

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

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная

|                                                                      |                                                                                    |         |                |
|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------|
| Математика 3.1                                                       |                                                                                    |         |                |
| Направление подготовки/<br>специальность                             | 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника                                        |         |                |
| Образовательная программа<br>(направленность (профиль))              | Электроэнергетика                                                                  |         |                |
| Специализация                                                        | Электроснабжение                                                                   |         |                |
| Уровень образования                                                  | высшее образование - бакалавриат                                                   |         |                |
| Курс                                                                 | 2                                                                                  | семестр | 4              |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)                       | 4                                                                                  |         |                |
|                                                                      |                                                                                    |         |                |
|                                                                      |                                                                                    |         |                |
| Заведующий кафедрой –<br>руководитель отделения на<br>правах кафедры |   |         | А.Ю.Трифонов   |
| Руководитель ООП                                                     |  |         | Шестакова В.В. |
| Преподаватель                                                        |                                                                                    |         | Терехина Л.И.  |

2020 г.

## 1. Роль дисциплины «Математика 3.1.» 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 3.1                                                | 4       | 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                                                                                                                                                                                      |
|                                                               |         | УК(У)-1         | 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                                                                                                             |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                       |                                   |                                                                                                                                                                                                                             | ОПК(У)-2.1З3                                                | 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                                                                                                                                                                                                           | <b>УК(У)-1</b><br><b>И.ОПК(У)-2.1</b> | 1. Дифференциальные уравнения и системы<br>2. Числовые и функциональные ряды<br>3. Комплексные числа и функции<br>4. Операционный метод | ИДЗ.<br>Тестирование<br>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 помощью операционного исчисления | <b>УК(У)-1</b><br><b>И.ОПК(У)-2.1</b> | 1. Дифференциальные уравнения и системы<br>2. Числовые и функциональные ряды<br>3. Комплексные числа и функции<br>4. Операционный метод | ИДЗ.<br>Тестирование<br>Экзамен |
| 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                                                                                                   | <b>УК(У)-1</b><br><b>И.ОПК(У)-2.1</b> | 1. Дифференциальные уравнения и системы<br>2. Числовые и функциональные ряды<br>3. Комплексные числа и функции<br>4. Операционный метод | ИДЗ.<br>Тестирование<br>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.<br><br>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

