1$, то ряд сходится ✓ Если $l = e^2$, то ряд сходится ✓ Если $l = e^{-1}$, то ряд сходится ✓ Если $l = \infty$, то ряд сходится ✓ Вопрос 6 Верно Баллов: 1.00 из 1.00 Отметить вопрос Редактировать вопрос Дан ряд геометрической прогрессии $\sum_{n=1}^{\infty} q^n$. Составьте верные утверждения. Если $q = -1$, то ряд расходится ✓ Если $q = -9,9$, то ряд расходится ✓ Если $q = -0,99$, то ряд сходится ✓ Если $q = 0,99$, то ряд сходится ✓

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий	
	Вопрос 7 Верно Баллов: 2.00 из 2.00  Отметить вопрос  Редактировать вопрос	Дан обобщенный гармонический ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^p}$. Составьте верные утверждения. Если $p = 1$, то ряд расходится ↕ ✓ Если $p = -1$, то ряд расходится ↕ ✓ Если $p = 1.1$, то ряд сходится ↕ ✓ Если $p = 0.1$, то ряд расходится ↕ ✓	

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		Вопрос 8 Верно Баллов: 1.00 из 1.00 Отметить вопрос Редактировать вопрос Укажите абсолютно сходящиеся ряды Выберите один или несколько ответов: ☒ $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n n^2 2^n}{3^n + 1}$ ✓ ☐ $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n \ln(n+1)}$ ☐ $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n n}{(n+1) \sqrt{n+2}} \operatorname{tg} \frac{1}{\sqrt{n}}$ ☒ $\sum_{n=1}^{\infty} \cos^3 n \cdot \operatorname{arctg} \frac{n+1}{n^3+2}$ ✓ ☒ $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \arcsin \frac{\pi}{4n}}{\sqrt[5]{n}}$ ✓ ☐ $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{\sqrt[3]{n+1}}{\sqrt{n+2}}$

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
2.	ИДЗ.	<u>Пример варианта индивидуальных заданий.</u> «Дифференциальные уравнения и системы» Вариант № __ 1. Найти общее решение уравнения 1) $y^2(1+x)dx + xdy = 0$; 2) $y' - \frac{y}{x} = \frac{1}{\sin(y/x)}$; 3) $y' + y \cos x = \cos x$; 4) $y' + y = x\sqrt{y}$. 2. Найти частное решение уравнения

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		1) $xy y' - \sqrt{y^2 + 1} = 0,$ $y(1) = 1;$ 2) $(x - y)dx + (x + y)dy = 0,$ $y(1) = 1;$ 3) $\left(3x^2 \cdot \operatorname{tg} y - \frac{2y^3}{x^3} \right) dx + \left(\frac{x^3}{\cos^2 y} + 4y^3 + \frac{3y^2}{x^2} \right) dy = 0,$ $y(1) = 0.$ 3. Найти общее решение уравнения методом неопределенных коэффициентов: 1) $y'' + 4y' + 3y = (5x - 2) \cdot e^{-3x};$ 2) $y'' - 8y' + 16y = x^2 + 2x - 7;$ 3) $y'' + 4y = 2 \sin x.$ 4. Найти решение линейной системы методом исключения: 1) $\left\{ \begin{array}{l} \frac{dx}{dt} = -6x - 4y, \\ \frac{dy}{dt} = x - 2y; \end{array} \right.$ 2) $\left\{ \begin{array}{l} \frac{dx}{dt} = 3x - 2y, \\ \frac{dy}{dt} = 9x - 3y. \end{array} \right.$ «Числовые и функциональные ряды» Вариант № ____ 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 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 $1) y = \frac{1}{x^2+4x+7}, \quad x_0 = -2 \quad 2) y = (1+x)e^{-2x}, \quad x_0 = 0$ $3) y = \frac{\operatorname{arctg} x^3}{5x^3}, \quad x_0 = 0, \quad 4) y = \ln(x+2)^3, \quad x_0 = 1.$ 5. Используя разложение подынтегральной функции в степенной ряд, вычислить интегралы с точностью не менее 0,01 $1) \int_0^{1/8} \sqrt{1-x^3} dx \quad 2) \int_0^1 \sin x^3 dx$ 6. Разложить в ряд Фурье функцию в указанном интервале

