

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

**Направление подготовки/специальность: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

**Наименование образовательной программы: Теплоснабжение и теплотехническое оборудование**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Заочная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Математический анализ**

**Москва  
2021**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель  
(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Подкопаева В.А.
	Идентификатор	Rfd0dd34a-PodkopaevaVA-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	Хомченко Н.В.
	Идентификатор	Rfd1b9495-KhomchenkoNV-644530

Н.В.  
Хомченко  
(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры  
(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Гаряев А.Б.
	Идентификатор	R75984319-GariayevAB-a6831ea7

А.Б. Гаряев  
(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-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

ИД-2 Применяет математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений

ИД-4 Применяет математический аппарат численных методов

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Знакопередающиеся ряды (Тестирование)
2. Интегральное исчисление: Неопределённый интеграл (Тестирование)
3. Интегральное исчисление: Несобственный интеграл (Контрольная работа)
4. Интегральное исчисление: Определённый интеграл (Тестирование)
5. Исследование функций с помощью производных (Тестирование)
6. Степенные ряды. Ряд Тейлора (Тестирование)
7. Функции нескольких переменных (Тестирование)
8. Числовые ряды (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Дифференциальные уравнения 1-го порядка (Контрольная работа)
2. Дифференциальные уравнения высших порядков (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	12	15
Введение в математический анализ						
Графики	+					
Дифференциальное исчисление	+					
Пределы	+					

Интегральное исчисление: Несобственный интеграл					
Вычисление несобственных интегралов		+			
Интегральное исчисление: Определённый интеграл					
Вычисление определённых интегралов			+		
Вычисление площадей и длин дуг			+		
Интегральное исчисление: Неопределённый интеграл					
Вычисление неопределённых интегралов				+	
Функции нескольких переменных					
Экстремумы функции нескольких переменных					+
Функции нескольких переменных					+
Вес КМ:	20	20	20	20	20

### 3 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс КМ:	КМ-6	КМ-7	КМ-8	КМ-9	КМ-10
	Срок КМ:	3	6	9	12	15
Степенные ряды. Ряд Тейлора						
Ряд Тейлора		+				
Степенные ряды		+				
Знакопеременные ряды						
Абсолютная и условная сходимость			+			
Оценка остатка ряда			+			
Числовые ряды						
Необходимый признак сходимости ряда				+		
Достаточные признаки сходимости ряда				+		
Дифференциальные уравнения высших порядков						
Уравнения допускающие понижение порядка					+	
Линейные однородные дифференциальные уравнения					+	
Линейные неоднородные дифференциальные уравнения					+	

Системы дифференциальных уравнений				+	
Дифференциальные уравнения 1-го порядка					
Уравнения с разделяющимися переменными					+
Однородные уравнения					+
Линейные уравнения					+
Уравнения Бернулли					+
Вес КМ:	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-3	ИД-2 <sub>ОПК-3</sub> Применяет математический аппарат теории функций нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, рядов, теории дифференциальных уравнений	Знать: основные приёмы интегрирования правила дифференцирования и интегрирования функции комплексной переменной и приложения основные приёмы вычисления пределов и производных функций основные методы интегрирования функций одной действительной переменной основные понятия и результаты теории пределов основные понятия операционного исчисления	Исследование функций с помощью производных (Тестирование) Интегральное исчисление: Несобственный интеграл (Контрольная работа) Интегральное исчисление: Определённый интеграл (Тестирование) Интегральное исчисление: Неопределённый интеграл (Тестирование) Функции нескольких переменных (Тестирование) Степенные ряды. Ряд Тейлора (Тестирование)
ОПК-3	ИД-4 <sub>ОПК-3</sub> Применяет математический аппарат численных методов	Знать: основные приёмы дифференцирования функций нескольких переменных	Знакочередующиеся ряды (Тестирование) Числовые ряды (Тестирование) Дифференциальные уравнения высших порядков (Контрольная работа) Дифференциальные уравнения 1-го порядка (Контрольная работа)

		<p>основные признаки сходимости рядов</p> <p>Уметь:</p> <p>решать стандартные дифференциальные уравнения</p> <p>вычислять частные производные функций нескольких переменных,</p> <p>находить экстремумы</p>	
--	--	---	--

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

2 семестр

### КМ-1. Исследование функций с помощью производных

**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, производных и построение графиков функций

#### Контрольные вопросы/задания:

Знать: основные понятия и результаты теории пределов	<p>1. Существует ли функция, у которой в данной точке есть вторая производная, но нет первой?</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) нет</li><li>2) да</li><li>3. ответ: 1</li></ol> <p>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"</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) нет</li><li>2) да</li><li>3. ответ: 1</li></ol> <p>3. Верно ли, что из теоремы Коши следует теорема Лагранжа?</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) да</li><li>2) нет</li><li>3. ответ: 1</li></ol>
--	--