$y = C_1 \cos x + C_2 \sin x + C_3 e^x + C_4 e^{-x}$

$k^4 - 1 = 0$

✓

$y = C_1 + C_2 x + C_3 e^x + C_4 e^{-x}$

$k^4 - k^2 = 0$

✓

$y = C_1 + C_2 e^x + C_3 x e^x + C_4 x^2 e^x$

$k^4 - 3k^3 + 3k^2 - k = 0$

✓

$y = C_1 + C_2 x + C_3 \cos x + C_4 \sin x$

$k^4 + k^2 = 0$

✓

$k^4 - 1 = 0$

$k^4 + 3k^3 + 3k^2 + k = 0$

$k^4 + 1 = 0$

$k^4 - 3k^3 + 3k^2 - k = 0$

$k^4 + k^2 = 0$

$k^4 - k^2 = 0$

|                         | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |            |   |                      |           |   |                         |           |   |                   |            |   |
|-------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------|---|----------------------|-----------|---|-------------------------|-----------|---|-------------------|------------|---|
|                         |                       | <div data-bbox="701 172 864 483"> <p>Вопрос 3</p> <p>Верно</p> <p>Баллов: 1.00 из 1.00</p> <p>Отметить вопрос</p> <p>Редактировать вопрос</p> </div> <div data-bbox="925 196 1821 220"> <p>Установите соответствие между общим решением и однородным уравнением</p> </div> <table data-bbox="925 260 1411 507"> <tbody> <tr> <td><math>y=C_1+C_2e^x</math></td> <td><math>y''-y'=0</math></td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td><math>y=C_1e^x+C_2e^{-x}</math></td> <td><math>y''-y=0</math></td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td><math>y=C_1\cos x+C_2\sin x</math></td> <td><math>y''+y=0</math></td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td><math>y=C_1+C_2e^{-x}</math></td> <td><math>y''+y'=0</math></td> <td>✓</td> </tr> </tbody> </table> <div data-bbox="701 595 864 858"> <p>Вопрос 4</p> <p>Верно</p> <p>Баллов: 1.00 из 1.00</p> <p>Отметить вопрос</p> <p>Редактировать вопрос</p> </div> <div data-bbox="902 611 1933 675"> <p>Укажите все слагаемые частного решения, построенного по специальной правой части для уравнения <math>y''-4y'+5y=5x+\cos x</math></p> </div> <p data-bbox="902 715 1299 738">Выберите один или несколько ответов:</p> <div data-bbox="902 754 1070 1098"> <p><input type="checkbox"/> <math>F \cdot x e^{2x} \cos x</math></p> <p><input type="checkbox"/> <math>D \cdot x \sin x</math></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <math>G \cdot \cos x</math> ✓</p> <p><input type="checkbox"/> <math>B \cdot x^2</math></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <math>K \cdot \sin x</math> ✓</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <math>C \cdot x</math> ✓</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <math>A</math> ✓</p> </div> | $y=C_1+C_2e^x$ | $y''-y'=0$ | ✓ | $y=C_1e^x+C_2e^{-x}$ | $y''-y=0$ | ✓ | $y=C_1\cos x+C_2\sin x$ | $y''+y=0$ | ✓ | $y=C_1+C_2e^{-x}$ | $y''+y'=0$ | ✓ |
| $y=C_1+C_2e^x$          | $y''-y'=0$            | ✓                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |            |   |                      |           |   |                         |           |   |                   |            |   |
| $y=C_1e^x+C_2e^{-x}$    | $y''-y=0$             | ✓                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |            |   |                      |           |   |                         |           |   |                   |            |   |
| $y=C_1\cos x+C_2\sin x$ | $y''+y=0$             | ✓                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |            |   |                      |           |   |                         |           |   |                   |            |   |
| $y=C_1+C_2e^{-x}$       | $y''+y'=0$            | ✓                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |            |   |                      |           |   |                         |           |   |                   |            |   |

## Оценочные мероприятия

## Примеры типовых контрольных заданий

Вопрос 5

Верно

Баллов: 1.00 из 1.00

Отметить вопрос

Редактировать вопрос

Запишите систему

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^n C_i' y_i = 0 \\ - \quad - \quad - \\ \sum_{i=1}^n C_i' y_i^{(n-1)} = f(x) \end{cases}$$

для решения уравнения  $L[y] = \cos^{-1}x$  методом Лагранжа, если его ФОР:  $y_1 = \cos 3x$ ,  $y_2 = \sin 3x$ .

$$\begin{cases} C_1' \cdot \boxed{\cos 3x} + C_2' \cdot \boxed{\sin 3x} = \boxed{0} \\ C_1' \cdot \boxed{(-3)} \boxed{\sin 3x} + C_2' \cdot \boxed{3} \boxed{\cos 3x} = \boxed{\frac{1}{\cos x}} \end{cases}$$

 $\frac{1}{\cos x}$ 

3

0

 $\cos 3x$  $\sin 3x$ 

(-1)

1

(-3)

Образец теста: Текущий тест по рядам . Математика 3.1

## 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                       | <div data-bbox="703 177 826 413"> <p>Вопрос <b>3</b></p> <p>Верно</p> <p>Баллов: 2.00 из 2.00</p> <p>Отметить вопрос</p> <p>Редактировать вопрос</p> </div> <div data-bbox="875 177 1935 300"> <p>Исследуйте сходимость числового ряда <math>\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{\ln n}</math> с помощью признака сравнения. Выберите подходящее неравенство для оценки общего члена</p> </div> <div data-bbox="875 363 1066 663"> <p>Выберите один ответ:</p> <p><input type="radio"/> <math>\frac{1}{\ln n} &lt; \frac{1}{n}</math></p> <p><input checked="" type="radio"/> <math>\frac{1}{\ln n} &gt; \frac{1}{n}</math> ✓</p> <p><input type="radio"/> <math>\frac{1}{\ln n} &lt; \frac{1}{2^n}</math></p> <p><input type="radio"/> <math>\frac{1}{\ln n} &gt; \frac{1}{2^n}</math></p> </div> <div data-bbox="703 699 826 935"> <p>Вопрос <b>4</b></p> <p>Неверно</p> <p>Баллов: 0.00 из 1.00</p> <p>Отметить вопрос</p> <p>Редактировать вопрос</p> </div> <div data-bbox="875 699 1935 821"> <p>Исследуйте сходимость числового ряда <math>\sum_{n=1}^{\infty} \frac{e^n}{n!}</math> с помощью признака сравнения. Выберите подходящее неравенство для оценки общего члена</p> </div> <div data-bbox="875 885 1066 1185"> <p>Выберите один ответ:</p> <p><input type="radio"/> <math>\frac{e^n}{n!} &gt; \frac{e^n}{2^n}</math></p> <p><input type="radio"/> <math>\frac{e^n}{n!} &lt; \frac{e^n}{2^n}</math></p> <p><input checked="" type="radio"/> <math>\frac{e^n}{n!} &gt; \frac{e^n}{3^n}</math> ✗</p> <p><input type="radio"/> <math>\frac{e^n}{n!} &lt; \frac{e^n}{3^n}</math></p> </div> |

