

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

**Направление подготовки/специальность: 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника**

**Наименование образовательной программы: Светотехника и источники света**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Высшая математика**

**Москва  
2024**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

|  |                                                    |                                |
|--|----------------------------------------------------|--------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                |
|  | Владелец                                           | Капицына Т.В.                  |
|  | Идентификатор                                      | R2b1e4b7e-KapitsynaTV-1a69b3e3 |

Т.В.  
Капицына

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

|  |                                                    |                                |
|--|----------------------------------------------------|--------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                |
|  | Владелец                                           | Григорьев А.А.                 |
|  | Идентификатор                                      | R28090f70-GrigoryevAA-7e2fdc05 |

А.А.  
Григорьев

Заведующий  
выпускающей кафедрой

|  |                                                    |                              |
|--|----------------------------------------------------|------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                              |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                              |
|  | Владелец                                           | Боос Г.В.                    |
|  | Идентификатор                                      | R4494501d-BoosGeorV-031c67c1 |

Г.В. Боос

## 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

ИД-1 Владеет фундаментальными законами природы и основные физические и математические законы

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

ИД-3 Применяет навыки использования знаний физики и математики при решении практических задач

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Защита задания

1. 1 семестр КМ-5 «Интегрирование» (Расчетно-графическая работа)
2. 2 семестр КМ-5 «Дифференциальные уравнения» (Расчетно-графическая работа)
3. 8 семестр КМ-3 «Операционное исчисление» (Расчетно-графическая работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. 1 семестр КМ-1 «Основы элементарной математики» (Контрольная работа)
2. 1 семестр КМ-2 «Матрицы» (Контрольная работа)
3. 1 семестр КМ-3 «Производная и её применение» (Контрольная работа)
4. 1 семестр КМ-4 «Аналитическая геометрия и СЛАУ» (Контрольная работа)
5. 2 семестр КМ-1 «Частные производные» (Контрольная работа)
6. 2 семестр КМ-2 «Функции нескольких переменных» (Контрольная работа)
7. 2 семестр КМ-3 «Кратные интегралы и их приложения» (Контрольная работа)
8. 2 семестр КМ-4 «Последовательности и ряды» (Контрольная работа)
9. 8 семестр КМ-1 «Производная функции комплексного переменного» (Контрольная работа)
10. 8 семестр КМ-2 «ТФКП» (Контрольная работа)

## БРС дисциплины

### 1 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- |      |                                                                      |
|------|----------------------------------------------------------------------|
| КМ-1 | 1 семестр КМ-1 «Основы элементарной математики» (Контрольная работа) |
| КМ-2 | 1 семестр КМ-2 «Матрицы» (Контрольная работа)                        |
| КМ-3 | 1 семестр КМ-3 «Производная и её применение» (Контрольная работа)    |
| КМ-4 | 1 семестр КМ-4 «Аналитическая геометрия и СЛАУ» (Контрольная работа) |

КМ-5 1 семестр КМ-5 «Интегрирование» (Расчетно-графическая работа)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

| Раздел дисциплины                                                        | Веса контрольных мероприятий, % |      |      |      |      |      |
|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------|------|------|------|------|
|                                                                          | Индекс КМ:                      | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 | КМ-5 |
|                                                                          | Срок КМ:                        | 3    | 6    | 9    | 13   | 15   |
| Элементарная математика                                                  |                                 |      |      |      |      |      |
| Элементарная математика                                                  | +                               |      |      |      |      |      |
| Матрицы, определители, системы линейных уравнений. Линейные операторы    |                                 |      |      |      |      |      |
| Матрицы, определители, системы линейных уравнений. Линейные операторы    |                                 | +    |      |      |      |      |
| Пределы и непрерывность функции одной переменной                         |                                 |      |      |      |      |      |
| Пределы и непрерывность функции одной переменной                         |                                 |      |      | +    |      |      |
| Дифференциальное исчисление функции одной переменной                     |                                 |      |      |      |      |      |
| Дифференциальное исчисление функции одной переменной                     |                                 |      |      | +    |      |      |
| Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве. Комплексные числа |                                 |      |      |      |      |      |
| Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве. Комплексные числа |                                 |      |      |      | +    |      |
| Интегральное исчисление функции одной переменной.                        |                                 |      |      |      |      |      |
| Интегральное исчисление функции одной переменной.                        |                                 |      |      |      |      | +    |
| Вес КМ:                                                                  |                                 | 10   | 20   | 20   | 25   | 25   |