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено верно на 80 %*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если верно выполнено не менее 70% заданий теста*

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если верно выполнено не менее 60% заданий теста

## КМ-2. Интегральное исчисление: Несобственный интеграл

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**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: вычисление интегралов, площадей и длин дуг кривых

### Контрольные вопросы/задания:

Знать: основные методы интегрирования функций одной действительной переменной	<p><b>1. Производная первообразной функции <math>f(x)</math> равна:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) <math>f(x)</math></li><li>2) <math>f(x) + 2</math></li><li>3) <math>f(x)+C</math> (где <math>C</math> – любая постоянная)</li><li>4. ответ: 1</li></ol> <p><b>2. Может ли у функции быть ровно две различных первообразных?</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) нет</li><li>2) да</li><li>3. ответ: 1</li></ol> <p><b>3. Верно ли, что если функция интегрируема на данном отрезке, то она положительна на этом отрезке?</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) нет</li><li>2) да</li><li>3. ответ: 1</li></ol>
---	---

### Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено верно на 80 %

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если верно выполнено не менее 70% заданий теста

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если верно выполнено не менее 60% заданий теста

### **КМ-3. Интегральное исчисление: Определённый интеграл**

**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, авторизованных 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:**

<p>Знать: правила дифференцирования и интегрирования функции комплексной переменной и приложения</p>	<p><b>1. Верно ли, что интеграл от произведения двух функций всегда равен произведению интегралов от этих функций?</b></p> <p>1. 1) нет 2) да ответ: 1</p> <p><b>2. Существует ли функция, первообразная от которой равна удвоенной исходной функции?</b></p> <p>1. 1) да 2. 2) нет 3. ответ: 1</p> <p><b>3. Верно ли, что если функция интегрируема на отрезке, то она ограничена?</b></p> <p>1. 1) да 2. 2) нет 3. ответ: 1</p>
--	---

#### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено верно на 80 %

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если верно выполнено не менее 70% заданий теста

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если верно выполнено не менее 60% заданий теста

## КМ-4. Интегральное исчисление: Неопределённый интеграл

**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 операционного исчисления	<p><b>1. Неопределенный интеграл от функции на заданном интервале - это</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li><b>1) множество всех первообразных данной функции на интервале</b></li><li><b>2) какая-либо первообразная данной функции</b></li><li><b>3) производная данной функции</b></li></ol> <p>ответ :1</p> <p><b>2. Могут ли у двух различных функций на некотором интервале быть одинаковые первообразные?</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) нет</li><li>2) да</li></ol> <p>ответ: 1</p> <p><b>3. Первообразная для функции - это такая функция, интеграл от которой равен исходной функции?</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) нет</li><li>2) да</li><li>3. ответ: 1</li></ol>
--	--

### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено верно на 80 %*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если верно выполнено не менее 70% заданий теста*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если верно выполнено не менее 60% заданий теста*

## КМ-5. 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 приёмы интегрирования	<p><b>1. Верно ли, что общее решение неоднородного линейного уравнения равно сумме частного решения неоднородного уравнения и общего решения соответствующего однородного уравнения?</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) <math>z - 2x - 2y + 2 = 0</math></li><li>2) <math>z = x + y</math></li><li>3) <math>z = 0</math></li></ol> <p>2. ответ: 1</p> <p><b>2. Точка <math>x = 1, y = 0</math> является для функции <math>f = x^2 + y^2 - 2x</math> :</b></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><b>3. Точкой локального минимума для функции <math>f = x^4 - 4xy + y^2</math> является точка:</b></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><b>4. Является ли точка <math>x = 1, y = 2</math> точкой локального экстремума для функции <math>f = x^3 + xy + 1</math>:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) нет</li><li>2) да</li></ol> <p>3. ответ: 1</p> <p><b>5. Точкой локального экстремума для функции <math>f = x^4 + y^2 - x</math> является точка:</b></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: 80

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено верно на 80 %

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если верно выполнено не менее 70% заданий теста

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если верно выполнено не менее 60% заданий теста

**3 семестр****КМ-6. Степенные ряды. Ряд Тейлора**

**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: сходимость числовых рядов; нахождение областей сходимости степенных и сводящихся к степенным рядов

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Знать: основные приёмы вычисления пределов и производных функций</p>	<p>1.Разложение функции <math>e^{2x+3}</math> в ряд Тейлора в точке <math>x = 1</math> имеет вид:</p> <p>1. 1)</p> $\sum_{k=0}^{+\infty} \frac{e^5 \cdot 2^k}{k!} (x-1)^k$ <p>2)</p> $\sum \frac{e^5}{k!} x^k$
---	--

