

**Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

**Направление подготовки/специальность: 11.03.01 Радиотехника**

**Наименование образовательной программы: Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Высшая математика 1**

**Москва  
2024**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

|                                                                                   |                                                    |                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                               |
|                                                                                   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                               |
|                                                                                   | Владелец                                           | Подкопаева В.А.               |
|                                                                                   | Идентификатор                                      | R8d0dd34a-PodkopaevaVA-ef29ca |

В.А.  
Подкопаева

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

|                                                                                   |                                                    |                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                |
|                                                                                   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                |
|                                                                                   | Владелец                                           | Остапенков П.С.                |
|                                                                                   | Идентификатор                                      | R6356f55c-OstapenkovPS-854af18 |

П.С.  
Остапенков

Заведующий  
выпускающей  
кафедрой

|                                                                                   |                                                    |                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                            |
|                                                                                   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                            |
|                                                                                   | Владелец                                           | Сафин А.Р.                 |
|                                                                                   | Идентификатор                                      | Rdaf18b6c-SafinAR-8ed43814 |

А.Р. Сафин

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности, связанных с разработкой и проектированием радиотехнических устройств

ИД-1 Демонстрирует знания фундаментальных законов природы и основных физических и математических законов

ИД-2 Применяет естественнонаучные знания, физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Письменная работа

1. 1 семестр КМ-1 «Пределы» (Контрольная работа)
2. 1 семестр КМ-2 «Дифференцирование» (Контрольная работа)
3. 1 семестр КМ-3 «Графики» (Расчетно-графическая работа)
4. 1 семестр КМ-4 «Интегралы» (Контрольная работа)
5. 2 семестр КМ-1 «Числовые ряды» (Контрольная работа)
6. 2 семестр КМ-2 «Степенные ряды» (Контрольная работа)
7. 2 семестр КМ-3 «Дифференциальные уравнения 1-го порядка» (Контрольная работа)
8. 2 семестр КМ-4 «Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами» (Контрольная работа)
9. 3 семестр КМ-1 «Действия с комплексными числами» (Контрольная работа)
10. 3 семестр КМ-2 «Функции комплексного переменного» (Расчетно-графическая работа)
11. 3 семестр КМ-3 «Вычисление интегралов с помощью вычетов» (Контрольная работа)
12. 3 семестр КМ-4 «Операционное исчисление» (Контрольная работа)

### БРС дисциплины

1 семестр

| Раздел дисциплины                                    | Веса контрольных мероприятий, % |      |      |      |      |
|------------------------------------------------------|---------------------------------|------|------|------|------|
|                                                      | Индекс КМ:                      | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 |
|                                                      | Срок КМ:                        | 3    | 7    | 11   | 15   |
| Пределы и непрерывность функции одной переменной     |                                 |      |      |      |      |
| Пределы и непрерывность функции одной переменной     | +                               |      |      |      |      |
| Дифференциальное исчисление функции одной переменной |                                 |      |      |      |      |

|                                                      |    |    |    |    |
|------------------------------------------------------|----|----|----|----|
| Дифференциальное исчисление функции одной переменной |    | +  | +  |    |
| Интегральное исчисление функции одной переменной.    |    |    |    |    |
| Интегральное исчисление функции одной переменной.    |    |    |    | +  |
| Вес КМ:                                              | 25 | 25 | 25 | 25 |

2 семестр

| Раздел дисциплины                       | Веса контрольных мероприятий, % |      |      |      |      |
|-----------------------------------------|---------------------------------|------|------|------|------|
|                                         | Индекс КМ:                      | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 |
|                                         | Срок КМ:                        | 3    | 7    | 11   | 15   |
| Последовательности и ряды               |                                 |      |      |      |      |
| Последовательности и ряды               |                                 | +    | +    |      |      |
| Обыкновенные дифференциальные уравнения |                                 |      |      |      |      |
| Обыкновенные дифференциальные уравнения |                                 |      |      | +    | +    |
| Вес КМ:                                 |                                 | 25   | 25   | 25   | 25   |

