

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

Направление подготовки/специальность: 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Наименование образовательной программы: Математическое моделирование

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Асимптотические методы**

**Москва
2024**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Перескоков А.В.
	Идентификатор	R18c9cf13-PereskovAV-f91d19a

А.В.
Перескоков

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Черепова М.Ф.
	Идентификатор	R9267877e-CherepovaMF-dbb9bf1

М.Ф.
Черепова

Заведующий
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Зубков П.В.
	Идентификатор	R4920bc6f-ZubkovPV-8172426c

П.В. Зубков

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. РПК-2 Способен участвовать в компьютерной реализации математических моделей
- ИД-2 Демонстрирует понимание принципов построения простейших математических моделей различных явлений и процессов
- ИД-3 Использует базовые знания и методы фундаментальной математики для анализа простейших свойств математических моделей

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Письменная работа

1. Асимптотика интегралов (Контрольная работа)
2. Асимптотические разложения (Контрольная работа)
3. Асимптотические решения обыкновенных дифференциальных уравнений (Контрольная работа)

БРС дисциплины

6 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Асимптотические разложения (Контрольная работа)
КМ-2 Асимптотика интегралов (Контрольная работа)
КМ-3 Асимптотические решения обыкновенных дифференциальных уравнений (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %			
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3
	Срок КМ:	4	8	12
Асимптотика интегралов				
Асимптотика интегралов		+	+	
Асимптотические решения обыкновенных дифференциальных уравнений				
Асимптотические решения обыкновенных дифференциальных уравнений				+

Bec KM:	15	35	50
---------	----	----	----

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
РПК-2	ИД-2 _{РПК-2} Демонстрирует понимание принципов построения простейших математических моделей различных явлений и процессов	Знать: простейшие математические модели физических явлений и процессов, приводящие к решению обыкновенных дифференциальных уравнений с малым параметром	КМ-1 Асимптотические разложения (Контрольная работа)
РПК-2	ИД-3 _{РПК-2} Использует базовые знания и методы фундаментальной математики для анализа простейших свойств математических моделей	Уметь: находить асимптотические решения обыкновенных дифференциальных уравнений находить асимптотики интегралов	КМ-2 Асимптотика интегралов (Контрольная работа) КМ-3 Асимптотические решения обыкновенных дифференциальных уравнений (Контрольная работа)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Асимптотические разложения

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольная работа проводится по вариантам. Работа содержит 1 задание и 1 вопрос на 30 минут.

Краткое содержание задания:

Контрольная работа ориентирована на проверку знания простейших математических моделей физических явлений и процессов, приводящих к решению обыкновенных дифференциальных уравнений с малым параметром

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: простейшие математические модели физических явлений и процессов, приводящие к решению обыкновенных дифференциальных уравнений с малым параметром	1. Понятие асимптотического разложения 2. Операции над асимптотическими рядами 3. Модель, описываемая уравнением Ван дер Поля 4. Модель, описываемая уравнением Дуффинга 5. Модели квантовой механики, приводящие к стационарному уравнению Шредингера

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

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

Оценка: 4 («хорошо»)

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

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

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. Асимптотика интегралов

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 35

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольная работа проводится по вариантам. Работа содержит 1 задание на 30 минут.

Краткое содержание задания:

Контрольная работа ориентирована на проверку умений находить асимптотику интегралов, зависящих от параметра.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: находить асимптотики интегралов	1.Найдите асимптотику интеграла методом Лапласа 2.Найдите асимптотику интеграла методом стационарной фазы 3.Найдите асимптотику интеграла методом перевала

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

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

Оценка: 4 («хорошо»)

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

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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

КМ-3. Асимптотические решения обыкновенных дифференциальных уравнений

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 50

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольная работа проводится по вариантам. Работа содержит 1 задание на 30 минут.

Краткое содержание задания:

Контрольная работа ориентирована на проверку умений находить асимптотические решения дифференциальных уравнений, зависящих от параметров.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: находить асимптотические решения обыкновенных дифференциальных уравнений	1.Найдите асимптотическое решение методом Линдштедта-Пуанкаре 2.Найдите асимптотическое решение

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	методом Крылова-Боголюбова 3.Найдите асимптотическое решение методом усреднения 4.Найдите асимптотическое решение методом ВКБ

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

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

Оценка: 4 («хорошо»)

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

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

6 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Процедура проведения

Зачет ставится по результатам написания контрольных работ.

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-2РПК-2 Демонстрирует понимание принципов построения простейших математических моделей различных явлений и процессов

Вопросы, задания

1. Модель, описываемая уравнением Ван дер Поля.
- Модель, описываемая уравнением Дуффинга.
- Модели квантовой механики, приводящие к стационарному уравнению Шредингера.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Уравнение Дуффинга - это
- Ответы:

1. 1. линейное уравнение
2. 2. уравнение с квадратичной нелинейностью
3. 3. уравнение с кубической нелинейностью
- 4.

Верный ответ: 3.

2. Уравнение Ван дер Поля со слабой нелинейностью имеет предельный цикл
- Ответы:

1. 1. да
2. нет

Верный ответ: 1.

3. К решению стационарного уравнения Шредингера приводят модели
- Ответы:

1. гармонического осциллятора
2. геометрической оптики
3. атома водорода

Верный ответ: 1, 3.

2. Компетенция/Индикатор: ИД-3РПК-2 Использует базовые знания и методы фундаментальной математики для анализа простейших свойств математических моделей

Вопросы, задания

1. Понятие асимптотического разложения.
- Операции над асимптотическими разложениями.
- Метод Лапласа.
- Метод стационарной фазы.
- Метод перевала.

Метод Линдштедта-Пуанкаре.
Метод Крылова-Боголюбова.
Метод усреднения.
Метод ВКБ.
2. Найдите асимптотику интеграла методом Лапласа.
Найдите асимптотику интеграла методом стационарной фазы.
Найдите асимптотику интеграла методом перевала.
3. Найдите асимптотическое решение методом Линдштедта-Пуанкаре.
Найдите асимптотическое решение методом Крылова-Боголюбова.
Найдите асимптотическое решение методом усреднения.
Найдите асимптотическое решение методом ВКБ.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Разные функции могут иметь одно и то же асимптотическое разложение

Ответы:

1. да
2. нет

Верный ответ: 1.

2. Если подынтегральная функция аналитическая, то метод стационарной фазы является частным случаем

Ответы:

1. метода Лапласа
2. метода перевала

Верный ответ: 2.

3. При нахождении асимптотики интеграла методом стационарной фазы вклад от невырожденной стационарной точки имеет порядок, больший, чем вклад от границы

Ответы:

1. да
2. нет

Верный ответ: 1.

4. Метод Линдштедта-Пуанкаре позволяет найти асимптотику

Ответы:

1. разрывных решений
2. периодических решений
3. решений краевых задач

Верный ответ: 2.

5. В методе Крылова-Боголюбова все члены асимптотического ряда, кроме главного, не содержат

Ответы:

1. первой гармоники
2. второй гармоники
3. третьей гармоники

Верный ответ: 1.

6. В методе перевала деформированный контур в окрестности точки перевала совпадает с линией наибыстрейшего

Ответы:

1. подъема
2. спуска

Верный ответ: 2.

7. Метод ВКБ становится непригодным в окрестностях точек поворота

Ответы:

1. да

2. нет

Верный ответ: 1.

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: «зачтено»

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "зачтено" ставится, если все три контрольные работы написаны на оценку не ниже "удовлетворительно".

Оценка: «не зачтено»

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "не зачтено" ставится, если хотя бы одна контрольная работа написана на оценку "неудовлетворительно".

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

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