	<p>3)</p> $\sum \frac{(2x+3)^k}{k!}$ <p>ответ: 1</p> <p>2. Разложение многочлена <math>P = x^3 + x</math> по формуле Тейлора в точке <math>x_0 = 1</math> имеет вид:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>(x-1)^3 + 3(x-1)^2 + 4(x-1) + 2</math></li> <li>2) <math>(x-1)^3 + 2(x-1) + 1</math></li> <li>3) <math>x + (x-1)^2 + 4</math></li> </ol> <p>2. ответ: 1</p> <p>Сумма ряда <math>\sum_{n=0}^{+\infty} \frac{8^n}{3^{2n+1}}</math> равна:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.</li> <li>1) 3</li> <li>2) 6,32</li> <li>3) 8</li> </ol> <p>2. ответ: 1</p>
--	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено верно на 80 %*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено верно на 70 %*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если верно выполнено не менее 60% заданий теста*

**КМ-7. Знакопередающие ряды**

**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, авторизованных 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:**

<p>Знать: основные признаки сходимости рядов</p>	<p>1. Область монотонного убывания функции <math>f(x) = \frac{1}{3}x^3 - \frac{3}{2}x^2 + 2x</math> является:</p> <p>1. 1) <math>(2; +\infty)</math> 2) <math>(1/3; 4)</math> 3) <math>[1; 2]</math></p> <p>ответ: 3</p> <p>Ряд <math>\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{\sin n}{n^2}</math>:</p> <p>2.</p> <p>1. 1) сходится 2) расходится</p> <p>ответ: 1</p> <p>Ряд <math>\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{n!}{(2n)!}</math>:</p> <p>3.</p> <p>1. 1) сходится 2) расходится</p> <p>2. ответ: 1</p>
--	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено верно на 80 %*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если верно выполнено не менее 70% заданий теста*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если верно выполнено не менее 60% заданий теста

### КМ-8. Числовые ряды

**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, авторизованных 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 дифференцирования функций нескольких переменных

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

- 1.
1. 1) сходится условно  
2) сходится абсолютно  
3) расходится
2. ответ: 1

Областью сходимости ряда  $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{(x+1)^n}{n}$  является множество:

- 2.
1. 1)  $[-2; 0)$   
2)  $(-2; 0)$   
3)  $(-2; 0]$
- ответ: 1

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

- 3.
1. 1) расходится  
2) сходится
3. ответ: 1

#### Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено верно на 80 %

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если верно выполнено не менее 70% заданий теста

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если верно выполнено не менее 60% заданий теста

### КМ-9. Дифференциальные уравнения высших порядков

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**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 и высших порядков; линейные дифференциальные уравнения и системы

#### Контрольные вопросы/задания:

Уметь: вычислять частные производные функций нескольких переменных, находить экстремумы	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: зачтено

Описание характеристики выполнения знания: выставляется, если задание выполнено в полном объеме или выполнено верно на 90 %

Оценка: не зачтено

Описание характеристики выполнения знания: выставляется, если задания теста выполнены не верно, или тест преимущественно не выполнен

## КМ-10. Дифференциальные уравнения 1-го порядка

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**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 и высших порядков; линейные дифференциальные уравнения и системы

### Контрольные вопросы/задания:

Уметь: решать стандартные дифференциальные уравнения	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Укажите может ли дифференциальное уравнение первого порядка иметь бесконечно много различных решений</li><li>2. Укажите может ли <math>f(X, C_1, C_2)</math> (где <math>C_1</math> и <math>C_2</math> – произвольные постоянные) быть общим решением дифференциального уравнения первого порядка, разрешенного относительно производной</li><li>3. Укажите может ли дифференциальное уравнение первого порядка на заданном интервале иметь два линейно независимых (над множеством действительных чисел) решения</li></ol>
--	---

### Описание шкалы оценивания:

*Оценка:* зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* выставляется, если задание выполнено в полном объеме или выполнено верно на 90 %

*Оценка:* не зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* выставляется, если задания теста выполнены не верно, или тест преимущественно не выполнен

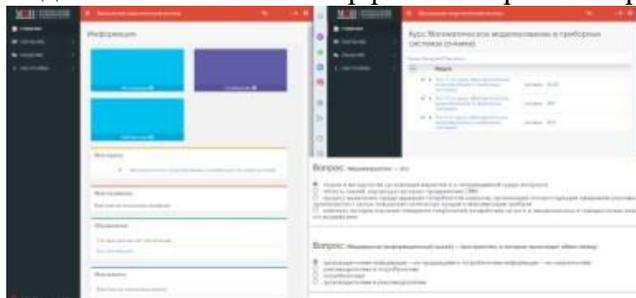
# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 2 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет с оценкой

### 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-2опк-3 Применяет математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений

#### **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.Неопределенный интеграл от функции на заданном интервале - это
- 4.Может ли у функции быть два предела в точке
- 5.Верно ли сформулировано определение: “ Функция дифференцируема в точке, если в этой точке у неё существует производная”
- 6.Найдётся ли функция, которая дифференцируема в заданной точке, но у которой нет предела при стремлении к этой точке
- 7.Верно ли, что любая дифференцируемая в точке функция непрерывна в этой точке
- 8.Верно ли, что, если функция на некотором интервале строго монотонно убывает, то её производная в каждой точке этого интервала отрицательна

9. Верно ли, что общее решение неоднородного линейного уравнения равно сумме частного решения неоднородного уравнения и общего решения соответствующего однородного уравнения

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

Ответы:

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

Верный ответ: 3

3. Может ли у функции в точке быть два различных предела?

Ответы:

1) Да 2) Нет

Верный ответ: 2

4. 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

5. 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

6.1) вся числовая прямая

2)  $(-1;1)$

3)  $\{1\}$

Ответы:

1)  $x^x$  2)  $x^x(1+\ln x)$  3)  $x \ln x$

Верный ответ: 2

### II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

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: 70

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: 60

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**

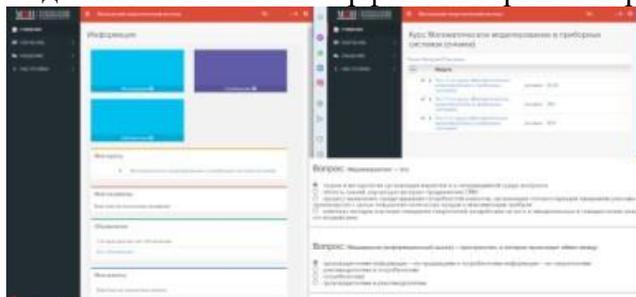
Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.

**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-2<sub>ОПК-3</sub> Применяет математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений

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

1. Найти максимальное значение функции  $f=4-x^2-y^4$

Ответы:

1) 0 2) 2 3) 4 4) 1/2

Верный ответ: 3

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

Ответы:

1) Да 2) Нет

Верный ответ: 2

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-4<sub>ОПК-3</sub> Применяет математический аппарат численных методов

**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 знакочередующийся числовой ряд всегда сходится
6. Верно ли, что определитель матрицы с двумя одинаковыми столбцами равен 0
7. Могут ли матрицы линейного оператора в двух различных базисах быть одинаковыми
8. Верно ли, что если определитель матрицы системы линейных уравнений равен нулю, то система имеет бесконечно много решений
9. Смешанное произведение векторов - это
10. Найдётся ли функция, которая дифференцируема в заданной точке, но у которой нет предела при стремлении к этой точке
11. Верно ли сформулирована теорема Ролля: "если функция непрерывна на отрезке и дифференцируема на интервале, то внутри отрезка найдётся точка, в которой производная этой функции равна нулю"
12. Верно ли, что если функция интегрируема на отрезке, то она ограничена

**Материалы для проверки остаточных знаний**

1. 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

2. 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

3. Уравнение нормали к поверхности  $x^2 + y^2 = 4$  в точке  $(\sqrt{2}; \sqrt{2}; 0)$  есть:

Ответы:

- 1)  $x - \sqrt{2} = y - \sqrt{2} = z/0$  2)  $x/\sqrt{2} = y/\sqrt{2} = z/0$  3)  $x = y = z$

Верный ответ: 1

4. Точками локального экстремума для функции  $f(x) = x^3 + x^2 - 5x + 6$  являются:

Ответы:

- 1)  $\{1; -5/3\}$  2)  $\{-1; 0\}$  3)  $\{4\}$

Верный ответ: 1

5. Максимальное значение функции  $f(x) = \ln x/x$  на отрезке  $[1; 3]$  равно:

Ответы:

- 1)  $1/e$  2)  $1/3$  3)  $\ln 3/3$

Верный ответ: 1

6. Максимальное значение функции  $f(x) = \ln x/x$  на множестве  $[3; +\infty)$  равно:

Ответы:

- 1)  $(1/3)\ln 3$  2) 1 3)  $+\infty$

Верный ответ: 1

7. Точка  $x = 0$  для функции  $f(x) = e^x - 1 - x$  является:

Ответы:

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

Верный ответ: 1

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

Ответы:

1) сходится 2) расходится

Верный ответ: 1

9.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

## **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*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: 70*

*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: 60*

*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.