3 семестр

| Раздел дисциплины                           | Веса контрольных мероприятий, % |      |      |      |      |
|---------------------------------------------|---------------------------------|------|------|------|------|
|                                             | Индекс КМ:                      | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 |
|                                             | Срок КМ:                        | 3    | 7    | 11   | 15   |
| Функции комплексного переменного. Ряд Фурье |                                 |      |      |      |      |
| Функции комплексного переменного            |                                 | +    | +    | +    |      |
| Операционное исчисление                     |                                 |      |      |      |      |
| Операционное исчисление                     |                                 |      |      |      | +    |
| Теория устойчивости                         |                                 |      |      |      |      |
| Теория устойчивости                         |                                 |      |      |      | +    |
| Вес КМ:                                     |                                 | 25   | 25   | 25   | 25   |

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

## СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### *I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций*

| Индекс компетенции | Индикатор                                                                                                                                                     | Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                  | Контрольная точка                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1              | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Демонстрирует знания фундаментальных законов природы и основных физических и математических законов                                     | Знать:<br>основные понятия и теоремы теории пределов<br>основные виды обыкновенных дифференциальных уравнений<br>Уметь:<br>вычислять производные, дифференциалы и решать стандартные задачи с непосредственным применением этих понятий<br>решать линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами | 1 семестр КМ-1 «Пределы» (Контрольная работа)<br>1 семестр КМ-2 «Дифференцирование» (Контрольная работа)<br>2 семестр КМ-3 «Дифференциальные уравнения 1-го порядка» (Контрольная работа)<br>2 семестр КМ-4 «Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами» (Контрольная работа)                                                                                  |
| ОПК-1              | ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Применяет естественнонаучные знания, физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера | Знать:<br>понятие функции комплексного переменного, ее предел и непрерывность, основные определения и теоремы теории функции комплексного переменного                                                                                                                                                              | 1 семестр КМ-3 «Графики» (Расчетно-графическая работа)<br>1 семестр КМ-4 «Интегралы» (Контрольная работа)<br>2 семестр КМ-1 «Числовые ряды» (Контрольная работа)<br>2 семестр КМ-2 «Степенные ряды» (Контрольная работа)<br>3 семестр КМ-1 «Действия с комплексными числами» (Контрольная работа)<br>3 семестр КМ-2 «Функции комплексного переменного» (Расчетно-графическая работа) |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                           |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>Уметь:</p> <p>решать дифференциальные уравнения операционным методом</p> <p>проводить полное исследование поведения функции и строить графики</p> <p>применять теорию вычетов для вычисления интегралов</p> <p>представлять функции в виде степенного ряда</p> <p>исследовать на сходимость числовые ряды</p> <p>использовать определенный интеграл в прикладных задачах</p> <p>дифференцировать и интегрировать функции комплексного переменного</p> | <p>3 семестр КМ-3 «Вычисление интегралов с помощью вычетов» (Контрольная работа)</p> <p>3 семестр КМ-4 «Операционное исчисление» (Контрольная работа)</p> |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

### 1 семестр

#### КМ-1. 1 семестр КМ-1 «Пределы»

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольную работу «Пределы» студенты пишут на практическом занятии на 2 часа.

#### Краткое содержание задания:

Простейшие приемы вычисления пределов. Раскрытие неопределенностей и вычисление пределов с помощью таблицы эквивалентных бесконечно малых.

#### Контрольные вопросы/задания:

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: основные понятия и теоремы теории пределов | 1. знать основные подходы к взятию пределов<br>2. Вычислить: $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{n^2+3n+1}}{\sqrt[4]{n^2+2n}}$<br>3. Вычислить: $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+6)^2 - (n-5)^2}{2n+12}$<br>4. Вычислить: $\lim_{n \rightarrow 5} \frac{\sqrt{x-1}-2}{x-5}$<br>5. Вычислить: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+x)}{\sqrt[7]{1+x}-1}$ |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 95

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

#### КМ-2. 1 семестр КМ-2 «Дифференцирование»

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольную работу «Дифференцирование» студенты пишут на практическом занятии на 2 часа.