|  | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                       | <div data-bbox="705 175 844 432"> <p>Вопрос 5</p> <p>Верно</p> <p>Баллов: 2.00 из 2.00</p> <p>Отметить вопрос</p> <p>Редактировать вопрос</p> </div> <div data-bbox="891 188 1942 651"> <p>Для знакоположительного ряда <math>\sum_{n=1}^{\infty} a_n</math> имеет место равенство <math>\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{b_n}{a_n} = l</math>, причём ряд <math>\sum_{n=1}^{\infty} b_n</math> сходится. Составьте верные утверждения для ряда <math>\sum_{n=1}^{\infty} a_n</math>:</p> <p>Если <math>l = 0</math>, то ряд может сходиться, а может и расходиться ✓</p> <p>Если <math>l = 1</math>, то ряд сходится ✓</p> <p>Если <math>l = e^2</math>, то ряд сходится ✓</p> <p>Если <math>l = e^{-1}</math>, то ряд сходится ✓</p> <p>Если <math>l = \infty</math>, то ряд сходится ✓</p> </div> <div data-bbox="705 738 862 1043"> <p>Вопрос 6</p> <p>Верно</p> <p>Баллов: 1.00 из 1.00</p> <p>Отметить вопрос</p> <p>Редактировать вопрос</p> </div> <div data-bbox="918 751 1942 1134"> <p>Дан ряд геометрической прогрессии <math>\sum_{n=1}^{\infty} q^n</math>. Составьте верные утверждения.</p> <p>Если <math>q = -1</math>, то ряд расходится ✓</p> <p>Если <math>q = -9,9</math>, то ряд расходится ✓</p> <p>Если <math>q = -0,99</math>, то ряд сходится ✓</p> <p>Если <math>q = 0,99</math>, то ряд сходится ✓</p> </div> |

## 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  

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

|  | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                       | <div data-bbox="996 164 1747 207">1) <math>xy y' - \sqrt{y^2 + 1} = 0,</math> <math>y(1) = 1;</math></div> <div data-bbox="996 260 1747 295">2) <math>(x - y)dx + (x + y)dy = 0,</math> <math>y(1) = 1;</math></div> <div data-bbox="996 347 1747 427">3) <math>\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,</math> <math>y(1) = 0.</math></div> <div data-bbox="701 480 1778 515">3. Найти общее решение уравнения методом неопределенных коэффициентов:</div> <div data-bbox="801 523 1227 566">1) <math>y'' + 4y' + 3y = (5x - 2) \cdot e^{-3x};</math></div> <div data-bbox="801 579 1200 614">2) <math>y'' - 8y' + 16y = x^2 + 2x - 7;</math></div> <div data-bbox="801 627 1075 662">3) <math>y'' + 4y = 2\sin x.</math></div> <div data-bbox="701 670 1514 705">4. Найти решение линейной системы методом исключения:</div> <div data-bbox="1149 707 1590 869"> <div>1) <math>\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -6x - 4y, \\ \frac{dy}{dt} = x - 2y; \end{cases}</math></div> <div>2) <math>\begin{cases} \frac{dx}{dt} = 3x - 2y, \\ \frac{dy}{dt} = 9x - 3y. \end{cases}</math></div> </div> <div data-bbox="1093 1058 1650 1093">«Числовые и функциональные ряды»</div> <div data-bbox="1263 1121 1476 1157">Вариант № __</div> <div data-bbox="701 1161 1487 1197">1. Исследовать на сходимость знакоположительные ряды</div> <div data-bbox="1081 1201 1590 1364"> <div>1) <math>\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2n-1)^2}{(5n^2+1) \cdot \sqrt{n}}</math></div> <div>2) <math>\sum_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg}^5 \frac{3}{\sqrt{2n+7}}</math></div> <div>3) <math>\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n!)^2}{2^n}</math></div> <div>4) <math>\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n-1}{n}\right)^n \cdot \frac{1}{5^n}</math></div> </div> <div data-bbox="701 1372 1482 1407">2. Исследовать на сходимость знакочередующиеся ряды</div> |