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		$1. y = \begin{cases} \frac{2}{\pi}x + 1, & -\pi < x \leq 0, \\ 1/2, & 0 < x < \pi \end{cases} \quad 2. y = -x/3, \quad -3 < x < 0$ по синусам «Комплексные числа и функции» Вариант ____ 1. Даны числа $z_1 = \sqrt{3} + i$, $z_2 = 2 + 2i$. Вычислить: 1) $2z_1 - 3z_2$, 2) $(z_2)^2$, 3) $\frac{z_1 - z_2}{z_2}$ 4) $\frac{z_1 z_2}{z_1 + z_2}$, 5) $\sqrt[3]{z_1 z_2^2}$, 6) $\ln z_1$, 7) e^{-z_1}, 8) $\sin z_2$, 9) $\operatorname{ch} z_1$. Результаты представить в алгебраической форме. 2. Определить и построить на комплексной плоскости семейства линий, заданных уравнениями 1) $\operatorname{Im} \frac{1}{z+i} = C$, 2) $\operatorname{Re} z^2 = C$. 3. Найти модуль и аргумент производной функции $w = f(z)$ в точке $z = z_0$ $f(z) = \frac{2z + 3i}{iz + 4}, \quad z_0 = -2$ 4. Вычислить интегралы 1) $\int_{(L)} \frac{dz}{\sqrt{z}}$, где $L: \{ z =1, \operatorname{Im} z < 0 \}$; 2) $\int_{(L)} (\operatorname{Re} z + \operatorname{Im} z) dz$, где L – отрезок $(0; 1; 1+2i)$.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		5. Вычислить, используя интегральную формулу Коши $\oint_{(L)} \frac{z+3}{z^2-5z+6} dz, \quad \text{где } L: \begin{cases} 1) z =1; \\ 2) z-1 =1,5; \\ 3) z =4. \end{cases}$ «Операционный метод» Вариант ____ 1. Найти изображения следующих функций 1) $f(t) = \cos^2 t.$ 2) $f(t) = t + \frac{1}{2}e^{-t}.$ 3) $f(t) = \begin{cases} 0, & t < 3, \\ e^{-(t-3)}, & 3 \leq t \leq 4, \\ 0, & t > 4. \end{cases}$ 2. Найти оригиналы функций по заданным изображениям 1) $F(p) = \frac{p}{(p-1)(p-2)}.$ 2) $F(p) = \frac{e^{-p/2}}{p(p^2+1)}.$ 3. Найти решение задачи Коши операционным методом 1) $\dot{x} + 5x = e^t,$ $x(0) = 0.$ 2) $\ddot{x} - 2\dot{x} + x = t - \sin t,$ $x(0) = 0, \quad \dot{x}(0) = 0.$ 3) $\ddot{x} + 7\dot{x} + 6x = t^2 + 3t,$ $x(0) = 0, \quad \dot{x}(0) = 2.$ 4) $9\ddot{x} + x = e^{3t} + 2,$ $x(0) = 2, \quad \dot{x}(0) = 0.$ 4. Решить уравнения, используя формулу Дюамеля

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		$\ddot{x} - 36x = \begin{cases} 0, & t < 0, \\ 1, & 0 \leq t \leq 2, \\ -2, & 2 < t \leq 4, \\ 0, & t > 4, \end{cases} \quad x(0) = 0, \quad \dot{x}(0) = 0.$ 5. Найти решение систем операционным методом 1) $\begin{cases} \dot{x} = 7x - 2y & x(0) = 0, \\ \dot{y} = -x + 3y & y(0) = 2. \end{cases}$ 2) $\begin{cases} \dot{x} = 6x + 5y & x(0) = 1, \\ \dot{y} = -2x + 4y & y(0) = 0. \end{cases}$
3.	Экзамен	Примеры заданий на экзамен Образец билета к экзамену для студентов, обучающихся по классической заочной форме 1. Решить уравнения 1-го порядка: 1) $y' - 2xy - 2x^3 = 0.$ 2) $y' \cdot \sqrt{1+x^2} - \sin^2 y = 0, \quad y(0) = \pi / 4.$ 2. Решить уравнение операционным методом: $y'' + 6y' + 25y = 3x, \quad x(0) = x'(0) = 0.$ 3. Исследовать на сходимость ряд: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n^2 + 2}{n \cdot \sqrt{4n^2 + 5n + 1}}$ 4. Найти интервал сходимости ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{(x-5)^n}{n 3^n}$