**Краткое содержание задания:**

Вычисление производной сложной функции, вычисление логарифмической производной, вычисление производных функций, заданных неявно и параметрически. Вычисление дифференциалов высших порядков.

**Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь: вычислять производные, дифференциалы и решать стандартные задачи с непосредственным применением этих понятий | 1. найти производную $y = \frac{2x^9}{9+x}$<br>2. найти производную $y = \sqrt[3]{x^3 + 3x} + 3$<br>3. найти производную $y = e^{2x} \sin(4x)$<br>4. найти производную $y = x^{\frac{1}{\ln^2 x}}$<br>5. найти производную $y = 8^{tg(\ln(8+x))}$ |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 95*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

**КМ-3. 1 семестр КМ-3 «Графики»**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Расчетно-графическая работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольную работу «Графики» студенты пишут на практическом занятии на 2 часа.

**Краткое содержание задания:**

Исследование функций и построение графиков

**Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь: проводить полное исследование поведения функции и строить графики | 1. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $y = x^2 + 16/x - 16$ на отрезке $[1; 4]$<br>2. Провести полное исследование функции $y = (x^3 + 4)/x^2$ и построить её график<br>3. Составить уравнение касательной и нормали к графику функции $y = -x^3 + x$ в точке $x = -1$ |
|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Описание шкалы оценивания:**

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 95

Описание характеристики выполнения знания: работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обоснованиях нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала);

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны; допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: допущены более одной ошибки или более двух- трех недочетов в выкладках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

**КМ-4. 1 семестр КМ-4 «Интегралы»**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольную работу «Интегралы» студенты пишут на практическом занятии на 2 часа.

**Краткое содержание задания:**

Найти неопределенный интеграл с помощью внесения под знак дифференциала, взятием по частям, заменой переменной

**Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Уметь: использовать определенный интеграл в прикладных задачах</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Вычислить: <math>\int (\sqrt[3]{x} - \frac{7}{x} + 3)dx</math></li> <li>2.Вычислить: <math>\int \frac{3}{\sqrt[3]{3-2x}}dx</math></li> <li>3.Вычислить: <math>\int x5^x dx</math></li> <li>4.Вычислить: <math>\int \frac{\sqrt{x}}{x+1} dx, \text{ и } t = \sqrt{x}</math></li> <li>5.Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями <math>x-y-1=0, 2x+1=y^2</math></li> <li>6.Найти длину дуги линии <math>y=\ln x</math> от <math>x=2</math> до <math>x=5</math></li> <li>7.Нахождение среднего значения функции на отрезке</li> </ol> |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Описание шкалы оценивания:**

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 95

Описание характеристики выполнения знания: работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обоснованиях нет пробелов и ошибок; в решении нет математических

ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала)

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны; допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: допущены более одной ошибки или более двух- трех недочетов в выкладках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

## 2 семестр

### КМ-1. 2 семестр КМ-1 «Числовые ряды»

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольную работу «Числовые ряды» студенты пишут на практическом занятии на 2 часа.

#### Краткое содержание задания:

Основные понятия и теоремы теории числовых рядов

#### Контрольные вопросы/задания:

|                                                |                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь: исследовать на сходимости числовые ряды | 1.Исследование на сходимость ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{n^4+2}$<br>2.Исследовать на абсолютную и условную сходимость $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{5^n(n+3)}$<br>3.Исследование на сходимость ряд $\sum_{n=1}^{\infty} n2^n$ |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 95

Описание характеристики выполнения знания: работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обоснованиях нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала);

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны; допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

*Описание характеристики выполнения знания:* допущены более одной ошибки или более двух- трех недочетов в выкладках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме

*Оценка:* 2

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

## КМ-2. 2 семестр КМ-2 «Степенные ряды»

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольную работу «Степенные ряды» студенты пишут на практическом занятии на 2 часа.

