

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

**Направление подготовки/специальность: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

**Наименование образовательной программы: Технологии разработки программного обеспечения**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Заочная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Математический анализ**

**Москва  
2022**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель  
(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Подкопаева В.А.
	Идентификатор	Rfd0dd34a-ПодкопаеваVA-ef29ca

В.А.  
Подкопаева  
(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Вишняков С.В.
	Идентификатор	R35b26072-VishniakovSV-02810d9

С.В.  
Вишняков  
(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Вишняков С.В.
	Идентификатор	R35b26072-VishniakovSV-02810d9

С.В.  
Вишняков  
(расшифровка  
подписи)

## 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 применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

ИД-1 Демонстрирует знание основ высшей математики, физики, теории информации, электротехники, электроники, основ вычислительной техники и программирования

ИД-2 Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и обще-инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования

ИД-3 Демонстрирует знание основных методов теоретического и экспериментального исследования, применяемых в математике, физике и технических науках

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Векторный анализ (Тестирование)
2. Дифференциальные уравнения 1-го порядка (Тестирование)
3. Дифференциальные уравнения высших порядков (Тестирование)
4. Дифференцирование (Тестирование)
5. Интегралы (Тестирование)
6. Кратные интегралы (Тестирование)
7. Пределы (Тестирование)
8. Функции нескольких переменных (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Графики (Контрольная работа)
2. Ряды (Контрольная работа)

### БРС дисциплины

2 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
	Срок КМ:	3	6	9	11	14
Дифференциальное исчисление						
Дифференциальное исчисление		+				
Функции нескольких переменных						

Экстремумы функции нескольких переменных		+			
Функции нескольких переменных		+			
Интегральное исчисление					
Неопределённый интеграл			+		
Определённый интеграл			+		
Несобственный интеграл			+		
Кратные интегралы					
Кратные интегралы				+	
Векторный анализ					
Векторный анализ					+
Вес КМ:	20	20	20	20	20

### 3 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
	Срок КМ:	3	6	9	11	14
Пределы						
Пределы	+					
Графики						
Графики		+				
Дифференциальные уравнения 1-го порядка						
Дифференциальные уравнения 1-го порядка				+		
Дифференциальные уравнения высших порядков						
Дифференциальные уравнения высших порядков					+	
Ряды						
Числовые ряды						+
Знакопеременные ряды						+
Степенные ряды. Ряд Тейлора						+
Вес КМ:	20	20	20	20	20	20

§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 знание основ высшей математики, физики, теории информации, электротехники, электроники, основ вычислительной техники и программирования	Знать: основные приёмы дифференцирования функций нескольких переменных основные признаки сходимости рядов Уметь: Вычислять производные функций, проводить полное исследование функции	Пределы (Тестирование) Дифференцирование (Тестирование) Дифференциальные уравнения высших порядков (Тестирование)
ОПК-1	ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и обще-инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Знать: основные понятия теории пределов основные понятия и определения интегрального исчисления функций нескольких переменных основные приёмы интегрирования Уметь: Решать стандартные дифференциальные	Функции нескольких переменных (Тестирование) Интегралы (Тестирование) Дифференциальные уравнения 1-го порядка (Тестирование) Ряды (Контрольная работа)

		уравнения	
ОПК-1	ИД-З <sub>ОПК-1</sub> Демонстрирует знание основных методов теоретического и экспериментального исследования, применяемых в математике, физике и технических науках	Знать: основные приёмы интегрирования функций нескольких переменных основные приёмы дифференцирования Уметь: вычислять поток и циркуляцию векторного поля	Графики (Контрольная работа) Кратные интегралы (Тестирование) Векторный анализ (Тестирование)

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

### 2 семестр

#### КМ-1. Дифференциальные уравнения высших порядков

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Работа проводится с использованием СДО "Прометей". К контрольной работе допускается пользователь изучивший материалы, авторизированных уникальным логином и паролем. Время отведенное на выполнение задания не более 60 минут.

#### **Краткое содержание задания:**

Контрольная точка направлена на оценку освоения компетенции по темам: стандартные типы дифференциальных уравнений высших порядков; линейные дифференциальные уравнения и системы.

#### **Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: Вычислять производные функций, проводить полное исследование функции	1. Укажите может ли размерность пространства решений линейного дифференциального уравнения второго порядка быть равной 3 2. Укажите верно ли, что общее решение неоднородного линейного уравнения равно сумме частного решения неоднородного уравнения и общего решения соответствующего однородного уравнения 3. Укажите может ли дифференциальное уравнение второго порядка не иметь ни одного решения в действительной области
---	---

#### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 92*

*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: 75*

*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: 50*

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

#### КМ-2. Функции нескольких переменных

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь изучивший материалы, авторизированных уникальным логином и паролем. Время отведенное на выполнение задания не более 60 минут. Количество попыток не более 3х

**Краткое содержание задания:**

Контрольная точка направлена на оценку освоения компетенции по темам : вычисление частных производных, дифференциалов функций нескольких переменных. Экстремумы функций двух переменных

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: основные понятия и определения интегрального исчисления функций нескольких переменных	<p>1.Найти частные производные сложной функции <math>z=7xy+\ln(x/y)-\text{tg}(xy)</math></p> <p>2.Точка <math>x = 1, y = 0</math> является для функции <math>f = x^2 + y^2 - 2x</math> :</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) точкой минимума</li><li>2) точкой максимума</li><li>3) точкой перегиба</li></ol> <p>2. ответ: 1</p> <p>3.Точкой локального минимума для функции <math>f = x^4 - 4xy + y^2</math> является точка:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) <math>x = \sqrt{2}, y = 2\sqrt{2}</math></li><li>2) <math>x = 0, y = 0</math></li><li>3) <math>x = 1, y = 1</math></li></ol> <p>2. Ответ: 1</p> <p>4.Является ли точка <math>x = 1, y = 2</math> точкой локального экстремума для функции <math>f = x^3 + xy + 1</math>:</p> <p>5.Точкой локального экстремума для функции <math>f = x^4 + y^2 - x</math> является точка:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) <math>x = 0, y = 0</math></li><li>2) <math>x = 4, y = 1</math></li><li>3) <math>x = 4-1/3; y = 0</math></li></ol> <p>ответ: 1</p>
--	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 92*

*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: 80*

*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: 50*

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



### КМ-3. Интегралы

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь изучивший материалы, авторизированных уникальным логином и паролем. Время отведенное на выполнение задания не более 60 минут. Количество попыток не более 3х

**Краткое содержание задания:**

Контрольная точка направлена на оценку освоения компетенции по темам: вычисление интегралов, площадей и длин дуг кривых

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: основные понятия теории пределов	1. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $x-y-1=0$ , $2x+1=y^2$ 2. Найти длину дуги линии $y=\ln x$ от $x=2$ до $x=5$ 3. Вычислить: $\int (\sqrt[3]{x} - \frac{7}{x} + 3) dx$
---	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 92*

*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: 75*

*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: 50*

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

### КМ-4. Кратные интегралы

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь изучивший материалы, авторизированных уникальным логином и паролем. Время отведенное на выполнение задания не более 60 минут. Количество попыток не более 3х

**Краткое содержание задания:**

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

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: основные приёмы интегрирования функций нескольких переменных	1. основные понятия теории кратных интегралов 2. Вычислить объём тела, ограниченного
---	---

	поверхностями $\begin{cases} z = x^2 + y^2 \\ z = 25 \end{cases}$ 3. Вычислить площадь, ограниченную кривыми $\begin{cases} x^2 + y^2 = 4x \\ y \leq x, \text{nbsp}; y \geq 0, \text{nbsp}; y = 0 \end{cases}$
--	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 92*

*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: 75*

*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: 50*

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

**КМ-5. Векторный анализ**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь изучивший материалы, авторизированных уникальным логином и паролем. Время отведенное на выполнение задания не более 60 минут. Количество попыток не более 3х

**Краткое содержание задания:**

Вычисление потока и дивергенции векторного поля. Вычисление криволинейных интегралов второго рода. Вычисление циркуляции и ротора векторного поля.

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: вычислять поток и циркуляцию векторного поля	1. Найти модуль потока векторного поля $\vec{a} = x^2\vec{i} - z^2\vec{j} + y^2\vec{k}$ через замкнутую поверхность $\Sigma : \begin{cases} z = x^2 + y^2, \text{nbsp}; z = 4 \\ x = 0, \text{nbsp}; y = 0, \text{nbsp}; x \geq 0, \text{nbsp}; y \geq 0 \end{cases}$ 2. Найти работу векторного поля $\vec{a} = x^2\vec{i} - y^2\vec{j} + z^2\vec{k}$ по кривой $L: \{y = x^2, \text{nbsp}; z = 1\}$ от точки $A(0,0,1)$ до точки $B(-1,1,1)$ 3. Найти модуль циркуляции векторного поля $\vec{a} = x^2\vec{i} - (z^2 + z)\vec{j} + y^2\vec{k}$ по кривой $L: \{y^2 + z^2 = 4, \text{nbsp}; x = 2\}$
--	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 92*

*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: 75

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: 50

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

### 3 семестр

#### КМ-1. Пределы

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольная точка направлена на оценку освоения компетенции по темам: вычисление пределов, производных и построение графиков функций

#### Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на оценку освоения компетенции по темам: вычисление пределов

#### Контрольные вопросы/задания:

Знать: основные признаки сходимости рядов	1.знать основные подходы к взятию пределов 2.Вычислить: $\lim_{n \rightarrow 5} \frac{\sqrt{x-1}-2}{x-5}$ 3.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: 92

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: 75

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: 50

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

#### КМ-2. Графики

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь изучивший

материалы, авторизированных уникальным логином и паролем. Время отведенное на выполнение задания не более 60 минут. Количество попыток не более 3х

**Краткое содержание задания:**

Уметь проводить полное исследование функции и строить графики

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: основные приёмы дифференцирования	1.Найти точки локального экстремума для функции $f(x) = x^3 + x^2 - 5x + 6$ 2.Найти максимальное значение функции $f(x)=\ln x/x$ на отрезке $[1;3]$ 3.Исследовать функции и строить графики
--	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 92*

*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: 75*

*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: 50*

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

**КМ-3. Дифференциальные уравнения 1-го порядка**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Работа проводится с использованием СДО "Прометей". К контрольной работе допускается пользователь изучивший материалы, авторизированных уникальным логином и паролем. Время отведенное на выполнение задания не более 60 минут.

**Краткое содержание задания:**

Контрольная точка направлена на оценку освоения компетенции по темам: стандартные типы дифференциальных уравнений первого порядков

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: Решать стандартные дифференциальные уравнения	1.Укажите может ли дифференциальное уравнение первого порядка иметь бесконечно много различных решений 2.Найти общее решение или общий интеграл дифференциального уравнения: $y' = \sqrt{\frac{1+y^2}{1+x^2}}$ 3.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

Нижний порог выполнения задания в процентах: 92

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: 75

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: 50

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

**КМ-4. Дифференцирование**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь изучивший материалы, авторизированных уникальным логином и паролем. Время отведенное на выполнение задания не более 60 минут. Количество попыток не более 3х

**Краткое содержание задания:**

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

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: основные приёмы дифференцирования функций нескольких переменных	1. найти производную $y = \frac{2x^9}{9+x}$ 2. найти производную $y = \sqrt[3]{x^3 + 3x} + 3$
--	--

**Описание шкалы оценивания:**

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 92

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: 75

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: 50

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

## КМ-5. Ряды

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь изучивший материалы, авторизированных уникальным логином и паролем. Время отведенное на выполнение задания не более 60 минут. Количество попыток не более 3х

### Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на оценку освоения компетенции по темам: сходимость числовых рядов; нахождение областей сходимости степенных и сводящихся к степенным рядов

### Контрольные вопросы/задания:

Знать: основные приёмы интегрирования	1. Исследование на сходимость ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{n^4+2}$ 2. Исследовать на абсолютную и условную сходимость $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{5^n(n+3)}$ 3. Найти область сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{(x+1)^n}{\sqrt{n}}$
---------------------------------------	--

### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 92*

*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: 75*

*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: 50*

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

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 2 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

### Пример билета

Вид билета связан с интерфейсом сервиса "Прометей"



### Процедура проведения

В тесте 20 вопросов встречаются вопросы следующих типов: 1. с одним вариантом ответа ( в вопросах «один из многих», система сравнивает ответ слушателя с правильным ответом и автоматически выставляет за него назначенный балл) 2. с выбором нескольких вариантов ответов ( в вопросах «многие из многих» система оценивает каждый ответ отдельно; есть возможность разрешить слушателю получить за вопрос 0,75 балла, если он выберет 3 правильных ответа из 4) 3. на соответствие слушатель должен привести в соответствие левую и правую часть ответа (в вопросах «соответствие» система оценивает каждый ответ отдельно; можно разрешить слушателю получить за вопрос 0,75 балла, если он выберет 3 правильных ответа из 4) 4. развернутый ответ, вводится в ручную в специально отведенное поле (ручная оценка преподавателем)

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-1опк-1 Демонстрирует знание основ высшей математики, физики, теории информации, электротехники, электроники, основ вычислительной техники и программирования

#### **Вопросы, задания**

1. Верно ли, что если функция двух переменных дифференцируема в данной точке, то у неё есть экстремум в этой точке
2. Первообразная для функции - это такая функция, интеграл от которой равен исходной функции
3. Точкой локального минимума для функции  $f = x^4 - 4xy + y^2$  является точка:

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

1. Сколько существует дифференцируемых на всей числовой оси функций, для каждой из которых её производная совпадает с ней самой

Ответы:

- 1) 0 2) 1 3) бесконечно много

Верный ответ: 3

2. Может ли у функции в точке быть два различных предела

Ответы:

1) Да 2) Нет

Верный ответ: 2

3. Верно ли, что всегда неопределённый интеграл от произведения двух функций равен произведению интегралов от каждой из этих функций

Ответы:

1) да, 2) нет

Верный ответ: 2

4. Уравнение нормали к графику функции  $\sqrt[3]{x}$  в точке  $x = 0$  есть:

Ответы:

1)  $y = 0$  2)  $x = 0$  3) нет нормали

Верный ответ: 1

5. Найти  $(x^3 + x^2 + 7)^{(4)}$

Ответы:

1) 0 2)  $6x$  3) 7

Верный ответ: 1

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>ОПК-1</sub> Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и обще-инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования

### Вопросы, задания

1. Неопределённый интеграл от функции на заданном интервале - это

2. Может ли у функции быть два предела в точке

3. Найдётся ли функция, которая дифференцируема в заданной точке, но у которой нет предела при стремлении к этой точке

4. Верно ли, что любая дифференцируемая в точке функция непрерывна в этой точке

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Решить задачу Коши:  $y'' + y = 0$ ;  $y(0) = 1$ ;  $y'(0) = 0$

Ответы:

1)  $y = \sin x$  2)  $y = \cos x$  3)  $y = x + 1$

Верный ответ: 2

2. Найти область сходимости ряда, общий член которого равен  $n!(x-1)^n$

Ответы:

1) вся числовая прямая 2)  $(-1; 1)$  3)  $\{1\}$

Верный ответ: 3

3. Может ли область сходимости степенного ряда быть множеством  $(1, 2) \cup (3, 4)$

Ответы:

1) Нет 2) Да

Верный ответ: 1

4. 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

5. Уравнение нормали к графику функции  $y = e^x$  в точке  $x = 0$  есть:

Ответы:

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

Верный ответ: 1



**3. Компетенция/Индикатор:** ИД-3<sub>ОПК-1</sub> Демонстрирует знание основных методов теоретического и экспериментального исследования, применяемых в математике, физике и технических науках

#### **Вопросы, задания**

1. Верно ли, что, если функция на некотором интервале строго монотонно убывает, то её производная в каждой точке этого интервала отрицательна
2. Верно ли сформулирована теорема Ролля: "если функция непрерывна на отрезке и дифференцируема на интервале, то внутри отрезка найдется точка, в которой производная этой функции равна нулю"
3. Верно ли сформулировано определение: "Функция дифференцируема в точке, если в этой точке у неё существует производная"

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

1. Решить задачу Коши:  $y' = 2y$ ;  $y(0) = 1$

Ответы:

1)  $y = x$  2)  $y = e^x$  3)  $y = \exp(2x)$

Верный ответ: 3

#### **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 92*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня

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

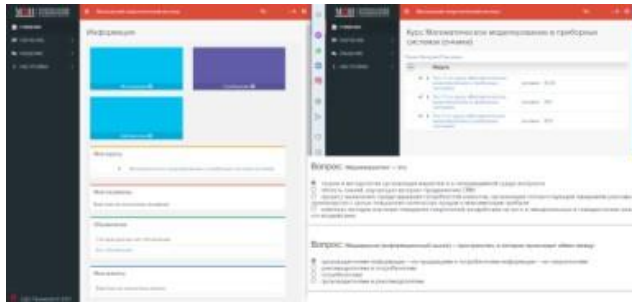
Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.

#### **3 семестр**

**Форма промежуточной аттестации:** Экзамен

#### **Пример билета**

Вид билета связан с интерфейсом сервиса "Прометей"



## Процедура проведения

В тесте 20 вопросов встречаются вопросы следующих типов: 1. с одним вариантом ответа ( в вопросах «один из многих», система сравнивает ответ слушателя с правильным ответом и автоматически выставляет за него назначенный балл) 2. с выбором нескольких вариантов ответов ( в вопросах «многие из многих» система оценивает каждый ответ отдельно; есть возможность разрешить слушателю получить за вопрос 0,75 балла, если он выберет 3 правильных ответа из 4) 3. на соответствие слушатель должен привести в соответствие левую и правую часть ответа (в вопросах «соответствие» система оценивает каждый ответ отдельно; можно разрешить слушателю получить за вопрос 0,75 балла, если он выберет 3 правильных ответа из 4) 4. развернутый ответ, вводится в ручную в специально отведенное поле (ручная оценка преподавателем)

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ОПК-1</sub> Демонстрирует знание основ высшей математики, физики, теории информации, электротехники, электроники, основ вычислительной техники и программирования

### Вопросы, задания

1. Верно ли, что если числовой ряд сходится, то общий член ряда стремится к нулю
2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной кривыми:  $x=4$ ;  $y=x$ ;  $xy=4$
3. Может ли дифференциальное уравнение первого порядка иметь бесконечно много различных решений
4. Радиус сходимости степенного ряда
5. Верно ли, что знакопеременный числовой ряд всегда сходится
6. Верно ли, что общее решение неоднородного линейного уравнения равно сумме частного решения неоднородного уравнения и общего решения соответствующего однородного уравнения
7. Вычисление площадей, объемов, приложения кратных интегралов в механике.
8. Двойной интеграл в полярных координатах.
9. Тройной интеграл в цилиндрических и сферических координатах.
10. Поток векторного поля через поверхность, его физический смысл.
11. Дивергенция векторного поля, ее физический смысл.
12. Криволинейный интеграл второго рода. Свойства.

### 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: 4
2. Сходится ли ряд, общий член которого равен  $3/(2n+5)$ ?  
 Ответы:

1) Да 2) Нет

Верный ответ: 2

3. 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

4. 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

5. 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. Компетенция/Индикатор:** ИД-3опк-1 Демонстрирует знание основных методов теоретического и экспериментального исследования, применяемых в математике, физике и технических науках

### Материалы для проверки остаточных знаний

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

Ответы:

1) расходится

2) сходится условно

3) сходится абсолютно

Верный ответ: 2

2. Найти поток векторного поля  $\vec{a} = xi + yj + zk$  через внешнюю сторону боковой поверхности цилиндра  $x^2 + y^2 = 4$ , ограниченную плоскостями  $z=0, z=3$

Ответы:

1) 0

2) 2П

3) 24П

4) -П

5) 12П

Верный ответ: 3

3. 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

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

Ответы:

1) сходится 2) расходится

Верный ответ: 1

## **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 92*

*Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня*

## **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.