**2 семестр**

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

КМ-1 2 семестр КМ-1 «Частные производные» (Контрольная работа)

КМ-2 2 семестр КМ-2 «Функции нескольких переменных» (Контрольная работа)

КМ-3 2 семестр КМ-3 «Кратные интегралы и их приложения» (Контрольная работа)

КМ-4 2 семестр КМ-4 «Последовательности и ряды» (Контрольная работа)

КМ-5 2 семестр КМ-5 «Дифференциальные уравнения» (Расчетно-графическая работа)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

| Раздел дисциплины                                         | Веса контрольных мероприятий, % |      |      |      |      |      |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------|------|------|------|------|------|
|                                                           | Индекс КМ:                      | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 | КМ-5 |
|                                                           | Срок КМ:                        | 3    | 7    | 11   | 15   | 16   |
| Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных |                                 |      |      |      |      |      |

|                                                                                        |    |    |    |    |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|----|
| Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных                              | +  | +  |    |    |    |
| Приложения определённого интеграла: площадь, длина дуги, объём тела вращения и другие. |    |    |    |    |    |
| Приложения определённого интеграла: площадь, длина дуги, объём тела вращения и другие. |    |    | +  |    |    |
| Кратные интегралы и их приложения                                                      |    |    |    |    |    |
| Кратные интегралы и их приложения                                                      |    |    | +  |    |    |
| Последовательности и ряды                                                              |    |    |    |    |    |
| Последовательности и ряды                                                              |    |    |    | +  |    |
| Обыкновенные дифференциальные уравнения                                                |    |    |    |    |    |
| Обыкновенные дифференциальные уравнения                                                |    |    |    |    | +  |
| Вес КМ:                                                                                | 10 | 15 | 25 | 25 | 25 |

### 8 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

КМ-1 8 семестр КМ-1 «Производная функции комплексного переменного» (Контрольная работа)

КМ-2 8 семестр КМ-2 «ТФКП» (Контрольная работа)

КМ-3 8 семестр КМ-3 «Операционное исчисление» (Расчетно-графическая работа)

**Вид промежуточной аттестации – Зачет.**

| Раздел дисциплины                                    | Веса контрольных мероприятий, % |      |      |      |
|------------------------------------------------------|---------------------------------|------|------|------|
|                                                      | Индекс КМ:                      | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 |
|                                                      | Срок КМ:                        | 3    | 7    | 14   |
| Функции комплексного переменного. Разложение в ряды. |                                 |      |      |      |
| Функции комплексного переменного. Разложение в ряды. |                                 | +    | +    |      |
| Операционное исчисление.                             |                                 |      |      |      |
| Операционное исчисление.                             |                                 |      |      | +    |
| Вес КМ:                                              |                                 | 25   | 30   | 45   |

## 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> Владеет фундаментальными законами природы и основными физическими и математическими законами | <p>Знать:</p> <p>основные результаты и методы дифференциального исчисления функций нескольких действительных переменных</p> <p>основные результаты и методы интегрального исчисления функций одной действительной переменной</p> <p>основные результаты и методы дифференциального исчисления функций одной действительной переменной</p> <p>Уметь:</p> <p>Применять основные формулы элементарной математики к решению задач. Применять свойства элементарных функций к</p> | <p>КМ-1 1 семестр КМ-1 «Основы элементарной математики» (Контрольная работа)</p> <p>КМ-2 1 семестр КМ-2 «Матрицы» (Контрольная работа)</p> <p>КМ-3 1 семестр КМ-3 «Производная и её применение» (Контрольная работа)</p> <p>КМ-4 1 семестр КМ-4 «Аналитическая геометрия и СЛАУ» (Контрольная работа)</p> <p>КМ-5 1 семестр КМ-5 «Интегрирование» (Расчетно-графическая работа)</p> <p>КМ-6 2 семестр КМ-1 «Частные производные» (Контрольная работа)</p> <p>КМ-7 2 семестр КМ-2 «Функции нескольких переменных» (Контрольная работа)</p> |