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		5. Разложить в ряд Маклорена функцию: $y = x \cdot \ln(1 - 3x^2)$ 6. Вычислить в показательной форме: $1) \left(\frac{-1+i}{2\sqrt{3}-i \cdot \sqrt{3}} \right)^6; \quad 2) \ln(-7i)$ Результат записать в алгебраической форме. 7. Найти интеграл $\int_{(L)} (z^2 + z - 1) dz$ по отрезку прямой от точки $z_1 = 0$ до точки $z_2 = 2i$. Задания для студентов, сдающих экзамен в онлайн-режиме (через Интернет на сайте ИнЭО). $M(1;-2;4)$ 1. Задания на выбор единственного ответа Найти общее решение дифференциального уравнения с разделяющимися переменными $\sin x dy = y \ln y dx$. $y = e^{tg \frac{x}{2}}$ $y = e^{C \cdot \cos x}$ $y = e^{C \cdot tg \frac{x}{2}}$ $y = e^{C \cdot ctg \frac{x}{2}}$ 2. Задания на выбор множественных ответов

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий			
		Для нахождения частного решения дифференциального уравнения 1-го порядка необходимо знать 1. Общее решение этого уравнения $y = y(x; C)$ и начальное условие $y(x_0) = y_0$ 2. Начальные условия $y(x_0) = y_0, y'(x_0) = y'_0$ 3. Общее решение этого уравнения $y = y(x; C)$ 4. Общий интеграл уравнения $F(x; y; C) = 0$ и начальное условие $y(x_0) = y_0$ 3. Задания на установление последовательности Укажите последовательно формы записи дифференциального уравнения 1-го порядка: неявная, дифференциальная, явная. 1. $f(x; y)dx + g(x; y)dy = 0$ 2. $F(x; y; y') = 0$ 3. $y' = f(x; y)$ 4. Задания на установление соответствия Установите соответствие уравнение и методов их решения. <table><tr><td> 1. $y'' + 9y = \text{ctg} 3x$ 2. $y'' - 8y' + 7y = 10 \cdot e^{2x}$ 3. $y'' + y \cdot (y')^3 = 0$ 4. $y'' x \ln x = y'$ </td><td> 1. Понижение порядка с помощью замены $y' = p(y), y'' = p'_y \cdot p$ 2. Понижение порядка с помощью замены $y' = z(x), y'' = z'(x)$ 3. Метод вариации произвольных постоянных 4. Нахождение общего решения соответствующего однородного уравнения и частного решения неоднородного уравнения по методу неопределенных коэффициентов </td></tr></table>		1. $y'' + 9y = \text{ctg} 3x$ 2. $y'' - 8y' + 7y = 10 \cdot e^{2x}$ 3. $y'' + y \cdot (y')^3 = 0$ 4. $y'' x \ln x = y'$	1. Понижение порядка с помощью замены $y' = p(y), y'' = p'_y \cdot p$ 2. Понижение порядка с помощью замены $y' = z(x), y'' = z'(x)$ 3. Метод вариации произвольных постоянных 4. Нахождение общего решения соответствующего однородного уравнения и частного решения неоднородного уравнения по методу неопределенных коэффициентов
1. $y'' + 9y = \text{ctg} 3x$ 2. $y'' - 8y' + 7y = 10 \cdot e^{2x}$ 3. $y'' + y \cdot (y')^3 = 0$ 4. $y'' x \ln x = y'$	1. Понижение порядка с помощью замены $y' = p(y), y'' = p'_y \cdot p$ 2. Понижение порядка с помощью замены $y' = z(x), y'' = z'(x)$ 3. Метод вариации произвольных постоянных 4. Нахождение общего решения соответствующего однородного уравнения и частного решения неоднородного уравнения по методу неопределенных коэффициентов				

