

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

Направление подготовки/специальность: 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Наименование образовательной программы: Биотехнические и медицинские аппараты и системы

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Высшая математика 1**

**Москва
2024**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

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

В.А.
Подкопаева

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Жихарева Г.В.
	Идентификатор	Rdb27a5d8-ZhikharevaGV-9fcbf8c

Г.В.
Жихарева

Заведующий
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шалимова Е.В.
	Идентификатор	Rf4bb1f0c-ShalimovaYV-f267ebd6

Е.В.
Шалимова

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 общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ИД-1 Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы

ИД-2 Применяет знания естественных наук и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Письменная работа

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

БРС дисциплины

1 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- | | |
|------|---|
| КМ-1 | 1 семестр КМ-1 «Пределы» (Контрольная работа) |
| КМ-2 | 1 семестр КМ-2 «Дифференцирование» (Контрольная работа) |
| КМ-3 | 1 семестр КМ-3 «Графики» (Расчетно-графическая работа) |
| КМ-4 | 1 семестр КМ-4 «Интегралы» (Контрольная работа) |

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	3	7	11	15
Пределы и непрерывность функции одной переменной					
Пределы и непрерывность функции одной переменной	+				
Дифференциальное исчисление функции одной переменной					
Дифференциальное исчисление функции одной переменной			+	+	
Интегральное исчисление функции одной переменной.					
Интегральное исчисление функции одной переменной.					+
Вес КМ:		25	25	25	25

2 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 2 семестр КМ-1 «Числовые ряды» (Контрольная работа)
 КМ-2 2 семестр КМ-2 «Степенные ряды» (Контрольная работа)
 КМ-3 2 семестр КМ-3 «Дифференциальные уравнения 1-го порядка» (Контрольная работа)
 КМ-4 2 семестр КМ-4 «Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами» (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

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

3 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 3 семестр КМ-1 «Действия с комплексными числами» (Контрольная работа)
 КМ-2 3 семестр КМ-2 «Функции комплексного переменного» (Расчетно-графическая работа)
 КМ-3 3 семестр КМ-3 «Вычисление интегралов с помощью вычетов» (Контрольная работа)

КМ-4 3 семестр КМ-4 «Операционное исчисление» (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

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

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 _{ОПК-1} Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы	Знать: основные понятия и теоремы теории пределов основные виды обыкновенных дифференциальных уравнений Уметь: вычислять производные, дифференциалы и решать стандартные задачи с непосредственным применением этих понятий исследовать на сходимость числовые ряды решать линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами	КМ-1 1 семестр КМ-1 «Пределы» (Контрольная работа) КМ-2 1 семестр КМ-2 «Дифференцирование» (Контрольная работа) КМ-5 2 семестр КМ-1 «Числовые ряды» (Контрольная работа) КМ-7 2 семестр КМ-3 «Дифференциальные уравнения 1-го порядка» (Контрольная работа) КМ-8 2 семестр КМ-4 «Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами» (Контрольная работа)
ОПК-1	ИД-2 _{ОПК-1} Применяет знания естественных наук и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	Знать: понятие функции комплексного переменного, ее предел и непрерывность, основные определения и теоремы	КМ-3 1 семестр КМ-3 «Графики» (Расчетно-графическая работа) КМ-4 1 семестр КМ-4 «Интегралы» (Контрольная работа) КМ-6 2 семестр КМ-2 «Степенные ряды» (Контрольная работа) КМ-9 3 семестр КМ-1 «Действия с комплексными числами» (Контрольная работа) КМ-10 3 семестр КМ-2 «Функции комплексного переменного»

		теории функции комплексного переменного Уметь: использовать определенный интеграл в прикладных задачах представлять функции в виде степенного ряда решать дифференциальные уравнения операционным методом применять теорию вычетов для вычисления интегралов дифференцировать и интегрировать функции комплексного переменного проводить полное исследование поведения функции и строить графики	(Расчетно-графическая работа) КМ-11 3 семестр КМ-3 «Вычисление интегралов с помощью вычетов» (Контрольная работа) КМ-12 3 семестр КМ-4 «Операционное исчисление» (Контрольная работа)
--	--	---	--

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

1 семестр

КМ-1. 1 семестр КМ-1 «Пределы»

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

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

Краткое содержание задания:

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

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: основные понятия и теоремы теории пределов	1.знать основные подходы к взятию пределов 2.Вычислить: $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{n^2+3n+1}}{\sqrt[4]{n^2+2n}}$ 3.Вычислить: $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+6)^2-(n-5)^2}{2n+12}$ 4.Вычислить: $\lim_{n \rightarrow 5} \frac{\sqrt{x-1}-2}{x-5}$ 5.Вычислить: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+x)}{\sqrt[7]{1+x}-1}$

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 95

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

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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

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

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

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

Краткое содержание задания:

