

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

Направление подготовки/специальность: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Эксплуатация релейной защиты, автоматики и электрооборудования электростанций

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Обыкновенные дифференциальные уравнения**

**Москва
2023**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кириченко П.В.
	Идентификатор	R106dc7f8-KirichenkoPV-a94c9a91

(подпись)

П.В.
Кириченко

(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Волошин А.А.
	Идентификатор	Ra915003b-VoloshinAA-408ebd73

(подпись)

А.А.
Волошин

(расшифровка
подписи)

Заведующий
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Волошин А.А.
	Идентификатор	Ra915003b-VoloshinAA-408ebd73

(подпись)

А.А.
Волошин

(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

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Письменная работа

1. 3 сем КМ-1 «Дифференциальные уравнения первого порядка» (Контрольная работа)

2. 3 сем КМ-2 «Дифференциальные уравнения порядка выше первого» (Контрольная работа)

3. 3 сем КМ-3 «Системы дифференциальных уравнений и теория устойчивости» (Контрольная работа)

БРС дисциплины

3 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %			
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3
	Срок КМ:	8	12	15
Дифференциальные уравнения				
Дифференциальные уравнения первого порядка		+		
Дифференциальные уравнения порядка выше первого			+	
Системы дифференциальных уравнений и теория устойчивости				
Системы дифференциальных уравнений и теория устойчивости				+
	Вес КМ:	25	50	25

§Общая часть/Для промежуточной аттестации§

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

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

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ОПК-3	ИД-2опк-3 Применяет математический аппарат теории нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, рядов, дифференциальных уравнений	Знать: основные понятия и теоремы теории дифференциальных функций Уметь: классифицировать дифференциальные уравнения и применять необходимые методы их интегрирования; решать системы линейных дифференциальных уравнений и применять основные методы исследования на устойчивость решений дифференциальных уравнений и систем	3 сем КМ-1 «Дифференциальные уравнения первого порядка» (Контрольная работа) 3 сем КМ-2 «Дифференциальные уравнения порядка выше первого» (Контрольная работа) 3 сем КМ-3 «Системы дифференциальных уравнений и теория устойчивости» (Контрольная работа)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. 3 сем КМ-1 «Дифференциальные уравнения первого порядка»

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольную работу «Дифференциальные уравнения первого 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:

Уметь: классифицировать дифференциальные уравнения и применять необходимые методы их интегрирования;	1. Найти общее решение или общий интеграл дифференциального уравнения: $y' = \sqrt{\frac{1+y^2}{1+x^2}}$ 2. Решить задачу Коши $\begin{cases} y' \cdot \operatorname{ctgx} - y = 2\cos^2 x \cdot \operatorname{ctgx} \\ y(0) = 0 \end{cases}$
--	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

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

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

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

КМ-2. 3 сем КМ-2 «Дифференциальные уравнения порядка выше первого»

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 50

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольную работу «Дифференциальные уравнения порядка выше первого» 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:

Знать: основные понятия и теоремы теории дифференциальных	1. алгоритмы решения линейного однородного и неоднородного дифференциального уравнения с переменными и постоянными коэффициентами n-го порядка
---	--

Описание шкалы оценивания:*Оценка: 5**Нижний порог выполнения задания в процентах: 90**Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно**Оценка: 4**Нижний порог выполнения задания в процентах: 70**Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач**Оценка: 3**Нижний порог выполнения задания в процентах: 60**Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено***КМ-3. 3 сем КМ-3 «Системы дифференциальных уравнений и теория устойчивости»****Формы реализации:** Письменная работа**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольную работу «Системы дифференциальных уравнений и теория устойчивости» студенты пишут на практическом занятии на 2 часа.**Краткое содержание задания:**

Решение однородных систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: решать системы линейных дифференциальных уравнений и применять основные методы исследования на устойчивость решений дифференциальных уравнений и систем	1. Написать вид общего решения системы линейных однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами размерности 2, если корни характеристического уравнения 1 и 2 2. Написать вид общего решения системы линейных однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами размерности 2, если оба корня характеристического уравнения равны 1
--	--

Описание шкалы оценивания:*Оценка: 5**Нижний порог выполнения задания в процентах: 90**Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно**Оценка: 4*

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

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

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

3 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Пример билета

1. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Построение фундаментальной системы решений однородного уравнения.
2. Найти общее решение: $y''' - y'' - 2y' = (3-4x) \cdot e^x$
3. Найти общее решение: $y' + y \operatorname{tg} x = 5 \sin 2x$

Процедура проведения

За проведение зачета отвечает лектор. Зачет проводится письменно. Студенты пишут ответы на билет 1 час. По истечении срока написания, студенты сдают работы. За ответ на каждый вопрос ставятся баллы: 1 - 40 б., 2 - 30б., 3 - 30б. После суммирования баллов, ставится экзаменационная составляющая.

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-2_{ОПК-3} Применяет математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений

Вопросы, задания

1. Уравнения первого порядка, разрешенные относительно производной.
2. Уравнения с разделяющимися переменными. Уравнения, приводящиеся к уравнениям с разделяющимися переменными.
3. Линейные уравнения первого порядка.
4. Уравнения в полных дифференциалах.
5. Теорема существования и единственности решения задачи Коши.
6. Теорема существования и единственности решения задачи Коши для дифференциального уравнения n-го порядка.
7. Простейшие случаи понижения порядка.
8. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка: общее решение однородных уравнений, определитель Вронского и ФСР (фундаментальная совокупность решений), структура общего решения неоднородного уравнения.
9. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами и уравнения Эйлера.
10. Интегрирование систем дифференциальных уравнений путем сведения к одному уравнению более высокого порядка. Нахождение интегрируемых комбинаций.
11. Системы линейных дифференциальных уравнений.
12. Основные положения теории устойчивости: устойчивость по Ляпунову, асимптотическая устойчивость, простейшие типы точек покоя на примере системы двух однородных уравнений.

Материалы для проверки остаточных знаний

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

Ответы:

1) $y=3x+1$

2) $y=-x+C$

3) $y=4$

4) $y=2x$

Верный ответ: 4

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

Ответы:

1) $y=1$

2) $y=3x+2$

3) $y=-2x+C$

4) $y=x+C$

Верный ответ: 1

3. Общим решением уравнения $y' = 2y$ является:

Ответы:

1. 1) $Ce^{(2x)}$; 2) Ce^x ; 3) 0; 4) $3C$

Верный ответ: 1

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 95

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

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

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

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

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

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».