|  | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                       | <div data-bbox="1032 164 1644 347"> <math display="block">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}</math> <math display="block">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)</math> </div> <p data-bbox="712 389 1391 421"><b>3. Найти интервалы сходимости степенных рядов</b></p> <div data-bbox="1070 432 1608 517"> <math display="block">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</math> </div> <p data-bbox="712 560 1543 596"><b>4. Разложить в ряд Тейлора по степеням <math>(x - x_0)</math> функции</b></p> <div data-bbox="954 608 1722 683"> <math display="block">1) y = \frac{1}{x^2 + 4x + 7}, \quad x_0 = -2 \quad 2) y = (1+x)e^{-2x}, \quad x_0 = 0</math> </div> <div data-bbox="954 719 1704 799"> <math display="block">3) y = \frac{\arctg x^3}{5x^3}, \quad x_0 = 0, \quad 4) y = \ln(x+2)^3, \quad x_0 = 1.</math> </div> <p data-bbox="703 807 2042 874"><b>5. Используя разложение подынтегральной функции в степенной ряд, вычислить интегралы с точностью не менее 0,01</b></p> <div data-bbox="1122 879 1559 986"> <math display="block">1) \int_0^{1/8} \sqrt{1-x^3} dx \quad 2) \int_0^1 \sin x^3 dx</math> </div> <p data-bbox="712 991 1520 1023"><b>6. Разложить в ряд Фурье функцию в указанном интервале</b></p> <div data-bbox="797 1031 1592 1155"> <math display="block">1. y = \begin{cases} \frac{2}{\pi}x + 1, &amp; -\pi &lt; x \leq 0, \\ 1/2, &amp; 0 &lt; x &lt; \pi \end{cases} \quad 2. y = -x/3, \quad -3 &lt; x &lt; 0</math> <p style="text-align: center;">по синусам</p> </div> <p data-bbox="1178 1203 1666 1235" style="text-align: center;"><b>«Комплексные числа и функции»</b></p> <p data-bbox="1335 1278 1503 1310" style="text-align: center;">Вариант ____</p> <p data-bbox="703 1350 1435 1390"><b>1. Даны числа <math>z_1 = \sqrt{3} + i</math>, <math>z_2 = 2 + 2i</math>. Вычислить:</b></p> |