### Краткое содержание задания:

Основные понятия и теоремы теории функциональных рядов, в частности, степенных рядов и рядов Фурье

### Контрольные вопросы/задания:

|                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь: представлять функции в виде степенного ряда | <p>1.Найти область сходимости степенного ряда <math>\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{(x+1)^n}{\sqrt{n}}</math></p> <p>2.Разложить в ряд Фурье на отрезке <math>[-\pi, \pi]</math> функцию <math>f(x) = \begin{cases} 1, &amp; -\pi \leq x \leq 0 \\ 2x, &amp; 0 \leq x \leq \pi \end{cases}</math></p> |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Описание шкалы оценивания:

*Оценка:* 5

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 95

*Описание характеристики выполнения знания:* работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обоснованиях нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала);

*Оценка:* 4

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 80

*Описание характеристики выполнения знания:* работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны; допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках

*Оценка:* 3

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 60

*Описание характеристики выполнения знания:* допущены более одной ошибки или более двух- трех недочетов в выкладках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме

*Оценка:* 2

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

### КМ-3. 2 семестр КМ-3 «Дифференциальные уравнения 1-го порядка»

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольную работу «Дифференциальные уравнения 1-го порядка» студенты пишут на практическом занятии на 2 часа.

**Краткое содержание задания:**

решить линейное дифференциальное уравнение первого порядка методом вариации произвольного постоянного, решить задачу Коши

**Контрольные вопросы/задания:**

|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: основные виды обыкновенных дифференциальных уравнений | 1. алгоритмы решения линейного дифференциального уравнения первого порядка<br>2. Найти общее решение или общий интеграл дифференциального уравнения: $y' = \sqrt{\frac{1+y^2}{1+x^2}}$<br>3. Решить задачу Коши $\begin{cases} y' \cdot \operatorname{ctgx} - y = 2\cos^2 x \cdot \operatorname{ctgx} \\ y(0) = 0 \end{cases}$ |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 95*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

### КМ-4. 2 семестр КМ-4 «Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами»

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольную работу «Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами» студенты пишут на практическом занятии на 2 часа.

**Краткое содержание задания:**

Решение неоднородного дифференциального уравнения  $n$ -го порядка с постоянными коэффициентами подбором частного решения

**Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                                |                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь: решать линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами | 1.Найти общее решение однородного уравнения $y''-4y'+4y=0$<br>2.Найти общее решение неоднородного уравнения $y''-2y'-3y=e^x$ |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 95*

*Описание характеристики выполнения знания:* работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обоснованиях нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала);

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания:* работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны; допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* допущены более одной ошибки или более двух- трех недочетов в выкладках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

**3 семестр**

**КМ-1. 3 семестр КМ-1 «Действия с комплексными числами»**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольную работу «Действия с комплексными числами» студенты пишут на практическом занятии на 2 часа.

**Краткое содержание задания:**

Преобразование выражений, содержащих комплексные числа. Различные формы записи комплексного числа.

**Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: понятие функции комплексного переменного, ее предел и непрерывность, основные определения и теоремы теории функции комплексного переменного | 1.Дать определение комплексного числа<br>2.Сформулировать условия применения формулы Муавра для извлечения корня из комплексного числа<br>3.Знать алгебраическое представление основных элементарных аналит. функций |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Описание шкалы оценивания:**

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 95

Описание характеристики выполнения знания: работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обоснованиях нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала)

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны; допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

**КМ-2. 3 семестр КМ-2 «Функции комплексного переменного»**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Расчетно-графическая работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольную работу «Функции комплексного переменного» студенты пишут на практическом занятии на 2 часа.