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		5. Задания для краткого ответа Решить задачу Коши $(x + 4)dy - xydx = 0$, $y(-3) = e$ <u>Теоретические вопросы для подготовки к зачету и экзамену</u> • Дифференциальные уравнения и системы • Понятие дифференциального уравнения 1-го порядка, его общего и частного решений. Задача Коши. Геометрический смысл уравнения и его решений. • Теорема существования и единственности решения задачи Коши для уравнения 1-го порядка. • Уравнения с разделенными и разделяющимися переменными. В каких случаях возможно разделение переменных? • Однородные уравнения 1-го порядка. Метод интегрирования однородных уравнений. • Линейные уравнения 1-го порядка. Методы решения линейных уравнений. • Уравнения Бернулли и их решение. • Уравнения в полных дифференциалах. Критерий и методы решения. • Определение дифференциального уравнения 2-го порядка, его общего и частного решений, их геометрический смысл. • Задача Коши для уравнения 2-го порядка. Теорема существования и единственности ее решения. • Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Методы интегрирования таких уравнений. • Определение линейного дифференциального уравнения n-го порядка (однородного и неоднородного). Основные свойства частных решений линейного однородного уравнения. • Понятие и критерий линейной зависимости и линейной независимости системы функций. Определитель Вронского. • Теорема о структуре общего решения однородного линейного уравнения (на примере уравнения 2-го порядка). • Метод нахождения общего решения однородного линейного уравнения с постоянными коэффициентами.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		• Теорема о структуре общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения. • Метод вариации произвольных постоянных нахождения общего решения неоднородного линейного уравнения. • Метод неопределенных коэффициентов нахождения частного решения неоднородного линейного уравнения. • Понятие нормальной системы дифференциальных уравнений 1-го порядка. Задача Коши для такой системы. Методы решения систем. • Числовые и функциональные ряды. • 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 $[a; b]$. • Разложение в ряд Фурье непериодических функций.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		• Комплексные числа и функции. • 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. • Операционный метод. • Преобразование Лапласа. Оригинал и его свойства. Изображение функции по Лапласу. • Таблица изображений и оригиналов наиболее часто используемых элементарных функций. • Свойство линейности, использование для нахождения изображения по оригиналу и наоборот. • Свойства дифференцирования изображения и оригинала, использование для нахождения изображения по оригиналу и наоборот. • Свойства интегрирования изображения и оригинала. использование для нахождения изображения по оригиналу и наоборот. • Свойства запаздывания и смещения, использование для нахождения изображения по оригиналу и наоборот.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		• Понятие свертки функций. Изображение свертки. Использование формулы свертки для нахождения изображения по оригиналу и наоборот. • Схема нахождения частного решения линейных дифференциальных уравнений операционным методом. • Схема нахождения частного решения систем линейных дифференциальных уравнений операционным методом. 10. Формула Дюамеля. Функции Хависайда ($\square$-функция) и Дирака ($\square$-функция)

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Тестирование	В электронном курсе студенты проходят еженедельное тестирование по пройденным темам, после изучения теоретического материала и выполненных оценочных мероприятий. Критерии оценки задания: • за каждое правильно выполненное задание выставляются 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. Баллы за еженедельные тестирования определены в рейтинг - плане
2.	ИДЗ	В 3-м семестре студенты выполняют 2 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. ИДЗ размещены в электронном курсе по дисциплине. ИДЗ проверяет и оценивает преподаватель в электронном курсе. Решение каждого задания должно быть подробным, с включением промежуточных расчётов, рассуждений, пояснений, с указанием использованных методов и формул. За каждое ИДЗ выставляются баллы, максимальный балл указывается в рейтинг-плане.

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		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.	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. Экзаменационный билет для студентов КЗФ состоит из 2 теоретических вопроса и 7 задач. Для студентов, сдающих экзамен в онлайн-режиме (через Интернет на сайте ИнЭО), билет состоит из 20 заданий и включает в себя задания следующих типов: задания на выбор единственного ответа; задания на выбор множественных ответов; задания на установление последовательности; задания на установление соответствия; задания для краткого ответа. 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

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		количественные задачи. Каждый вопрос билета оцениваться 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 обучающегося.