|  | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                       | <div data-bbox="1131 167 1545 223"> <p>1) <math>2z_1 - 3z_2</math>,    2) <math>(z_2)^2</math>,    3) <math>\frac{z_1 - z_2}{z_2}</math></p> </div> <div data-bbox="1131 255 1523 319"> <p>4) <math>\frac{z_1 z_2}{z_1 + z_2}</math>,    5) <math>\sqrt[3]{z_1 z_2^2}</math>,    6) <math>\ln z_1</math>,</p> </div> <div data-bbox="1131 351 1523 391"> <p>7) <math>e^{-z_1}</math>,    8) <math>\sin z_2</math>,    9) <math>\operatorname{ch} z_1</math>.</p> </div> <p>Результаты представить в алгебраической форме.</p> <p>2. Определить и построить на комплексной плоскости семейства линий, заданных уравнениями</p> <div data-bbox="1198 502 1646 582"> <p>1) <math>\operatorname{Im} \frac{1}{z+i} = C</math>,    2) <math>\operatorname{Re} z^2 = C</math>.</p> </div> <p>3. Найти модуль и аргумент производной функции <math>w = f(z)</math> в точке <math>z = z_0</math></p> <div data-bbox="1164 630 1512 710"> <p><math>f(z) = \frac{2z+3i}{iz+4}</math>,    <math>z_0 = -2</math></p> </div> <p>4. Вычислить интегралы</p> <div data-bbox="1052 758 1456 821"> <p>1) <math>\int_{(L)} \frac{dz}{\sqrt{z}}</math>, где <math>L: \{  z =1, \operatorname{Im} z &lt; 0 \}</math>;</p> </div> <div data-bbox="1052 869 1590 933"> <p>2) <math>\int_{(L)} (\operatorname{Re} z + \operatorname{Im} z) dz</math>, где <math>L</math> – отрезок <math>(0; 1; 1+2i)</math>.</p> </div> <p>5. Вычислить, используя интегральную формулу Коши</p> <div data-bbox="1120 1005 1556 1117"> <p><math>\oint_{(L)} \frac{z+3}{z^2-5z+6} dz</math>, где <math>L: \begin{cases} 1)  z =1; \\ 2)  z-1 =1,5; \\ 3)  z =4. \end{cases}</math></p> </div> <div data-bbox="1198 1189 1545 1220" style="text-align: center;"> <p>«Операционный метод»</p> </div> <div data-bbox="1332 1268 1512 1308" style="text-align: right;"> <p>Вариант ____</p> </div> <p>1. Найти изображения следующих функций</p> <div data-bbox="1064 1380 1612 1460"> <p>1) <math>f(t) = \cos^2 t</math>.    2) <math>f(t) = t + \frac{1}{2} e^{-t}</math>.</p> </div> |

|    | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                       | $3) f(t) = \begin{cases} 0, & t < 3, \\ e^{-(t-3)}, & 3 \leq t \leq 4, \\ 0, & t > 4. \end{cases}$ <p>2. Найти оригиналы функций по заданным изображениям</p> $1) F(p) = \frac{p}{(p-1)(p-2)}. \quad 2) F(p) = \frac{e^{-p/2}}{p(p^2+1)}.$ <p>3. Найти решение задачи Коши операционным методом</p> $1) \dot{x} + 5x = e^t, \quad x(0) = 0.$ $2) \ddot{x} - 2\dot{x} + x = t - \sin t, \quad x(0) = 0, \quad \dot{x}(0) = 0.$ $3) \ddot{x} + 7\dot{x} + 6x = t^2 + 3t, \quad x(0) = 0, \quad \dot{x}(0) = 2.$ $4) 9\ddot{x} + x = e^{3t} + 2, \quad x(0) = 2, \quad \dot{x}(0) = 0.$ <p>4. Решить уравнения, используя формулу Дюамеля</p> $\ddot{x} - 36x = \begin{cases} 0, & t < 0, \\ 1, & 0 \leq t \leq 2, \\ -2, & 2 < t \leq 4, \\ 0, & t > 4, \end{cases} \quad x(0) = 0, \quad \dot{x}(0) = 0.$ <p>5. Найти решение систем операционным методом</p> $1) \begin{cases} \dot{x} = 7x - 2y & x(0) = 0, \\ \dot{y} = -x + 3y & y(0) = 2. \end{cases} \quad 2) \begin{cases} \dot{x} = 6x + 5y & x(0) = 1, \\ \dot{y} = -2x + 4y & y(0) = 0. \end{cases}$ |
| 3. | Экзамен               | Примеры заданий на экзамен                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|    |                       | <p><b>Образец билета к экзамену для студентов, обучающихся по классической заочной форме</b></p> <p>1. Решить уравнения 1-го порядка:</p> $1) y' - 2xy - 2x^3.$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|  | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                       | <p>2) <math>y' \cdot \sqrt{1+x^2} - \sin^2 y = 0, \quad y(0) = \pi / 4.</math></p> <p>2. Решить уравнение операционным методом:</p> $y'' + 6y' + 25y = 3x, \quad x(0) = x'(0) = 0.$ <p>3. Исследовать на сходимость ряд: <math>\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n^2 + 2}{n \cdot \sqrt{4n^2 + 5n + 1}}</math></p> <p>4. Найти интервал сходимости ряда: <math>\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{(x-5)^n}{n 3^n}</math></p> <p>5. Разложить в ряд Маклорена функцию: <math>y = x \cdot \ln(1 - 3x^2)</math></p> <p>6. Вычислить в показательной форме:</p> $1) \left( \frac{-1+i}{2\sqrt{3}-i \cdot \sqrt{3}} \right)^6; \quad 2) \ln(-7i)$ <p>Результат записать в алгебраической форме.</p> <p>7. Найти интеграл <math>\int_{(L)} (z^2 + z - 1) dz</math> по отрезку прямой от точки <math>z_1 = 0</math> до точки <math>z_2 = 2i</math>.</p> <p>Задания для студентов, сдающих экзамен в онлайн-режиме (через Интернет на сайте ИнЭО).</p> <p><math>M(1;-2;4)</math></p> <p>1. Задания на выбор единственного ответа</p> <p><b>Найти общее решение дифференциального уравнения с разделяющимися переменными <math>\sin x dy = y \ln y dx</math>.</b></p> <p>1. <math>y = e^{\frac{x}{2} \operatorname{tg} \frac{x}{2}}</math></p> <p>2. <math>y = e^{C \cdot \cos x}</math></p> |