**Краткое содержание задания:**

Действия с функциями комплексного переменного

**Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                          |                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь: дифференцировать и интегрировать функции комплексного переменного | 1. Восстановить с точностью до постоянный аналитическую функцию $f(z)=u(x,y)+v(x,y)i$ , если $u(x,y)=x^2+4x-y^2+4$ , $f(1)=9$ |
|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Описание шкалы оценивания:**

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 95

Описание характеристики выполнения знания: работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обоснованиях нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала);

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны; допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках

Оценка: 3

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* допущены более одной ошибки или более двух- трех недочетов в выкладках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

### **КМ-3. 3 семестр КМ-3 «Вычисление интегралов с помощью вычетов»**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольную работу «Вычисление интегралов с помощью вычетов» студенты пишут на практическом занятии на 2 часа.

**Краткое содержание задания:**

Вычисление интегралов с помощью вычетов

**Контрольные вопросы/задания:**

|                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь: применять теорию вычетов для вычисления интегралов | <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: 80%;"><p style="text-align: center;"><i>Вариант №</i></p><p>Задача 1. Разложить функцию в ряд Лорана в указанном кольце</p><math display="block">f(z) = \frac{1}{(z-2)(z-3)}; \quad 2 &lt;  z  &lt; 3.</math><p>Задача 2. Найти <math>\oint_{ z =2.5} \frac{e^z dz}{(z+1)(z-2)^2}</math>.</p><p>Задача 3. Найти <math>\oint_{ z =0.5} \frac{(e^z - 1) dz}{z^3}</math>.</p><p>Задача 4. Используя вычеты, найти <math>\int_0^{2\pi} \frac{dx}{5 + 2 \sin(x)}</math>.</p><p>Задача 5. Используя вычеты, найти <math>\int_{-\infty}^{\infty} \frac{\cos(x) dx}{x^2 + 4x + 5}</math>.</p></div> <p style="text-align: center;">1.</p> |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 95*

*Описание характеристики выполнения знания:* работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обоснованиях нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала);

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания:* работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны; допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* допущены более одной ошибки или более двух- трех недочетов в выкладках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

#### **КМ-4. 3 семестр КМ-4 «Операционное исчисление»**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольную работу «ТФКП. Операционное исчисление» студенты пишут на практическом занятии на 2 часа.

#### **Краткое содержание задания:**

Решение линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами операционным методом

#### **Контрольные вопросы/задания:**

|                                                               |                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь: решать дифференциальные уравнения операционным методом | 1. Уметь находить изображение по данному оригиналу<br>2. Уметь находить оригинал по данному изображению для простейших элементарных функций |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 95*

*Описание характеристики выполнения знания:* работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обоснованиях нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала)

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания:* работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны; допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* допущены более одной ошибки или более двух- трех недочетов в выкладках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 1 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Экзамен

### Пример билета

1. Теоремы Ролля,
2. Формула Ньютона-Лейбница.
3. Найти производную функции, если  $f(x)=1/(\ln \arctg(15x+2))$
4. Провести исследование и построить график функции:  $y = \frac{e^x}{x+7}$

### Процедура проведения

Экзамен проводится в виде устного опроса с предварительной подготовкой студента по материалам выбранного экзаменационного билета в течение 60-70 мин. учебного времени

### *1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины*

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ОПК-1</sub> Демонстрирует знания фундаментальных законов природы и основных физических и математических законов

### Вопросы, задания

1. Множества, операции над ними.
2. Понятие функции.
3. Предел функции в точке. Свойства пределов.
4. Непрерывные функции в точке. Свойства непрерывных функций.
5. Бесконечно большие функции и их связь с бесконечно малыми.
6. Понятие производной.
7. Уравнение касательной и нормали к кривой.
8. Дифференциал.
9. Производные высших порядков.
10. Возрастание и убывание функции в точке.
11. Теоремы Ролля, Коши и Лагранжа.
12. Правило Лопиталя.
13. Формула Тейлора.