|       |                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                                                                    | <p>построению графиков, решению уравнений и неравенств</p> <p>решать системы линейных алгебраических уравнений</p> <p>уметь вычислять скалярное, векторное, смешанное произведения</p>                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                        |
| ОПК-1 | ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Применяет физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера | <p>Знать:</p> <p>основные результаты и методы интегрального исчисления функций нескольких действительных переменных</p> <p>основные результаты теории числовых и функциональных рядов</p> <p>Уметь:</p> <p>решать линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами</p> | <p>КМ-8 2 семестр КМ-3 «Кратные интегралы и их приложения» (Контрольная работа)</p> <p>КМ-9 2 семестр КМ-4 «Последовательности и ряды» (Контрольная работа)</p> <p>КМ-10 2 семестр КМ-5 «Дифференциальные уравнения» (Расчетно-графическая работа)</p> |
| ОПК-1 | ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> Применяет навыки использования знаний физики и математики при решении практических задач                     | <p>Знать:</p> <p>основные результаты и методы решения теории функций комплексного переменного</p> <p>Уметь:</p> <p>решать дифференциальные уравнения операционным методом</p>                                                                                                          | <p>КМ-11 8 семестр КМ-1 «Производная функции комплексного переменного» (Контрольная работа)</p> <p>КМ-12 8 семестр КМ-2 «ТФКП» (Контрольная работа)</p> <p>КМ-13 8 семестр КМ-3 «Операционное исчисление» (Расчетно-графическая работа)</p>            |

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

### 1 семестр

#### КМ-1. 1 семестр КМ-1 «Основы элементарной математики»

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольную работу «Элементарная математика» студенты пишут на практическом занятии на 1 час.

#### Краткое содержание задания:

Уметь решать уравнения и неравенства

#### Контрольные вопросы/задания:

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                                                                                        | Вопросы/задания для проверки                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь: Применять основные формулы элементарной математики к решению задач. Применять свойства элементарных функций к построению графиков, решению уравнений и неравенств | <p>1. Решить неравенство</p> $ x + 2  < 4$ <p>2. Решить уравнение</p> $3^{x+1} + 3^x = 108$ |

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5 («отлично»)*

*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 («хорошо»)*

*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 («удовлетворительно»)*

*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 («неудовлетворительно»)

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

## КМ-2. 1 семестр КМ-2 «Матрицы»

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

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

### Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на оценку освоения компетенции по темам: операции с матрицами, вычисление определителей

### Контрольные вопросы/задания:

| Запланированные результаты обучения по дисциплине       | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь: решать системы линейных алгебраических уравнений | <p>1.а) Найти обратную матрицу (с проверкой).</p> <p>б) Решить методом Крамера систему <math>AX=B</math></p> $A = \begin{bmatrix} 3 & 2 & -4 \\ -4 & -3 & 4 \\ 2 & 1 & -3 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$ <p>2.Чему равно произведение <math>AB</math>, если <math>A = \begin{pmatrix} 1 &amp; 2 &amp; 3 \\ 0 &amp; 1 &amp; 2 \end{pmatrix}</math>, <math>B = \begin{pmatrix} 1 &amp; 0 \\ 0 &amp; 1 \\ 1 &amp; 1 \end{pmatrix}</math>?</p> <p>3.Решить матричное уравнение <math>\begin{pmatrix} 1 &amp; 2 \\ 0 &amp; 1 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} 1 &amp; 3 \\ 0 &amp; 1 \end{pmatrix}</math></p> |

### Описание шкалы оценивания:

*Оценка:* 5 («отлично»)

*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 («хорошо»)

*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 («удовлетворительно»)

*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 («неудовлетворительно»)

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

### КМ-3. 1 семестр КМ-3 «Производная и её применение»

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольную работу «Производная и её применение» 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:**

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                        | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: основные результаты и методы дифференциального исчисления функций одной действительной переменной | 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 $y = \lg(\ln(8+x))$<br>6. Найти точками локального экстремума для функции $f(x) = x^3 + x^2 - 5x + 6$<br>7. Найти максимальное значение функции $f(x) = \ln x/x$ на отрезке $[1;3]$ |

**Описание шкалы оценивания:**

Оценка: 5 («отлично»)

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 («хорошо»)

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 («удовлетворительно»)

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 («неудовлетворительно»)

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

#### **КМ-4. 1 семестр КМ-4 «Аналитическая геометрия и СЛАУ»**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольную работу «Аналитическая геометрия и СЛАУ» студенты пишут на практическом занятии на 2 часа.

#### **Краткое содержание задания:**

Контрольная точка направлена на оценку освоения компетенции по темам: векторы, взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Решение систем линейных алгебраических уравнений.