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

|  | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                              |
|--|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
|  |                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | неопределенных коэффициентов |
|  |                       | <p>5. Задания для краткого ответа</p> <p><b>Решить задачу Коши</b> <math>(x + 4)dy - xydx = 0, y(-3) = e</math></p> <p><u>Теоретические вопросы для подготовки к зачету и экзамену</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Дифференциальные уравнения и системы</li> <li>• Понятие дифференциального уравнения 1-го порядка, его общего и частного решений. Задача Коши. Геометрический смысл уравнения и его решений.</li> <li>• Теорема существования и единственности решения задачи Коши для уравнения 1-го порядка.</li> <li>• Уравнения с разделенными и разделяющимися переменными. В каких случаях возможно разделение переменных?</li> <li>• Однородные уравнения 1-го порядка. Метод интегрирования однородных уравнений.</li> <li>• Линейные уравнения 1-го порядка. Методы решения линейных уравнений.</li> <li>• Уравнения Бернулли и их решение.</li> <li>• Уравнения в полных дифференциалах. Критерий и методы решения.</li> <li>• Определение дифференциального уравнения 2-го порядка, его общего и частного решений, их геометрический смысл.</li> <li>• Задача Коши для уравнения 2-го порядка. Теорема существования и единственности ее решения.</li> <li>• Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Методы интегрирования таких уравнений.</li> <li>• Определение линейного дифференциального уравнения n-го порядка (однородного и неоднородного). Основные свойства частных решений линейного однородного уравнения.</li> <li>• Понятие и критерий линейной зависимости и линейной независимости системы функций. Определитель Вронского.</li> <li>• Теорема о структуре общего решения однородного линейного уравнения (на примере уравнения 2-го порядка).</li> </ul> |                              |

|  | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Метод нахождения общего решения однородного линейного уравнения с постоянными коэффициентами.</li> <li>• Теорема о структуре общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения.</li> <li>• Метод вариации произвольных постоянных нахождения общего решения неоднородного линейного уравнения.</li> <li>• Метод неопределенных коэффициентов нахождения частного решения неоднородного линейного уравнения.</li> <li>• Понятие нормальной системы дифференциальных уравнений 1-го порядка. Задача Коши для такой системы. Методы решения систем.</li> <li>• Числовые и функциональные ряды.</li> <li>• Понятие числового ряда, его суммы. Необходимый признак сходимости.</li> <li>• Свойства сходящихся рядов.</li> <li>• Сравнительный признак сходимости знакоположительных рядов. Эталонные ряды.</li> <li>• Признак Д'аламбера. Для каких видов числовых рядов он эффективен?</li> <li>• Радикальный признак Коши. Для каких видов числовых рядов он применяется?</li> <li>• Интегральный признак Коши-Маклорена. В каких случаях его следует применять?</li> <li>• Признак Лейбница сходимости знакочередующихся рядов. Как проводится оценка суммы и остатка такого ряда? Понятие абсолютной и условной сходимости.</li> <li>• Понятие функционального ряда и области его сходимости. Равномерная и абсолютная сходимость? Свойства равномерно и абсолютно сходящихся рядов.</li> <li>• Понятие степенного ряда. Теорема Абеля.</li> <li>• Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Способы нахождения интервалов сходимости.</li> <li>• Ряды Тейлора и Маклорена для данной функции. Условия разложения функции в ряд Тейлора. Схема построения ряда Тейлора (Маклорена).</li> <li>• 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.</li> <li>• Понятие тригонометрического ряда. Формулы Фурье для нахождения коэффициентов ряда (функция периодическая и заданная на интервале <math>[-\pi; \pi]</math>).</li> <li>• Теорема Дирихле об условиях разложения функции в ряд Фурье.</li> <li>• Формулы Фурье для четных и нечетных функций.</li> <li>• Формулы Фурье для случая разложения функции, заданной в произвольном интервале <math>[a; b]</math>.</li> <li>• Разложение в ряд Фурье непериодических функций.</li> <li>• Комплексные числа и функции.</li> <li>• Понятие комплексного числа, его действительной и мнимой части.</li> <li>• Алгебраическая форма записи комплексного числа. Какие комплексные числа</li> </ul> |