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Вычислить производную функции  $y = x^x$   
Ответы:  
1)  $x^x$  2)  $x^x(1+\ln x)$  3)  $x \ln x$   
Верный ответ: 2
2. Вычислить производную функции:  $f(x) = \sin^2 x$   
Ответы:  
1)  $\sin 2x$  2)  $\cos 2x$  3)  $\sin x$  4)  $\cos x$   
Верный ответ: 1
3. Уравнение нормали к графику функции  $y = e^x$  в точке  $x = 0$  есть:  
Ответы:  
1)  $x + y - 1 = 0$  2)  $y = x$  3)  $x = 2$  4)  $y - 2x + 14 = 0$   
Верный ответ: 1

4. Уравнение касательной к графику функции  $y = x$  в точке  $x_0 = 2$  есть:

Ответы:

- 1)  $y - 12x + 16 = 0$  2)  $y = x$  3)  $y = 2$  4)  $x = 2$

Верный ответ: 1

5. Вычислить 4-ю производную функции:  $f(x) = x^3 + x^2 + 7$

Ответы:

- 1)  $2x$  2)  $0$  3)  $6x$  4)  $7$  5)  $-3$

Верный ответ: 2

6. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{\lg 8x}$

Ответы:

- 1)  $-1/3$  2)  $0$  3)  $1.5$  4)  $5/8$  5)  $-2$

Верный ответ: 4

7. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 2x^2 - 7x}{x^3 + 3}$

Ответы:

- 1)  $-1/3$  2)  $1$  3)  $-2$  4)  $0.5$  5)  $0$

Верный ответ: 2

8. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2}{x^2 - 4}$

Ответы:

- 1)  $-1/3$  2)  $0$  3)  $4$  4)  $0.5$  5)  $-2$

Верный ответ: 1

9. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow 2} \left( \frac{x+2}{x+1} \right)^x$

Ответы:

- 1)  $16/9$  2)  $0$  3)  $8$  4)  $-5/3$  5)  $-2$

Верный ответ: 1

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>ОПК-1</sub> Применяет естественнонаучные знания, физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера

### Вопросы, задания

1. Точки разрыва. Асимптоты.
2. Локальный экстремум.
3. Выпуклость функции. Достаточные условия выпуклости функции.
4. Точки перегиба.
5. Полное исследование функции. Построение графиков функций.
6. Первообразная. Неопределённый интеграл и его свойства.
7. Интегрирование по частям и замена переменной в неопределённом интеграле.
8. Методы интегрирования функций различного типа.
9. Определённый интеграл и его геометрический смысл.
10. Интеграл с переменным верхним пределом.
11. Формула Ньютона-Лейбница.
12. Приложения определённого интеграла: площадь, длина дуги (криволинейный интеграл первого рода), объём тела вращения и другие.
13. Несобственный интеграл с бесконечным пределом. Абсолютная и условная сходимость. Теоремы сравнения.

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:  $x=1$ ;  $x=3$ ;  $y=0$ ;  $y=x$

Ответы:

- 1)  $4$  2)  $5/2$  3)  $7$  4)  $0$

Верный ответ: 1

2. Вычислить  $\int \frac{dx}{(x-3)^2+1}$

Ответы:

- 1)  $\ln(x-3)$  2)  $\arctg(x-3) + C$  3)  $1/(x-3) + C$  4) не существует

Верный ответ: 2

3. Наклонной асимптотой графика функции  $y = \frac{3x^2+x+1}{x}$  является прямая:

Ответы:

- 1)  $y = -x + 4$  2)  $y = 3x + 1$  3)  $y = 3x$  4)  $x = 0$

Верный ответ: 2

4. Точка  $x=0$  для функции  $f(x) = \frac{1}{x^2+1}$  является:

Ответы:

- 1) точкой максимума 2) точкой минимума 3) точкой перегиба

Верный ответ: 1

5. Вычислить  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} e^{\sin x} \cos x dx$

Ответы:

- 1) 0 2)  $e$  3)  $e - 1$  4)  $e + 1$  5) 1

Верный ответ: 3

6. Интеграл  $\int_1^1 \frac{x}{(x+1)}$

Ответы:

- 1) сходится 2) расходится 3) не существует

Верный ответ: 1

## II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 95

Описание характеристики выполнения знания: работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обоснованиях нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала);