#### **Контрольные вопросы/задания:**

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                   | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь: уметь вычислять скалярное, векторное, смешанное произведения | <p>1. Уметь находить различные виды уравнений плоскостей и прямых</p> <p>2. Вычислить площадь треугольника ABC A(1,2,0) B(3,0,-3) C(5,2,6)</p> <p>3. Лежат ли точки A(1;2;0), B(3;3;1), C(5;4;2) на одной прямой?</p> <p>4. Дано: <math>\vec{a} = (1;2;0)</math>, <math>\vec{b} = (3;0;1)</math>. Найти длину вектора <math>\vec{a} \times \vec{b}</math></p> <p>5. Найти координаты точки М пересечения стороны BC и медианы AM треугольника ABC A(0,0,0). B(1.2.2). C(-1,1,2)</p> <p>6. Найти точку пересечения прямой <math>\frac{x-2}{1} = \frac{y+3}{2} = \frac{z-1}{3}</math> и плоскости <math>2x+3y-z+1=0</math></p> <p>7. Решить систему AX=B</p> $A = \begin{bmatrix} 2 & -6 & 3 & 0 \\ 1 & 4 & -1 & 2 \\ 3 & -2 & 2 & 2 \\ -2 & -8 & 2 & -4 \end{bmatrix} \quad \&nbsp; B = \begin{bmatrix} -1 \\ 6 \\ 5 \\ -10 \end{bmatrix}$ |

#### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка:* 5 («отлично»)

*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 («хорошо»)

*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 («удовлетворительно»)*

*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 («неудовлетворительно»)*

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

### **КМ-5. 1 семестр КМ-5 «Интегрирование»**

**Формы реализации:** Защита задания

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

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 25**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольную работу «Интегрирование» студенты пишут на практическом занятии на 1 час.

**Краткое содержание задания:**

понятия неопределенного интеграла, основные методы вычисления

**Контрольные вопросы/задания:**

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                    | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: основные результаты и методы интегрального исчисления функций одной действительной переменной | 1.Вычислить: $\int (\sqrt[3]{x} - \frac{7}{x} + 3)dx$<br>2.Вычислить: $\int \frac{3}{\sqrt[3]{3-2x}}dx$<br>3.Вычислить: $\int x5^x dx$<br>4.Вычислить: $\int \frac{\sqrt{x}}{x+1} dx$ |

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*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 («хорошо»)*

*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 («удовлетворительно»)*

*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 («неудовлетворительно»)

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

## 2 семестр

### КМ-1. 2 семестр КМ-1 «Частные производные»

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

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

#### Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на оценку освоения компетенции по теме: вычисление производной функции нескольких переменных.

#### Контрольные вопросы/задания:

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                             | Вопросы/задания для проверки                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Знать: основные результаты и методы дифференциального исчисления функций нескольких действительных переменных | 1.Найти частные производные сложной функции $z=7xy+\ln(x/y)-\lg(xy)$ |

#### Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

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 («хорошо»)

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 («удовлетворительно»)

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 («неудовлетворительно»)

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

### КМ-2. 2 семестр КМ-2 «Функции нескольких переменных»

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

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

**Краткое содержание задания:**

Вычисление производной по направлению, градиента. Вычисление производной неявной функции. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Вычисление частных производных и дифференциалов высших порядков.

**Контрольные вопросы/задания:**

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                             | Вопросы/задания для проверки                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: основные результаты и методы дифференциального исчисления функций нескольких действительных переменных | 1. Найти для функции $u(x,y)=5x-3xy+7xyz$ производную по направлению от т. $A(2,0,1)$ к т. $B(3,2,-1)$ |

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*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 («хорошо»)*

*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 («удовлетворительно»)*

*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 («неудовлетворительно»)*

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

**КМ-3. 2 семестр КМ-3 «Кратные интегралы и их приложения»**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольную работу «Кратные интегралы и их приложения» студенты пишут на практическом занятии на 2 часа.

**Краткое содержание задания:**

Вычисление кратных (двойных и тройных) интегралов. Вычисление площадей, объемов.

**Контрольные вопросы/задания:**

| Запланированные результаты обучения по дисциплине | Вопросы/задания для проверки |
|---------------------------------------------------|------------------------------|
|---------------------------------------------------|------------------------------|

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                         | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: основные результаты и методы интегрального исчисления функций нескольких действительных переменных | 1.Вычислить объём тела, ограниченного поверхностями $\begin{cases} z = x^2 + y^2 \\ z = 25 \end{cases}$<br>2.Вычислить площадь, ограниченную кривыми $\begin{cases} x^2 + y^2 = 4x \\ y \leq x, \text{ nbsp}; y \geq 0, \text{ nbsp}; y = 0 \end{cases}$<br>3.Найти длину дуги линии $y=\ln x$ от $x=2$ до $x=5$<br>4.Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $x-y-1=0, 2x+1=y^2$ |

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5 («отлично»)*

*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 («хорошо»)*

*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 («удовлетворительно»)*

*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 («неудовлетворительно»)*

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

#### КМ-4. 2 семестр КМ-4 «Последовательности и ряды»

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

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

#### Краткое содержание задания:

Ряды с положительными членами. Абсолютная и условная сходимость знакопеременных и знакочередующихся рядов. Функциональные и степенные ряды. Ряд Тейлора.

#### Контрольные вопросы/задания:

| Запланированные результаты обучения по дисциплине | Вопросы/задания для проверки                                                                         |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: основные результаты теории числовых и      | 1.основные понятия и теоремы теории числовых рядов; основные понятия и теоремы теории функциональных |

| Запланированные результаты обучения по дисциплине | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| функциональных рядов                              | <p>рядов, в частности, степенных рядов</p> <p>2. Исследование на сходимость ряд <math>\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{n^4+2}</math></p> <p>3. Исследование на сходимость ряд <math>\sum_{n=1}^{\infty} n2^n</math></p> <p>4. Исследовать на абсолютную и условную сходимость <math>\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{5^n(n+3)}</math></p> <p>5. Найти область сходимости степенного ряда <math>\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{(x+1)^n}{\sqrt{n}}</math></p> <p>6. 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> <p>7. Доопределить необходимым образом функцию <math>f(x)=1-x, 0 &lt; x &lt; \pi</math> до периодической и получить для неё ряд Фурье по косинусам (синусам)</p> |

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5 («отлично»)*

*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 («хорошо»)*

*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 («удовлетворительно»)*

*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 («неудовлетворительно»)*

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

#### КМ-5. 2 семестр КМ-5 «Дифференциальные уравнения»

**Формы реализации:** Защита задания

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

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольную работу «Обыкновенные дифференциальные уравнения» студенты пишут на практическом занятии на 1 час.

**Краткое содержание задания:**

Решение линейных дифференциальных уравнений первого порядка и задачи Коши.  
Решение неоднородного дифференциального уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами подбором частного решения

#### Контрольные вопросы/задания:

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                              | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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 $y'' - 2y' - 3y = e^x$<br>3. Найти общее решение или общий интеграл дифференциального уравнения: $y' = \sqrt{\frac{1+y^2}{1+x^2}}$<br>4. Решить задачу Коши $\begin{cases} y' \cdot \operatorname{ctg} x - y = 2\cos^2 x \cdot \operatorname{ctg} x \\ y(0) = 0 \end{cases}$ |

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5 («отлично»)*

*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 («хорошо»)*

*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 («удовлетворительно»)*

*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 («неудовлетворительно»)*

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

#### 8 семестр

#### КМ-1. 8 семестр КМ-1 «Производная функции комплексного переменного»

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

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

#### Краткое содержание задания:

Преобразование выражений, содержащих комплексные числа. Различные формы записи комплексного числа. Действия с функциями комплексного переменного.

#### Контрольные вопросы/задания:

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                                   | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: основные результаты и методы решения теории функций комплексного переменного | 1. Сформулировать условия применения формулы Муавра для извлечения корня из комплексного числа<br>2. Знать алгебраическое представление основных элементарных аналит. функций<br>3. 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 («отлично»)

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 («хорошо»)

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 («удовлетворительно»)

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 («неудовлетворительно»)

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

#### КМ-2. 8 семестр КМ-2 «ТФКП»

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 30

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

#### Краткое содержание задания:

Вычисление интегралов с помощью вычетов

#### Контрольные вопросы/задания:

| Запланированные результаты обучения по дисциплине | Вопросы/задания для проверки |
|---------------------------------------------------|------------------------------|
|---------------------------------------------------|------------------------------|

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                                   | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: основные результаты и методы решения теории функций комплексного переменного | <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 =0.5} \frac{e^z dz}{(z+1)(z-2)}</math>.</p> <p>Задача 3. Найти <math>\oint_{ z =0.5} \frac{(e^z - 1) dz}{z^2}</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>1.</p> |

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5 («отлично»)*

*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 («хорошо»)*

*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 («удовлетворительно»)*

*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 («неудовлетворительно»)*

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

#### КМ-3. 8 семестр КМ-3 «Операционное исчисление»

**Формы реализации:** Защита задания

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

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 45

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольную работу «Операционное исчисление» студенты пишут на практическом занятии на 1 час.

**Краткое содержание задания:**

Решение линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами  
операционным методом

**Контрольные вопросы/задания:**

| Запланированные результаты обучения по дисциплине             | Вопросы/задания для проверки                                                  |
|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь: решать дифференциальные уравнения операционным методом | 1.Операционным методом решить задачу Коши<br>$x' + x = 5, x(0) = 4, x(0) = 1$ |

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*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 («хорошо»)*

*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 («удовлетворительно»)*

*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 («неудовлетворительно»)*

*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. Дать определение предела функции в точке.
2. Дать определение: собственные значения и собственные векторы линейного оператора
3. Вычислить предел функции:  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+6x)}{\arcsin(3x)}$
4. Найти производную:  $y = \cos \sqrt[3]{x^2 + 5}$
5. Вычислить интеграл:  $\int \frac{dx}{x^2 + 2x - 3}$
6. Исследовать систему линейных алгебраических уравнений (доказать совместность, записать фундаментальную систему решений, общее решение системы):
$$\begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 = 1 \\ x_2 - 3x_3 = 0 \end{cases}$$

### Процедура проведения

За поведение экзамена отвечает лектор. Экзамен проводится письменно. Студенты пишут ответы на билет 1,5 часа. По истечении срока написания, студенты сдают работы. Все работы проверяются группой преподавателей кафедры ВМ.

За ответ на каждый вопрос ставятся баллы:

1 - 10 б., 2 - 10 б., 3 - 20 б., 4 - 20 б., 5 - 20 б., 6 - 20 б. После суммирования баллов, ставится экзаменационная составляющая.

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ОПК-1</sub> Владеет фундаментальными законами природы и основные физические и математические законы

### Вопросы, задания

1. Понятие функции. Предел функции в точке. Свойства пределов.
2. Непрерывные функции в точке. Свойства непрерывных функций.
3. Асимптотические разложения. Точки разрыва, их классификация. Асимптоты.
4. Понятие производной.
5. Уравнение касательной и нормали к кривой.
6. Дифференциал.
7. Производные высших порядков.
8. Возрастание и убывание функции в точке. Локальный экстремум.
9. Теоремы Ролля, Коши и Лагранжа.
10. Правило Лопиталя.
11. Выпуклость функции. Достаточные условия выпуклости функции. Точки перегиба.
12. Полное исследование функции. Построение графиков функций.
13. Формула Тейлора.
14. Параметрически заданные функции.
15. Первообразная. Неопределённый интеграл и его свойства.
16. Интегрирование по частям и замена переменной в неопределённом интеграле.
17. Определённый интеграл и его геометрический смысл.
18. Интеграл с переменным верхним пределом.

19. Формула Ньютона-Лейбница.
20. Матрицы. Действия с ними.
21. Определители и их свойства.
22. Обратная матрица.
23. Метод Гаусса решения систем уравнений.
24. Правило Крамера.
25. Линейные операторы.
26. Системы координат: декартова, полярная.
27. Скалярное, векторное, смешанное произведения и их приложения.
28. Прямая и плоскость в пространстве.
29. Кривые и поверхности второго порядка.

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Можно ли умножить матрицу размерности  $2 \times 3$  на матрицу размерности  $3 \times 5$   
 Ответы:  
 1) Нет 2) Да 3) Не всегда  
 Верный ответ: 2
2. Существуют ли в пространстве 4 вектора, попарно перпендикулярных между собой?  
 Ответы:  
 1) Нет 2) Да  
 Верный ответ: 1
3. Лежат ли точки  $A(1,2,3)$ ,  $B(0,1,0)$ ,  $C(2,1,1)$ ,  $D(-1,1,0)$  в одной плоскости?  
 Ответы:  
 1) Нет 2) Да  
 Верный ответ: 1
4. У квадратной матрицы две строки состоят из единиц. Чему равен определитель матрицы?  
 Ответы:  
 1) 1 2) 0 3) Требуется дополнительная информация  
 Верный ответ: 2
5. Вычислить производную функции  $y = x^x$   
 Ответы:  
 1)  $x^x$  2)  $x^x(1+\ln x)$  3)  $x \ln x$   
 Верный ответ: 2
6. Написать уравнение прямой, проходящей через точку  $A(1;2;3)$  параллельно вектору  $\vec{a} = (-2;3;0)$ .  
 Ответы:  
 1)  $x/-2 = (y-1)/3 = z$  2)  $(x-1)/-2 = (y-2)/3 = (z-3)/0$  3)  $x/-2 = (y-1)/3 = z/0$  4)  $x = y = z$   
 Верный ответ: 2
7. Написать уравнение плоскости, содержащей оси  $Ox$ ,  $Oz$ :  
 Ответы:  
 1)  $y = 0$  2)  $y + x = 3$  3)  $z = 4$  4)  $x = 0$   
 Верный ответ: 1
8. Чему равен элемент  $a_{21}$  для матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$   
 Ответы:  
 1) 3 2) 2 3) 1 4) 5  
 Верный ответ: 1

9. Найти определитель матрицы  $A = \begin{pmatrix} 3 & 5 & 2 \\ 1 & 7 & 9 \\ 4 & 12 & 11 \end{pmatrix}$

1.

Ответы:

1) 0 2) 8 3) 127 4) 232

Верный ответ: 1

10. Вычислить производную функции:  $f(x) = \sin^2 x$

Ответы:

1)  $\sin 2x$  2)  $\cos 2x$  3)  $\sin x$  4)  $\cos x$

Верный ответ: 1

11. 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

12. 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

13. 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

14. Уравнение касательной к графику функции  $y = x^3$  в точке  $x_0 = 2$  есть:

Ответы:

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

Верный ответ: 1

15. 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

16. 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

17. 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

18. 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

19. 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

## II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

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 («хорошо»)

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 («удовлетворительно»)

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 («неудовлетворительно»)

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».

### 2 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

#### Пример билета

1. Дать определение двойного интеграла
2. Дать определение дифференцируемости в точке функции 2-х переменных
3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:  
$$x^2 + y^2 + 8x = 0, y = -\sqrt{3}x, \text{ и } y = 0$$
4. Написать уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности в точке экстремума:  $z(x, y) = x^2 - xy - 2y^2 - 8x + 4y + 5$
5. Исследовать на сходимость ряд:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\sqrt{n}}$
6. Найти общее решение однородного уравнения и вид частного неоднородного:  $y' + 4y = e^{3x}$

#### Процедура проведения

За поведение экзамена отвечает лектор. Экзамен проводится письменно. Студенты пишут ответы на билет 2 часа. По истечении срока написания, студенты сдают работы. Все работы проверяются группой преподавателей кафедры ВМ.

За ответ на каждый вопрос ставятся баллы:

1 - 10 б., 2 - 10б., 3 - 20б., 4 - 20 б., 5 - 20 б., 6 - 20 б., После суммирования баллов, ставится экзаменационная составляющая.

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ОПК-1</sub> Владеет фундаментальными законами природы и основные физические и математические законы

#### **Вопросы, задания**

1. Функции нескольких переменных. Предел, непрерывность.
2. Дифференцируемость функции нескольких переменных.
3. Производная по направлению, градиент.
4. Существование и дифференцируемость неявной функции.
5. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
6. Частные производные и дифференциалы высших порядков.
7. Формула Тейлора для функции нескольких переменных.
8. Локальный экстремум функции нескольких переменных.
9. Наибольшее и наименьшее значение функции нескольких переменных на замкнутом ограниченном множестве.
10. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.

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

1. Уравнение касательной плоскости к поверхности  $z = x + y$  в точке  $(1; 1)$  есть:

Ответы:

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

Верный ответ: 1

2. Точка  $x = 1, y = 0$  является для функции  $f = x^2 + y^2 - 2x$

Ответы:

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

Верный ответ: 1

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

#### **Вопросы, задания**

1. Кратные (двойные и тройные) интегралы.
2. Вычисление площадей, объемов, приложения кратных интегралов в механике.
3. Двойной интеграл в полярных координатах.
4. Тройной интеграл в цилиндрических и сферических координатах.
5. Площадь поверхности.
6. Числовая последовательность и ее предел. Свойства числовых последовательностей.
7. Ряды с положительными членами. Признаки сравнения. Признаки Даламбера, Коши; интегральный признак Коши.
8. Знакопеременные и знакопеременяющиеся ряды. Абсолютная и условная сходимость. Теорема Лейбница.
9. Функциональные ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса.

10. Степенные ряды. Теорема Абеля.
11. Ряд Тейлора. Разложение элементарных функций в степенной ряд.
12. Ряды Фурье. Тригонометрический ряд Фурье. Условия сходимости и свойства суммы.
13. Дифференциальные уравнения, основные понятия.
14. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши.
15. Поле направлений. Метод изоклин.
16. Основные типы уравнений первого порядка.
17. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка.
18. Линейные дифференциальные уравнения высшего порядка
19. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение.
20. Построение фундаментальной системы решений однородного уравнения.
21. Приложения определённого интеграла: площадь, длина дуги (криволинейный интеграл первого рода), объём тела вращения и другие.
22. Определённый интеграл
23. Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление длин дуг.

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Вычислить интеграл  $\int_3^4 dx \int_1^2 \frac{1}{(x+y)^2} dy$

Ответы:

- 1) 16
- 2) -2
- 3)  $\ln 5$
- 4)  $\ln(25/24)$
- 5)  $\ln 1$

Верный ответ: 4

2. Вычислить интеграл  $\int_0^2 dx \int_0^{\sqrt{2x-x^2}} dy \int_0^3 z \sqrt{x^2 + y^2} dz$

Ответы:

- 1) 8
- 2) -3
- 3) 0
- 4) 15

Верный ответ: 1

3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной кривыми:  $x=4$ ;  $y=x$ ;  $xy=4$

Ответы:

- 1) 36
- 2)  $6-4\ln 2$
- 3)  $1+\ln 4$
- 4)  $-1+2\ln 3$
- 5) -14

Верный ответ: 2

4. 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

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

Ответы:

1)расходится

2)сходится

Верный ответ: 1

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

Ответы:

1)расходится

2)сходится

Верный ответ: 2

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

Ответы:

1)расходится

2)сходится условно

3)сходится абсолютно

Верный ответ: 2

8.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

9.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

## II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

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 («хорошо»)

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 («удовлетворительно»)

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 («неудовлетворительно»)

*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».

#### **8 семестр**

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет

#### **Процедура проведения**

Зачет с оценкой. Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ».

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-З<sub>ОПК-1</sub> Применяет навыки использования знаний физики и математики при решении практических задач

#### **Вопросы, задания**

1. Интегрирование функции комплексного переменного.
2. Преобразование Лапласа, его свойства.
3. Применение преобразования Лапласа к решению линейных дифференциальных уравнений и систем.
4. Понятие функции комплексного переменного.
5. Производная функции комплексного переменного. Аналитическая функция и ее свойства.
6. Основные функции комплексного переменного
7. Особые точки.
8. Понятие функции комплексного переменного. Предел, непрерывность.
9. Классификация изолированных особых точек.
10. Вычисление вычетов
11. Вычисление интегралов с помощью вычетов.
12. Функция-оригинал и ее изображение по Лапласу. Свойства оригиналов.
13. Свойства изображений.
14. Восстановление оригинала по изображению. Первая и вторая теоремы разложения.
15. Применение операционного исчисления к решению линейных дифференциальных уравнений и систем с постоянными коэффициентами.

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

1. Является ли функция функцией-оригиналом  $f(x) = \frac{1}{(t-1)^2}$

Ответы:

- 1) Да
- 2) Нет

Верный ответ: 2

2. Решить задачу Коши операционным методом  $x'' + x = 1$ ,  $x(0) = -1$ ,  $x'(0) = 0$

Ответы:

- 1)  $x(t) = t - \sin t$
- 2)  $x(t) = 2t - \cos t$
- 3)  $x(t) = \cos t + t$
- 4)  $x(t) = \sin t - \cos t$

Верный ответ: 1

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

Ответы:

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

Верный ответ: 1

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

Верный ответ: 4

5. 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

6. Вычислить  $\int_0^{+\infty} \frac{\sin x}{x} dx$

Ответы:

- 1)  $5\pi$
- 2)  $0$
- 3)  $2i$
- 4)  $\pi/2$

Верный ответ: 4

7. Вычислить  $\int_0^{2\pi} \frac{dx}{\frac{5}{4} - \cos x}$

Ответы:

- 1)  $0$
- 2)  $2\pi$
- 3)  $8\pi/3$
- 4)  $0,75$

Верный ответ: 3

8. Найти  $\arg(2-3i)$

Ответы:

- 1)  $-\arctg(3/2)$
- 2)  $\arctg 3$
- 3)  $\arctg(2/3)$
- 4)  $0$

Верный ответ: 1

9. Найти  $|(1+5i)/(2-6i)|$

Ответы:

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

Верный ответ: 3

10. 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

11. 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

## **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*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 («хорошо»)*

*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 («удовлетворительно»)*

*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 («неудовлетворительно»)*

*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».