|  | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                       | <p>называются равными, комплексно -сопряженными?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Арифметические действия над комплексными числами, записанными в алгебраической форме.</li> <li>• Геометрическое представление комплексного числа, комплексная плоскость. Модуль и аргумент комплексного числа.</li> <li>• Тригонометрическая и показательная форма записи комплексных чисел. Переход из одной формы записи комплексного числа к другой.</li> <li>• Возведение в степень и извлечение корня из комплексного числа. Формулы Муавра.</li> <li>• Понятие функции комплексного переменного. Предел и непрерывность функции.</li> <li>• Показательная, логарифмическая, тригонометрические, гиперболические и обратные тригонометрические функции комплексного переменного.</li> <li>• Дифференцирование функции комплексного переменного. Условия Коши-Римана.</li> <li>• Сопряженные гармонические функции.</li> <li>• Понятие аналитической функции комплексного переменного в области. Необходимые и достаточные условия аналитичности.</li> <li>• Геометрический смысл модуля и аргумента производной функции комплексного переменного.</li> <li>• Понятие интеграла от функции комплексного переменного и его основные свойства. Вычисление интегралов.</li> <li>• Интегральная теорема Коши. Интегральная формула Коши и ее следствия.</li> <li>• Операционный метод.</li> <li>• Преобразование Лапласа. Оригинал и его свойства. Изображение функции по Лапласу.</li> <li>• Таблица изображений и оригиналов наиболее часто используемых элементарных функций.</li> <li>• Свойство линейности, использование для нахождения изображения по оригиналу и наоборот.</li> <li>• Свойства дифференцирования изображения и оригинала, использование для нахождения изображения по оригиналу и наоборот.</li> <li>• Свойства интегрирования изображения и оригинала. использование для нахождения изображения по оригиналу и наоборот.</li> <li>• Свойства запаздывания и смещения, использование для нахождения изображения по оригиналу и наоборот.</li> <li>• Понятие свертки функций. Изображение свертки. Использование формулы свертки для нахождения изображения по оригиналу и наоборот.</li> <li>• Схема нахождения частного решения линейных дифференциальных уравнений операционным методом.</li> <li>• Схема нахождения частного решения систем линейных дифференциальных уравнений операционным методом.</li> <li>• Формула Дюамеля. Функции Хависайда (<math>\square</math>-функция) и Дирака (<math>\delta</math>-функция)</li> </ul> |

## 5. Методические указания по процедуре оценивания

|    | Оценочные мероприятия | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Тестирование          | <p>В электронном курсе студенты проходят еженедельное тестирование по пройденным темам, после изучения теоретического материала и выполненных оценочных мероприятий.</p> <p><b>Критерии оценки задания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• за каждое правильно выполненное задание выставляются тестовый балл;</li> <li>• за неправильно выполненное или невыполненное задание выставляется 0 баллов;</li> <li>• для заданий с выбором нескольких правильных ответов, заданий на соответствие и установление последовательности предусмотрено частичное оценивание.</li> </ul> <p>Баллы за еженедельные тестирования определены в рейтинг - плане</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 2. | ИДЗ                   | <p>В 3-м семестре студенты выполняют по 4 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 проверяет и оценивает преподаватель в электронном курсе.</p> <p>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.</p> <p><b>Критерии оценки одного задания:</b></p> <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. | Экзамен               | Экзамен осуществляется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля и                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|  | Оценочные мероприятия | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                       | <p>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>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.</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 оценивается 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 обучающегося.</p> |
|  |                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |