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны; допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными знаниями по данной теме в полной мере; работа показала полное отсутствие у учащегося обязательных знаний, умений по проверяемой теме или значительная часть работы выполнена не самостоятельно

### **III. Правила выставления итоговой оценки по курсу**

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих

#### **2 семестр**

**Форма промежуточной аттестации:** Экзамен

#### **Пример билета**

1. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Построение фундаментальной системы решений однородного уравнения.
2. Признаки Даламбера и Коши сходимости положительного ряда (один из них доказать).
3. Найти общее решение:  $y' + y \tan x = 5 \sin 2x$

#### **Процедура проведения**

Экзамен проводится в виде устного опроса с предварительной подготовкой студента по материалам выбранного экзаменационного билета в течение 60-70 мин. учебного времени

#### ***I. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины***

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ОПК-1</sub> Демонстрирует знания фундаментальных законов природы и основных физических и математических законов

#### **Вопросы, задания**

1. Дифференциальные уравнения, основные понятия.
2. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши.
3. Основные типы уравнений первого порядка.
4. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.
5. Характеристическое уравнение. Построение фундаментальной системы решений однородного уравнения.
6. Метод вариации постоянных.

#### **Материалы для проверки остаточных знаний**

1. Решением задачи Коши  $y' = \frac{y}{2x} + \frac{y^2}{4x^2}$ ,  $y(1) = 2$  является:

Ответы:

- 1)  $y = 3x + 1$
- 2)  $y = -x + C$
- 3)  $y = 4$
- 4)  $y = 2x$

Верный ответ: 4

2. Решение задачи Коши  $y'' + y = 1$ ,  $y(0) = 1$  есть:

Ответы:

- 1)  $y = 1$
- 2)  $y = 3x + 2$
- 3)  $y = -2x + C$
- 4)  $y = x + C$

Верный ответ: 1

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>ОПК-1</sub> Применяет естественнонаучные знания, физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера

**Вопросы, задания**

1. Числовая последовательность и ее предел. Свойства числовых последовательностей.
2. Ряды с положительными членами.
3. Знакопеременные и знакочередующиеся ряды. Абсолютная и условная сходимость.
4. Признаки сходимости рядов.
5. Теорема Лейбница.
6. Степенные ряды. Область сходимости.
7. Ряд Тейлора.
8. Разложение элементарных функций в степенной ряд.
9. Ряды Фурье. Тригонометрический ряд Фурье.
10. Поле направлений. Метод изоклин.

**Материалы для проверки остаточных знаний**

1. Найти сумму ряда  $\sum_{n=0}^{+\infty} \frac{8^n}{3^{2n+1}}$

Ответы:

- 1) 3
- 2) 6,32
- 3) 8
- 4) 0

Верный ответ: 1

2. Ряд  $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{1}{2n+1}$

Ответы:

- 1) расходится
- 2) сходится

Верный ответ: 1

3. Ряд  $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{\sin n}{n^2}$

Ответы:

- 1) расходится
- 2) сходится

Верный ответ: 2

4. Ряд  $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{(-1)^n}{2n+3}$

Ответы:

- 1) расходится
- 2) сходится условно
- 3) сходится абсолютно

Верный ответ: 2

**II. Описание шкалы оценивания**

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 95

Описание характеристики выполнения знания: работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обоснованиях нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала)

Оценка: 4

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания:* работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны; допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* допущены более одной ошибки или более двух- трех недочетов в выкладках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания:* допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными знаниями по данной теме в полной мере; работа показала полное отсутствие у учащегося обязательных знаний, умений по проверяемой теме или значительная часть работы выполнена не самостоятельно

### **III. Правила выставления итоговой оценки по курсу**

итоговая оценка за освоение дисциплины определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ».