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

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: вычислять производные, дифференциалы и решать стандартные задачи с непосредственным применением этих понятий	1.найти производную $y = \frac{2x^9}{9+x}$ 2.найти производную $y = \sqrt[3]{x^3 + 3x} + 3$ 3.найти производную $y = e^{2x} \sin(4x)$ 4.найти производную $y = \frac{1}{x^{\ln^2 x}}$ 5.найти производную $y = \operatorname{gtg}(\ln(8+x))$

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 95

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

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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

КМ-3. 1 семестр КМ-3 «Графики»

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Расчетно-графическая работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

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

Краткое содержание задания:

Исследование функций и построение графиков

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: проводить полное исследование поведения функции и строить графики	1.Найти наибольшее и наименьшее значения функции $y=x^2+16/x-16$ на отрезке $[1;4]$ 2.Провести полное исследование функции $y=(x^3+4)/x^2$ и построить её график 3.Составить уравнение касательной и нормали к графику функции $y=-x^3+x$ в точке $x=-1$

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-4. 1 семестр КМ-4 «Интегралы»**Формы реализации:** Письменная работа**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

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

Краткое содержание задания:

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

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: использовать определенный интеграл в прикладных задачах	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

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	$x=5$ 3.Нахождение среднего значения функции на отрезке

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 «Числовые ряды»

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

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

Краткое содержание задания:

Основные понятия и теоремы теории числовых рядов

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: исследовать на сходимость числовые ряды	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.Исследование на сходимость ряд $\sum_{n=1}^{\infty} n2^n$

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 «Степенные ряды»

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

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

Краткое содержание задания:

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

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: представлять функции в виде степенного ряда	1.Найти область сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{(x+1)^n}{\sqrt{n}}$ 2.Разложить в ряд Фурье на отрезке $[-\pi, \pi]$ функцию $f(x) = \begin{cases} 1, & -\pi \leq x \leq 0 \\ 2x, & 0 \leq x \leq \pi \end{cases}$

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

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

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

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

Краткое содержание задания:

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

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: основные виды обыкновенных дифференциальных уравнений	1. алгоритмы решения линейного дифференциального уравнения первого порядка 2. Найти общее решение или общий интеграл дифференциального уравнения: $y' = \sqrt{\frac{1+y^2}{1+x^2}}$ 3. Решить задачу Коши $\begin{cases} y' \cdot \operatorname{ctgx} - y = 2\cos^2 x \cdot \operatorname{ctgx} \\ y(0) = 0 \end{cases}$

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 95

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

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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

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

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

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

Краткое содержание задания:

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

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: решать линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами	1.Найти общее решение однородного уравнения $y''-4y'+4y=0$ 2.Найти общее решение неоднородного уравнения $y''-2y'-3y=e^x$

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

3 семестр

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

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

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

Краткое содержание задания:

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

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: понятие функции комплексного переменного, ее предел и непрерывность, основные определения и теоремы теории функции комплексного переменного	1. Дать определение комплексного числа 2. Сформулировать условия применения формулы Муавра для извлечения корня из комплексного числа 3. Знать алгебраическое представление основных элементарных аналит. функций

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. 3 семестр КМ-2 «Функции комплексного переменного»

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Расчетно-графическая работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

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

Краткое содержание задания:

Действия с функциями комплексного переменного

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: дифференцировать и интегрировать функции комплексного переменного	1. Восстановить с точностью до постоянный аналитическую функцию $f(z)=u(x,y)+v(x,y)i$, если $u(x,y)=x^2+4x-y^2+4$, $f(1)=9$

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («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. 3 семестр КМ-3 «Вычисление интегралов с помощью вычетов»

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

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

Краткое содержание задания:

Вычисление интегралов с помощью вычетов

Контрольные вопросы/задания:

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

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: применять теорию вычетов для вычисления интегралов	<i>Вариант №</i> Задача 1. Разложить функцию в ряд Лорана в указанном кольце $f(z) = \frac{1}{(z-2)(z-3)}; \quad 2 < z < 3.$ Задача 2. Найти $\oint_{ z =0.5} \frac{e^z dz}{(z+1)(z-2)}$. Задача 3. Найти $\oint_{ z =0.5} \frac{(e^z - 1) dz}{z^2}$. Задача 4. Используя вычеты, найти $\int_0^{2\pi} \frac{dx}{5 + 2\sin(x)}$. Задача 5. Используя вычеты, найти $\int_{-\infty}^{\infty} \frac{\cos(x) dx}{x^2 + 4x + 5}$. 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-4. 3 семестр КМ-4 «Операционное исчисление»

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

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

Краткое содержание задания:

Решение линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами
операционным методом

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: решать дифференциальные уравнения операционным методом	1. Уметь находить изображение по данному оригиналу 2. Уметь находить оригинал по данному изображению для простейших элементарных функций

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

Процедура проведения

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

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{ОПК-1} Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы

Вопросы, задания

1. Множества, операции над ними.
2. Понятие функции.
3. Предел функции в точке. Свойства пределов.
4. Непрерывные функции в точке. Свойства непрерывных функций.
5. Бесконечно большие функции и их связь с бесконечно малыми.
6. Понятие производной.
7. Уравнение касательной и нормали к кривой.
8. Дифференциал.
9. Производные высших порядков.
10. Теоремы Ролля, Коши и Лагранжа.
11. Правило Лопиталя.
12. Формула Тейлора.
13. Первообразная. Неопределённый интеграл и его свойства.
14. Интегрирование по частям и замена переменной в неопределённом интеграле.
15. Методы интегрирования функций различного типа.
16. Несобственный интеграл с бесконечным пределом. Абсолютная и условная сходимость. Теоремы сравнения.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Вычислить производную функции $y = x^x$
Ответы:
1) x^x 2) $x^x(1+\ln x)$ 3) $x \ln x$
Верный ответ: 2
2. Вычислить производную функции: $f(x) = \sin^2 x$
Ответы:
1) $\sin 2x$ 2) $\cos 2x$ 3) $\sin x$ 4) $\cos x$
Верный ответ: 1

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

Ответы:

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

Верный ответ: 2

4. 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

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

Ответы:

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

Верный ответ: 1

6. 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

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

Ответы:

- 1) сходится 2) расходится 3) не существует

Верный ответ: 1

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

Ответы:

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

Верный ответ: 4

9. 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

10. 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

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

Ответы:

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

Верный ответ: 1

2. Компетенция/Индикатор: ИД-2_{ОПК-1} Применяет знания естественных наук и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера

Вопросы, задания

1. Точки разрыва. Асимптоты.
2. Возрастание и убывание функции в точке.
3. Локальный экстремум.
4. Выпуклость функции. Достаточные условия выпуклости функции.
5. Точки перегиба.
6. Полное исследование функции. Построение графиков функций.
7. Определённый интеграл и его геометрический смысл.

8. Интеграл с переменным верхним пределом.
 9. Формула Ньютона-Лейбница.
 10. Приложения определённого интеграла: площадь, длина дуги (криволинейный интеграл первого рода), объём тела вращения и другие.

Материалы для проверки остаточных знаний

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

Ответы:

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

Верный ответ: 1

2. 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

3. 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

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

Ответы:

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

Верный ответ: 3

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

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

2 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

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

Процедура проведения

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

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{ОПК-1} Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы

Вопросы, задания

1. Числовая последовательность и ее предел. Свойства числовых последовательностей.
2. Ряды с положительными членами.
3. Знакопеременные и знакочередующиеся ряды. Абсолютная и условная сходимость.
4. Признаки сходимости рядов.
5. Теорема Лейбница.
6. Степенные ряды. Область сходимости.
7. Ряд Тейлора.
8. Разложение элементарных функций в степенной ряд.
9. Дифференциальные уравнения, основные понятия.
10. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши.
11. Поле направлений. Метод изоклин.
12. Основные типы уравнений первого порядка.
13. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.
14. Характеристическое уравнение. Построение фундаментальной системы решений однородного уравнения.
15. Метод вариации постоянных.

Материалы для проверки остаточных знаний

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

Ответы:

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

4)0

Верный ответ: 1

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

Ответы:

1)расходится

2)сходится

Верный ответ: 1

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

Ответы:

1)расходится

2)сходится

Верный ответ: 2

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

Ответы:

1)расходится

2)сходится условно

3)сходится абсолютно

Верный ответ: 2

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

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

Ответы:

1) $y=1$

2) $y=3x+2$

3) $y=-2x+C$

4) $y=x+C$

Верный ответ: 1

2. Компетенция/Индикатор: ИД-2_{ОПК-1} Применяет знания естественных наук и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера

Вопросы, задания

1.Ряды Фурье. Тригонометрический ряд Фурье.

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».

3 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

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

Процедура проведения

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

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-2_{ОПК-1} Применяет знания естественных наук и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера

Вопросы, задания

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

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

Материалы для проверки остаточных знаний

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

Ответы:

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

Верный ответ: 1

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

Ответы:

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

Верный ответ: 4

3. Найти $\arg(2-3i)$

Ответы:

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

Верный ответ: 1

4. Найти все корни уравнения $z^3 = 8$

Ответы:

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

Верный ответ: 1

5. Найти $|(1+5i)/(2-6i)|$

Ответы:

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

Верный ответ: 3

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

Ответы:

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

3)0

4) $2+3i$

Верный ответ: 1

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

Ответы:

1) $p/(p^2-7)$

2) $p/(p^2+9)$

3) $1/p$

4) $1/(p^2-1)$

Верный ответ: 2

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («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».