### **3 семестр**

**Форма промежуточной аттестации:** Экзамен

### **Пример билета**

1. Дифференцируемость функций комплексного переменного. Условия Коши-Римана.
2. Восстановление оригинала по изображению (без доказательства). Решение линейных дифференциальных уравнений операционным методом. Пример.
3. Решить уравнение  $z^4 + z^2 + 1 = 0$
4. Решить задачу Коши операционным методом  $y'' - y = 0$ ,  $y(0) = 1$ ,  $y'(0) = 0$

### **Процедура проведения**

Экзамен проводится в виде устного опроса с предварительной подготовкой студента по материалам выбранного экзаменационного билета в течение 60-70 мин. учебного времени

### **I. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины**

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>ОПК-1</sub> Применяет естественнонаучные знания, физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера

### **Вопросы, задания**

1. Понятие комплексных чисел. Действия с комплексными числами.
2. Функции комплексного переменного. Предел и непрерывность. Основные функции комплексного переменного.
3. Производная функции комплексного переменного.
4. Аналитическая функция и ее свойства.
5. Интегралы от функции комплексного переменного.
6. Ряд Тейлора.
7. Нули и особые точки. Вычеты.

- 8.Ряд Лорана.
- 9.Вычисление интегралов в комплексной плоскости.
10. Ряд Фурье в комплексной форме. Преобразование Фурье.
- 11.Преобразование Лапласа, его свойства.
- 12.Применение преобразования Лапласа к решению линейных дифференциальных уравнений и систем.
- 13.Устойчивость и асимптотическая устойчивость решений дифференциальных уравнений и систем.
- 14.Точки покоя автономной системы второго порядка.
- 15.Устойчивость по первому приближению.

### Материалы для проверки остаточных знаний

1.Найти оригинал по Лапласу функции  $F(p) = \frac{4}{(p-3)+16}$

Ответы:

- 1)\exponentialE\sin(4t)\eta(t)
- 2)\exponentialE\cos(2t)\eta(t)
- 3)\sin(5t)\eta(t)
- 4)\cos(t)\eta(t)

Верный ответ: 1

2.Записать в операционной форме диф-ое уравнение  $y''-y'=\cos 2x$ ,  $y(0)=0$ ,  $y'(0)=0$

Ответы:

- 1) $Y(p)+pY(p)=(p^2+4)$
- 2) $Y(p)-pY(p)=p/(p^2)$
- 3) $p^3Y(p)+pY(p)=p^2+4$
- 4) $p^2*Y(p)-pY(p)=p/(p^2+4)$

Верный ответ: 4

3.Найти  $\arg(2-3i)$

Ответы:

- 1)-arctg(3/2)
- 2)arctg3
- 3)arctg(2/3)
- 4)0

Верный ответ: 1

4.Найти все корни уравнения  $z^3=8$

Ответы:

- 1) $2, -1 + i\sqrt{3}, -1 - i\sqrt{3}$
- 2) $2, 2i, -i$
- 3)2
- 4) $2i$

Верный ответ: 1

5.Найти  $|(1+5i)/(2-6i)|$

Ответы:

- 1)0,1
- 2)2/6
- 3) $\frac{\sqrt{65}}{10}$
- 4) $\sqrt{3}$

Верный ответ: 3

6.Представить число  $z = \frac{1+5i}{2-6i}$  в алгебраической форме

Ответы:

- 1)  $-0,7+0,4i$
- 2)  $0,4-0,7i$
- 3)  $0$
- 4)  $2+3i$

Верный ответ: 1

7. Найти изображение по Лапласу функции  $f(t) = \cos(3t)\eta(t)$

Ответы:

- 1)  $p/(p^2-7)$
- 2)  $p/(p^2+9)$
- 3)  $1/p$
- 4)  $1/(p^2-1)$

Верный ответ: 2

## **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 95*

*Описание характеристики выполнения знания:* работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обоснованиях нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала)

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания:* работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны; допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* допущены более одной ошибки или более двух- трех недочетов в выкладках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания:* допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными знаниями по данной теме в полной мере; работа показала полное отсутствие у учащегося обязательных знаний, умений по проверяемой теме или значительная часть работы выполнена не самостоятельно

## **III. Правила выставления итоговой оценки по курсу**

итоговая оценка за освоение дисциплины определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ»