Приложение 4

Министерство образования и науки Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Самарский государственный технический университет»

Инженерно-экономический факультет
Кафедра Прикладная математика и информатика

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

текущего контроля и промежуточной аттестации

дисциплины «Методы возмущений в математическом моделировании»

в составе основной образовательной программы по направлению подготовки (специальности): 01.04.02 (010400.68) Прикладная математика и информатика

по уровню высшего образования: магистратура

направленность (профиль) программы: Прикладная математика и информатика

Самара 2014г.

Паспорт
фонда оценочных средств

по дисциплине «Методы возмущений в математическом моделировании»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (модуля)*	Код контролируемой компетенции ***	Наименование оценочного средства**
1	Метод возмущений как метод математического моделирования	ОК-3 Способностью использовать углубленные теоретические и практические знания в области прикладной математики и информатики. ПК-2 Способностью разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач. **Знаний:** - теоретических основ методов возмущений; - основных методов построения равномерно пригодных разложений при решении дифференциальных уравнений. - основ математического моделирования с использованием методов возмущений; **Умений:** - ориентироваться в круге основных проблем при решении прикладных задач методами возмущений. - применять методы возмущений при решении уравнений колебаний систем со слабой нелинейностью; - применять асимптотические разложения к вычислению интегралов; **Владений:** -навыков построения математических моделей на основе асимптотических разложений. - навыков построения равномерно пригодных разложений при решении дифференциальных уравнений. - навыков решения научных проблем на основе методов возмущений.	Вопросы к зачету; Собеседование: Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.

2	Асимптоти-ческие после-довательно-сти и разло-жения.	ОК-3 Способностью использовать углубленные теоретические и практические знания в области прикладной математики и информатики. ПК-2 Способностью разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач. **Знаний:** - теоретических основ методов возмущений; - основных методов построения равномерно пригодных разложений при решении дифференциальных уравнений. - основ математического моделирования с использованием методов возмущений; **Умений:** - ориентироваться в круге основных проблем при решении прикладных задач методами возмущений. - применять методы возмущений при решении уравнений колебаний систем со слабой нелинейностью; - применять асимптотические разложения к вычислению интегралов; **Владений:** -навыков построения математических моделей на основе асимптотических разложений. - навыков построения равномерно пригодных разложений при решении дифференциальных уравнений. - навыков решения научных проблем на основе методов возмущений.	Вопросы к эзачету; Собеседование: Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.
3	Применение методов воз-мущений при решении ал-гебраических уравнений	ОК-3 Способностью использовать углубленные теоретические и практические знания в области прикладной математики и информатики. ПК-2 Способностью разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач. **Знаний:** - теоретических основ методов возмущений; - основных методов построения равномерно пригодных разложений при решении дифференциальных уравнений. - основ математического моделирования с использованием методов возмущений; **Умений:** - ориентироваться в круге основных про-	Вопросы к зачету; Собеседование: Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.

		блем при решении прикладных задач методами возмущений. - применять методы возмущений при решении уравнений колебаний систем со слабой нелинейностью; - применять асимптотические разложения к вычислению интегралов; **Владений:** -навыков построения математических моделей на основе асимптотических разложений. - навыков построения равномерно пригодных разложений при решении дифференциальных уравнений. - навыков решения научных проблем на основе методов возмущений.	
4	Применение асимптотических разложений к вычислению интегралов	ОК-3 Способностью использовать углубленные теоретические и практические знания в области прикладной математики и информатики. ПК-2 Способностью разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач. **Знаний:** - теоретических основ методов возмущений; - основных методов построения равномерно пригодных разложений при решении дифференциальных уравнений. - основ математического моделирования с использованием методов возмущений; **Умений:** - ориентироваться в круге основных проблем при решении прикладных задач методами возмущений. - применять методы возмущений при решении уравнений колебаний систем со слабой нелинейностью; - применять асимптотические разложения к вычислению интегралов; **Владений:** -навыков построения математических моделей на основе асимптотических разложений. - навыков построения равномерно пригодных разложений при решении дифференциальных уравнений. - навыков решения научных проблем на основе методов возмущений.	Вопросы к зачету; Собеседование: Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.

	Методы построения равномерных асимптотических разложений при решении нелинейных дифференциальных уравнений	ОК-3 Способностью использовать углубленные теоретические и практические знания в области прикладной математики и информатики. ПК-2 Способностью разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач. **Знаний:** - теоретических основ методов возмущений; - основных методов построения равномерно пригодных разложений при решении дифференциальных уравнений. - основ математического моделирования с использованием методов возмущений; **Умений:** - ориентироваться в круге основных проблем при решении прикладных задач методами возмущений. - применять методы возмущений при решении уравнений колебаний систем со слабой нелинейностью; - применять асимптотические разложения к вычислению интегралов; **Владений:** -навыков построения математических моделей на основе асимптотических разложений. - навыков построения равномерно пригодных разложений при решении дифференциальных уравнений. - навыков решения научных проблем на основе методов возмущений.	Вопросы к зачету; Собеседование: Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.
	Применение асимптотических разложений при решении уравнений колебаний систем со слабой нелинейностью	ОК-3 Способностью использовать углубленные теоретические и практические знания в области прикладной математики и информатики. ПК-2 Способностью разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач. **Знаний:** - теоретических основ методов возмущений; - основных методов построения равномерно пригодных разложений при решении дифференциальных уравнений. - основ математического моделирования с использованием методов возмущений; **Умений:**	Вопросы к зачету; Собеседование: Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.

		- ориентироваться в круге основных проблем при решении прикладных задач методами возмущений. - применять методы возмущений при решении уравнений колебаний систем со слабой нелинейностью; - применять асимптотические разложения к вычислению интегралов; **Владений:** -навыков построения математических моделей на основе асимптотических разложений. - навыков построения равномерно пригодных разложений при решении дифференциальных уравнений. - навыков решения научных проблем на основе методов возмущений.	

Перечень вопросов для промежуточной аттестации (эзачет)

1. Метод возмущений как метод математического моделирования. Основная идея методов возмущений. Примеры использования методов возмущений при решении уравнения теплопроводности.

2. Теоретические основы методов возмущений. Метод регулярных возмущений для неоднородных задач. Формальная схема алгоритма метода возмущений и ее связь с исследованием разрешимости исходного уравнения.

3. Метод возмущений для задач на собственные значения.

4. Сопряженные уравнения и теория возмущений для линейных функционалов.

5. Асимптотические последовательности и разложения. Понятие калибровочной функции. Определение асимптотической последовательности, асимптотического ряда, асимптотического разложения.

6. Равномерность асимптотических разложений.

7. Применение методов возмущений при решении алгебраических уравнений. Обеспечение равномерности разложения при решении уравнений с кратными конями.

8. Регулярные и сингулярные разложения решений алгебраических уравнений.

9. Применение метода возмущений при решении уравнений высших порядков с малым параметром при старшей степени неизвестной.

10. Применение асимптотических разложений к вычислению интегралов. Метод разложения подынтегральной функции при вычислении полного эллиптического интеграла первого рода.

11. Применение асимптотических разложений при вычислении интеграла ошибок.

12. Применение асимптотических разложений в методе интегрирования по частям при вычислении неполной гамма-функции.

13. Применение асимптотических разложений при вычислении преобразований Лапласа.

14. Применение методов возмущений при решении уравнения Дюффинга. Построение прямого разложения и его анализ.

15. Построение равномерных разложений на основе методике Линдштедта - Пуанкаре.

16. Построение равномерных разложений на основе метода перенормировки.

17. Построение равномерных разложений на основе метода многих масштабов.

18. Построение равномерных разложений методом усреднения.

19. Построение равномерных разложений при решении уравнений колебаний систем со слабой нелинейностью общего вида. Построение прямого разложения и его анализ.

20. Построение равномерных разложений при решении уравнений колебаний систем со слабой нелинейностью общего вида. Построение равномерного разложения методом перенормировки.

21. Построение равномерных разложений при решении уравнений колебаний систем со слабой нелинейностью общего вида. Построение равномерного разложения методом многих масштабов.

22. Построение равномерных разложений при решении уравнений колебаний систем со слабой нелинейностью общего вида. Построение равномерного разложения методом усреднений.

Контролируемые компетенции:

ОК-3 Способностью использовать углубленные теоретические и практические знания в области прикладной математики и информатики.

ПК-2 Способностью разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач.

Разработчик __Зотеев В.Е.______________Ф. И. О.
(подпись)

«___»______________20__г.

ТЕСТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ: МЕТОДЫ ВОЗМУЩЕНИЙ В МАТЕМАТИЧЕСКОМ МОДЕЛИРОВАНИИ

ВАРИАНТ 1

1	Определить порядок малости величины $1-\varepsilon^2-\cos\varepsilon$ при $\varepsilon\to 0$	**А.** $O(\varepsilon)$; **Б.** $O(\varepsilon^2)$; **В.** $O(\varepsilon^3)$; **Г.** $O(\varepsilon^4)$; **Д.** $O(\varepsilon^5)$
2	Какие из следующих утверждений верные. Последовательность $\{u_n(\varepsilon)\}$ является асимптотической, если: 1) $u_n(\varepsilon)=o[u_{n+1}(\varepsilon)]$; 2) $u_{n+1}(\varepsilon)=O[u_n(\varepsilon)]$; 3) $u_{n+1}(\varepsilon)=o[u_n(\varepsilon)]$; 4) $u_{n+1}(\varepsilon)\sim u_n(\varepsilon)$	**А.** только 1); **Б.** только 2); **В.** только 3); **Г.** только 4); **Д.** 2) и 4)
3	Построить разложение второго порядка для решений уравнения $x^2+\varepsilon x-2=0$ при $\varepsilon\to 0$	**А.** $x_1=2-\sqrt{2}\varepsilon+2\sqrt{2}\varepsilon^2\ldots$; $x_2=-2+\sqrt{2}\varepsilon-2\sqrt{2}\varepsilon^2\ldots$; **Б.** $x_1=\sqrt{2}-\varepsilon+\frac{1}{4}\varepsilon^2\ldots$; $x_2=-\sqrt{2}+\varepsilon-\frac{1}{4}\varepsilon^2\ldots$; **В.** $x_1=\sqrt{2}-\frac{1}{2}\varepsilon+\frac{\sqrt{2}}{8}\varepsilon^2\ldots$; $x_2=-\sqrt{2}+\frac{1}{2}\varepsilon-\frac{\sqrt{2}}{8}\varepsilon^2\ldots$; **Г.** $x_1=2-\sqrt{2}\varepsilon+\frac{1}{2}\varepsilon^2\ldots$; $x_2=-2+\sqrt{2}\varepsilon-\frac{1}{2}\varepsilon^2\ldots$; **Д.** $x_1=\sqrt{2}-\frac{1}{2}\varepsilon+\frac{\sqrt{2}}{16}\varepsilon^2+\ldots$; $x_2=-\sqrt{2}-\frac{1}{2}\varepsilon-\frac{\sqrt{2}}{16}\varepsilon^2+\ldots$;
4	В какой форме следует искать разложение решений уравнения $\varepsilon x^2+x+1=0$	**А.** $x=x_0+\varepsilon x_1+\varepsilon^2x_2+\ldots$; **Б.** $x=\frac{x_{-1}}{\varepsilon}+x_0+\varepsilon x_1+\ldots$; **В.** $x=x_0+\varepsilon^{\frac{1}{2}}x_1+\varepsilon x_2+\ldots$; **Г.** $x=x_0+\varepsilon^{\frac{1}{3}}x_1+\varepsilon^{\frac{2}{3}}x_2+\varepsilon x_3\ldots$;
5	Построить разложение первого порядка для решений уравнения $\varepsilon x^2+x+1=0$ при $\varepsilon\to 0$	**А.** $x_1=-1-\varepsilon+\ldots$; $x_2=-\frac{1}{\varepsilon}+1+\varepsilon\ldots$; **Б.** $x_1=-1+\varepsilon+\ldots$; $x_2=-\frac{1}{\varepsilon}+1-\varepsilon\ldots$; **В.** $x_1=-1-\varepsilon+\ldots$; $x_2=\frac{1}{\varepsilon}+1-\varepsilon\ldots$; **Г.** $x_1=-1+\varepsilon+\ldots$; $x_2=\frac{1}{\varepsilon}+1-\varepsilon\ldots$; **Д.** $x_1=-1-\varepsilon+\ldots$; $x_2=-\frac{1}{\varepsilon}-1-\varepsilon\ldots$;
6	Используя асимптотическое разложение подынтегральной функции при $\varepsilon\to 0$, вычислить интеграл $\int_0^1 e^{x+\varepsilon x^2}dx$ с точностью до ε	**А.** $e+1-\varepsilon(e+1)+\ldots$; **Б.** $e-1-\varepsilon(e-2)+\ldots$; **В.** $e-1+\varepsilon(e-2)+\ldots$; **Г.** $e+1-\varepsilon(e-2)+\ldots$; **Д.** $e-1-\varepsilon(e-1)+\ldots$;
7	Используя метод интегрирования по частям, построить асимптотическое разложение для интеграла $\int_x^\infty \frac{\sin t}{t}dt$ при $x\to\infty$	**А.** $\frac{\sin x}{x}+2!\frac{\cos x}{x^2}-3!\frac{\sin x}{x^3}+\ldots$; **Б.** $\frac{\cos x}{x}+\frac{\sin x}{x^2}-2\frac{\cos x}{x^3}+\ldots$; **В.** $\frac{\cos x}{x}+2!\frac{\sin x}{x^2}-3!\frac{\cos x}{x^3}+\ldots$; **Г.** $\frac{\sin x}{x}-\frac{\cos x}{x^2}+\frac{\sin x}{x^3}+\ldots$; **Д.** $\frac{\cos x}{x}-\frac{\sin x}{x^2}+\frac{\cos x}{x^3}+\ldots$;
8	При построении равномерно пригодного разложения решения уравнения Дюффинга вариация произвольных постоянных используется	**А.** в методике Линдштедта-Пуанкаре; **Б.** в методе перенормировки; **В.** в методе многих масштабов; **Г.** в методе Крылова-Боголюбова
9	Построить разложение первого порядка для решения дифференциального уравнения $y'+y+\varepsilon y^2=0$ при малых ε	**А.** $y=Ce^{-t}+\varepsilon^2C^2e^{-2t}+\ldots$; **Б.** $y=Ce^{-t}+\varepsilon C^2e^{-t}+\ldots$; **В.** $y=Ce^{-2t}+\varepsilon C^2e^{-t}+\ldots$; **Г.** $y=Ce^{-t}+\varepsilon 2C^2e^{-2t}+\ldots$; **Д.** $y=Ce^{-t}+\varepsilon C^2e^{-2t}+\ldots$;
10	Указать промежуток времени, в котором разложение первого порядка для решения уравнения $y'+y+\varepsilon y^2=0$ является асимптотическим	**А.** $t<O\left[-\frac{1}{2}\ln\varepsilon\right]$; **Б.** $t<O\left[\varepsilon^{-\frac{1}{2}}\right]$; **В.** $t<O\left[-\frac{1}{8}\ln\varepsilon\right]$; **Г.** $t<O[-\ln\varepsilon]$; **Д.** при любом t

ТЕСТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ: МЕТОДЫ ВОЗМУЩЕНИЙ В МАТЕМАТИЧЕСКОМ МОДЕЛИРОВАНИИ

ВАРИАНТ 2

1	Определить порядок малости величины $2-\varepsilon^2-2\cos\varepsilon$ при $\varepsilon\to 0$	**А.** $O(\varepsilon)$; **Б.** $O(\varepsilon^2)$; **В.** $O(\varepsilon^3)$; **Г.** $O(\varepsilon^4)$; **Д.** $O(\varepsilon^5)$
2	Какие из следующих утверждений верные. Разложение функции $f(\varepsilon)$ является асимптотическим при $\varepsilon\to 0$, если: 1) $f(\varepsilon)=\sum\limits_{n=0}^{N}a_n u_n(\varepsilon)+o[u_N(\varepsilon)]$; 2) $f(\varepsilon)=\sum\limits_{n=0}^{N}a_n u_n(\varepsilon)+O[u_N(\varepsilon)]$; 3) $f(\varepsilon)=\sum\limits_{n=0}^{N-1}a_n u_n(\varepsilon)+o[u_N(\varepsilon)]$; 4) $f(\varepsilon)=\sum\limits_{n=0}^{N-1}a_n u_n(\varepsilon)+O[u_N(\varepsilon)]$	**А.** только 1); **Б.** 1) и 3); **В.** 1) и 4); **Г.** 2) и 3); **Д.** 3) и 4)
3	Построить разложение второго порядка для решений уравнения $x^2+(3+\varepsilon)x+2=0$ при $\varepsilon\to 0$	**А.** $x_1=-1-\sqrt{2}\varepsilon+\sqrt{2}\varepsilon^2\ldots$; $x_2=-2+\sqrt{2}\varepsilon-\sqrt{2}\varepsilon^2\ldots$; **Б.** $x_1=-1-\varepsilon+\varepsilon^2\ldots$; $x_2=-2+\varepsilon-\varepsilon^2\ldots$; **В.** $x_1=1-\varepsilon+\varepsilon^2\ldots$; $x_2=2+\varepsilon-\varepsilon^2\ldots$; **Г.** $x_1=1+2\varepsilon+2\varepsilon^2\ldots$; $x_2=-2-2\varepsilon-2\varepsilon^2\ldots$; **Д.** $x_1=-1+\varepsilon-2\varepsilon^2+\ldots$; $x_2=-2-2\varepsilon+2\varepsilon^2+\ldots$;
4	В какой форме следует искать разложение решений уравнения $x^2+(2+\varepsilon)x+1=0$	**А.** $x=x_0+\varepsilon x_1+\varepsilon^2 x_2+\ldots$; **Б.** $x=\frac{x_{-1}}{\varepsilon}+x_0+\varepsilon x_1+\ldots$; **В.** $x=x_0+\varepsilon^{\frac{1}{2}}x_1+\varepsilon x_2+\ldots$; **Г.** $x=x_0+\varepsilon^{\frac{1}{3}}x_1+\varepsilon^{\frac{2}{3}}x_2+\varepsilon x_3\ldots$;
5	Найти два первых члена разложения для решений уравнения $x^2+(2+\varepsilon)x+1=0$ при $\varepsilon\to 0$	**А.** $x_1=1+\varepsilon^{\frac{1}{3}}+\ldots$; $x_2=-1-\varepsilon^{\frac{1}{3}}+\ldots$; **Б.** $x_1=-1+2\varepsilon^{\frac{1}{2}}+\ldots$; $x_2=-1-2\varepsilon^{\frac{1}{2}}+\ldots$; **В.** $x_1=-1-2\varepsilon^{\frac{1}{2}}+\ldots$; $x_2=-1+2\varepsilon^{\frac{1}{2}}+\ldots$; **Г.** $x_1=-1+\varepsilon^{\frac{1}{2}}+\ldots$; $x_2=-1-\varepsilon^{\frac{1}{2}}+\ldots$; **Д.** $x_1=1+\varepsilon^{\frac{1}{2}}+\ldots$; $x_2=1-\varepsilon^{\frac{1}{2}}+\ldots$;
6	Используя асимптотическое разложение подынтегральной функции при $\varepsilon\to 0$, вычислить интеграл $\int\limits_0^1\ln(1+\varepsilon x^2)dx$ с точностью до ε^2	**А.** $\frac{1}{3}\varepsilon-\frac{1}{10}\varepsilon^2+\ldots$; **Б.** $\frac{1}{3}\varepsilon+\frac{1}{8}\varepsilon^2+\ldots$; **В.** $-\frac{1}{3}\varepsilon+\frac{1}{10}\varepsilon^2+\ldots$; **Г.** $\frac{1}{3}\varepsilon-\frac{1}{8}\varepsilon^2+\ldots$; **Д.** $-\frac{1}{3}\varepsilon-\frac{1}{12}\varepsilon^2+\ldots$;
7	Используя метод интегрирования по частям, построить асимптотическое разложение для интеграла $\int\limits_x^\infty\frac{\cos t}{t}dt$ при $x\to\infty$	**А.** $\frac{\cos x}{x}-\frac{\sin x}{x^2}+\frac{\cos x}{x^3}+\ldots$; **Б.** $-\frac{\sin x}{x}+\frac{\cos x}{x^2}+2\frac{\sin x}{x^3}+\ldots$; **В.** $\frac{\sin x}{x}-\frac{\cos x}{x^2}+\frac{\sin x}{x^3}+\ldots$; **Г.** $\frac{\cos x}{x}+2!\frac{\sin x}{x^2}-3!\frac{\cos x}{x^3}+\ldots$; **Д.** $\frac{\sin x}{x}+2!\frac{\cos x}{x^2}-3!\frac{\sin x}{x^3}+\ldots$;
8	При построении равномерно пригодного разложения решения уравнения Дюффинга подстановка $\tau=\omega t$ непосредственно в само уравнение используется	**А.** в методике Линдштедта-Пуанкаре; **Б.** в методе перенормировки; **В.** в методе многих масштабов; **Г.** в методе Крылова-Боголюбова
9	Построить разложение первого порядка для решения дифференциального уравнения $y'-4y+\varepsilon y^3=0$ при малых ε	**А.** $y=Ce^{4t}-\varepsilon\frac{1}{2}C^3e^{12t}+\ldots$; **Б.** $y=Ce^{4t}+\varepsilon\frac{1}{4}C^3e^{8t}+\ldots$; **В.** $y=Ce^{2t}-\varepsilon\frac{1}{8}C^3e^{6t}+\ldots$; **Г.** $y=Ce^{4t}-\varepsilon\frac{1}{4}C^3e^{8t}+\ldots$; **Д.** $y=Ce^{4t}-\varepsilon\frac{1}{8}C^3e^{12t}+\ldots$;
10	Указать промежуток времени, в котором разложение первого порядка для решения уравнения $y'-4y+\varepsilon y^3=0$ является асимптотическим	**А.** $t<O\left[-\frac{1}{2}\ln\varepsilon\right]$; **Б.** $t<O\left[\varepsilon^{-\frac{1}{2}}\right]$; **В.** $t<O\left[-\frac{1}{8}\ln\varepsilon\right]$; **Г.** $t<O[-\ln\varepsilon]$; **Д.** при любом t

ТЕСТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ: МЕТОДЫ ВОЗМУЩЕНИЙ В МАТЕМАТИЧЕСКОМ МОДЕЛИРОВАНИИ

ВАРИАНТ 3

1	Определить порядок малости величины $1+\frac{\varepsilon^2}{2}-\cos\varepsilon$ при $\varepsilon\to 0$	**А.** $O(\varepsilon)$; **Б.** $O(\varepsilon^2)$; **В.** $O(\varepsilon^3)$; **Г.** $O(\varepsilon^4)$; **Д.** $O(\varepsilon^5)$
2	Какие из следующих утверждений верные. Последовательность $\{u_n(\varepsilon)\}$ является асимптотической, если: 1) $u_n(\varepsilon)=o[u_{n+1}(\varepsilon)]$; 2) $u_{n+1}(\varepsilon)=O[u_n(\varepsilon)]$; 3) $u_{n+1}(\varepsilon)=o[u_n(\varepsilon)]$; 4) $u_{n+1}(\varepsilon)\sim u_n(\varepsilon)$	**А.** только 1); **Б.** 2) и 4); **В.** только 2); **Г.** только 4); **Д.** только 3)
3	Построить разложение второго порядка для решений уравнения $x^2-(5-\varepsilon)x+6=0$ при $\varepsilon\to 0$	**А.** $x_1=2-2\varepsilon-6\varepsilon^2\ldots$; $x_2=3+3\varepsilon+6\varepsilon^2\ldots$; **Б.** $x_1=-2-\varepsilon+3\varepsilon^2\ldots$; $x_2=-3+\varepsilon-3\varepsilon^2\ldots$; **В.** $x_1=2-3\varepsilon+6\varepsilon^2\ldots$; $x_2=3+2\varepsilon-6\varepsilon^2\ldots$; **Г.** $x_1=2+2\varepsilon+6\varepsilon^2\ldots$; $x_2=3-3\varepsilon-6\varepsilon^2\ldots$; **Д.** $x_1=-2-\varepsilon+2\varepsilon^2+\ldots$; $x_2=-3+\varepsilon-2\varepsilon^2+\ldots$;
4	В какой форме следует искать разложение решений уравнения $\varepsilon x^2+x-2=0$	**А.** $x=x_0+\varepsilon x_1+\varepsilon^2x_2+\ldots$; **Б.** $x=\frac{x_{-1}}{\varepsilon}+x_0+\varepsilon x_1+\ldots$; **В.** $x=x_0+\varepsilon^{\frac{1}{2}}x_1+\varepsilon x_2+\ldots$; **Г.** $x=x_0+\varepsilon^{\frac{1}{3}}x_1+\varepsilon^{\frac{2}{3}}x_2+\varepsilon x_3\ldots$;
5	Построить разложение первого порядка для решений уравнения $\varepsilon x^2+x-2=0$ при $\varepsilon\to 0$	**А.** $x_1=2+4\varepsilon+\ldots$; $x_2=-\frac{1}{\varepsilon}-2-4\varepsilon\ldots$; **Б.** $x_1=2-\varepsilon+\ldots$; $x_2=-\frac{1}{\varepsilon}-2+\varepsilon\ldots$; **В.** $x_1=2-2\varepsilon+\ldots$; $x_2=\frac{1}{\varepsilon}-2+2\varepsilon\ldots$; **Г.** $x_1=-2+4\varepsilon+\ldots$; $x_2=-\frac{1}{\varepsilon}+2-4\varepsilon\ldots$; **Д.** $x_1=2-4\varepsilon+\ldots$; $x_2=-\frac{1}{\varepsilon}-2+4\varepsilon\ldots$;
6	Используя асимптотическое разложение подынтегральной функции при $\varepsilon\to 0$, вычислить интеграл $\int_0^1(1+\sin\varepsilon x^2)dx$ с точностью до ε^3	**А.** $1+\frac{1}{3}\varepsilon-\frac{1}{42}\varepsilon^3+\ldots$; **Б.** $1+\frac{1}{3}\varepsilon-\frac{1}{24}\varepsilon^2+\frac{1}{42}\varepsilon^3+\ldots$; **В.** $1+\frac{1}{9}\varepsilon-\frac{1}{24}\varepsilon^3+\ldots$; **Г.** $1+\frac{1}{2}\varepsilon-\frac{1}{8}\varepsilon^2+\frac{1}{16}\varepsilon^3+\ldots$; **Д.** $\varepsilon-\frac{1}{8}\varepsilon^2+\frac{1}{12}\varepsilon^3+\ldots$;
7	Используя метод интегрирования по частям, построить асимптотическое разложение для интеграла $\int_x^\infty\frac{\sin t}{t^2}dt$ при $x\to\infty$	**А.** $\frac{\sin x}{x^2}+2!\frac{\cos x}{x^3}-3!\frac{\sin x}{x^4}+\ldots$; **Б.** $\frac{\cos x}{x^2}+2\frac{\sin x}{x^3}-3!\frac{\cos x}{x^4}+\ldots$; **В.** $\frac{\cos x}{x}+2!\frac{\sin x}{x^2}-3!\frac{\cos x}{x^3}+\ldots$; **Г.** $\frac{\sin x}{x^2}-2\frac{\cos x}{x^3}+3\frac{\sin x}{x^4}+\ldots$; **Д.** $\frac{\cos x}{x^2}-2\frac{\sin x}{x^3}+3!\frac{\cos x}{x^4}+\ldots$;
8	При построении равномерно пригодного разложения решения уравнения Дюффинга замены $T_i=\varepsilon^i t$, $i=0,1,2\ldots$, используются	**А.** в методике Линдштедта-Пуанкаре; **Б.** в методе перенормировки; **В.** в методе многих масштабов; **Г.** в методе Крылова-Боголюбова
9	Построить разложение первого порядка для решения дифференциального уравнения $y'-y+\varepsilon y^3=0$ при малых ε	**А.** $y=Ce^t+\varepsilon\frac{1}{2}C^3e^{3t}+\ldots$; **Б.** $y=Ce^{2t}+\varepsilon\frac{1}{4}C^3e^{6t}+\ldots$; **В.** $y=Ce^t-\varepsilon\frac{1}{6}C^3e^{2t}+\ldots$; **Г.** $y=Ce^t-\varepsilon\frac{1}{2}C^3e^{3t}+\ldots$; **Д.** $y=Ce^t+\varepsilon C^3e^{3t}+\ldots$;
10	Указать промежуток времени, в котором разложение первого порядка для решения уравнения $y'-y+\varepsilon y^3=0$ является асимптотическим	**А.** $t<\boldsymbol{O}\left[-\frac{1}{2}\ln\varepsilon\right]$; **Б.** $t<\boldsymbol{O}\left[\varepsilon^{-\frac{1}{2}}\right]$; **В.** $t<\boldsymbol{O}\left[-\frac{1}{8}\ln\varepsilon\right]$; **Г.** $t<\boldsymbol{O}[-\ln\varepsilon]$; **Д.** при любом t

ТЕСТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ: МЕТОДЫ ВОЗМУЩЕНИЙ В МАТЕМАТИЧЕСКОМ МОДЕЛИРОВАНИИ

ВАРИАНТ 4

1	Определить порядок малости величины $\dfrac{\left(1+\varepsilon^2-\cos\varepsilon\right)^2}{\varepsilon}$ при $\varepsilon\to 0$	**А.** $O(\varepsilon)$; **Б.** $O(\varepsilon^2)$; **В.** $O(\varepsilon^3)$; **Г.** $O(\varepsilon^4)$; **Д.** $O(\varepsilon^5)$
2	Какие из следующих утверждений являются неверными. Разложение функции $f(\varepsilon)$ является асимптотическим при $\varepsilon\to 0$, если: 1) $f(\varepsilon)=\sum_{n=0}^{N}a_n u_n(\varepsilon)+o[u_N(\varepsilon)]$; 2) $f(\varepsilon)=\sum_{n=0}^{N}a_n u_n(\varepsilon)+O[u_N(\varepsilon)]$; 3) $f(\varepsilon)=\sum_{n=0}^{N-1}a_n u_n(\varepsilon)+o[u_N(\varepsilon)]$; 4) $f(\varepsilon)=\sum_{n=0}^{N-1}a_n u_n(\varepsilon)+O[u_N(\varepsilon)]$	**А.** только 1); **Б.** 1) и 3); **В.** 1) и 4); **Г.** 2) и 3); **Д.** 3) и 4)
3	Построить разложение второго порядка для решений уравнения $x^2+(1+\varepsilon)x-6=0$ при $\varepsilon\to 0$	**А.** $x_1=-3-\frac{2}{5}\varepsilon-\frac{6}{125}\varepsilon^2\ldots$; $x_2=2+\frac{3}{5}\varepsilon+\frac{6}{125}\varepsilon^2\ldots$; **Б.** $x_1=-3-\frac{3}{5}\varepsilon-\frac{6}{125}\varepsilon^2\ldots$; $x_2=2-\frac{2}{5}\varepsilon+\frac{6}{125}\varepsilon^2\ldots$; **В.** $x_1=-2-\frac{3}{5}\varepsilon+\frac{6}{125}\varepsilon^2\ldots$; $x_2=3+\frac{2}{5}\varepsilon-\frac{6}{125}\varepsilon^2\ldots$; **Г.** $x_1=-2+\frac{2}{5}\varepsilon+\frac{6}{125}\varepsilon^2\ldots$; $x_2=3-\frac{3}{5}\varepsilon-\frac{6}{125}\varepsilon^2\ldots$;
4	В какой форме следует искать разложение решений уравнения $x^2-(4+\varepsilon)x+4=0$	**А.** $x=x_0+\varepsilon x_1+\varepsilon^2x_2+\ldots$; **Б.** $x=\frac{x_{-1}}{\varepsilon}+x_0+\varepsilon x_1+\ldots$; **В.** $x=x_0+\varepsilon^{\frac{1}{2}}x_1+\varepsilon x_2+\ldots$; **Г.** $x=x_0+\varepsilon^{\frac{1}{3}}x_1+\varepsilon^{\frac{2}{3}}x_2+\varepsilon x_3\ldots$;
5	Найти два первых члена разложения для решений уравнения $x^2-(4+\varepsilon)x+4=0$ при $\varepsilon\to 0$	**А.** $x_1=2+\sqrt{2}\varepsilon^{\frac{1}{2}}+\ldots$; $x_2=2-\sqrt{2}\varepsilon^{\frac{1}{2}}+\ldots$; **Б.** $x_1=2+2\varepsilon^{\frac{1}{2}}+\ldots$; $x_2=2-2\varepsilon^{\frac{1}{2}}+\ldots$; **В.** $x_1=2+\varepsilon^{\frac{1}{2}}+\ldots$; $x_2=2-\varepsilon^{\frac{1}{2}}+\ldots$; **Г.** $x_1=2+\sqrt{3}\varepsilon^{\frac{1}{2}}+\ldots$; $x_2=2-\sqrt{3}\varepsilon^{\frac{1}{2}}+\ldots$;
6	Используя асимптотическое разложение подынтегральной функции при $\varepsilon\to 0$, вычислить интеграл $\int_0^1\sqrt{1+\varepsilon x^3}\,dx$ с точностью до ε^2	**А.** $1+\frac{1}{2}\varepsilon-\frac{1}{24}\varepsilon^2+\ldots$; **Б.** $1+\frac{1}{16}\varepsilon-\frac{1}{48}\varepsilon^2+\ldots$; **В.** $1+\frac{1}{8}\varepsilon-\frac{1}{64}\varepsilon^2+\ldots$; **Г.** $1+\frac{1}{6}\varepsilon-\frac{1}{24}\varepsilon^2+\ldots$; **Д.** $1+\frac{1}{8}\varepsilon-\frac{1}{56}\varepsilon^2+\ldots$;
7	Используя метод интегрирования по частям, построить асимптотическое разложение для интеграла $\int_x^\infty\frac{\cos t}{t^2}dt$ при $x\to\infty$	**А.** $\frac{\sin x}{x^2}+2!\frac{\cos x}{x^3}-3!\frac{\sin x}{x^4}+\ldots$; **Б.** $\frac{\cos x}{x^2}+2\frac{\sin x}{x^3}-3!\frac{\cos x}{x^4}+\ldots$; **В.** $\frac{\cos x}{x}+2!\frac{\sin x}{x^2}-3!\frac{\cos x}{x^3}+\ldots$; **Г.** $-\frac{\sin x}{x^2}+2\frac{\cos x}{x^3}+3!\frac{\sin x}{x^4}+\ldots$; **Д.** $-\frac{\cos x}{x^2}-2\frac{\sin x}{x^3}+3!\frac{\cos x}{x^4}+\ldots$;
8	При построении равномерно пригодного разложения подстановка $\tau=\omega t$ в прямое разложение решения уравнения Дюффинга используется	**А.** в методике Линдштедта-Пуанкаре; **Б.** в методе перенормировки; **В.** в методе многих масштабов; **Г.** в методе Крылова-Боголюбова
9	Построить разложение первого порядка для решения дифференциального уравнения $y'-2y-\varepsilon y^2=0$ при малых ε	**А.** $y=Ce^{2t}+\varepsilon\frac{1}{4}C^2e^{4t}+\ldots$; **Б.** $y=Ce^{2t}-\varepsilon\frac{1}{8}C^2e^{4t}+\ldots$; **В.** $y=Ce^{t}-\varepsilon\frac{1}{4}C^2e^{2t}+\ldots$; **Г.** $y=Ce^{2t}+\varepsilon\frac{1}{2}C^2e^{4t}+\ldots$; **Д.** $y=Ce^{2t}+\varepsilon\frac{1}{2}C^2e^{4t}+\ldots$;
10	Указать промежуток времени, в котором разложение первого порядка решения уравнения $y'-2y-\varepsilon y^2=0$ является асимптотическим	**А.** $t<O\left[-\frac{1}{2}\ln\varepsilon\right]$; **Б.** $t<O\left[\varepsilon^{-\frac{1}{2}}\right]$; **В.** $t<O\left[-\frac{1}{8}\ln\varepsilon\right]$; **Г.** $t<O[-\ln\varepsilon]$; **Д.** при любом t

Контролируемые компетенции:

ОК-3 Способностью использовать углубленные теоретические и практические знания в области прикладной математики и информатики.

ПК-2 Способностью разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач.

Разработчик __Зотеев В.Е.______________Ф. И. О.
(подпись)

«___»_____________20__г.

Протокол экспертизы соответствия уровня достижения студентом _______*(Ф.И.О.)*_______ запланированных результатов обучения по дисциплине «Методы возмущений в математическом моделировании»

Перечень компетенций по дисциплине	**Структурные элементы заданий по дисциплине**												
	Выполнение домашнего задания	Реферат	Расчетно-графические работы	Типовые расчеты	Подготовка и выступление с докладом	Написание эссе	Формирование отчета по лабораторным работам	Курсовой проект/работа	Вопросы 1	Вопрос 2	Вопрос 3	Вопрос 4	……
	Виды СРС, предусмотренные рабочей программой дисциплины*								Вопросы к экзамену				
ОК-3 Способностью использовать углубленные теоретические и практические знания в области прикладной математики и информатики.													
ПК-2 Способностью разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач.				*Оценки по пятибалльной шкале выставляются в ячейках, соответствующих компетенциям (по строке), подлежащим оцениванию по результатам конкретного элемента задания по дисциплине (по столбцам) в соответствии с запланированными в рабочей программе видами СРС и ответами на экзаменационные вопросы.* *Остальные ячейки заполняются символом* Х. *Критерии выставления оценки устанавливаются настоящим фондом оценочных средств ОПОП.*									

***перечень прилагается**

Шкала оценивания:

Виды СРС оцениваются по своевременности и качеству выполнения (до 50 баллов). Ответы на вопросы при сдаче зачета (до 50 баллов) Оценка студента за промежуточную аттестацию по учебной дисциплине, проставляемая в ведомость и зачетную книжку, определяется по сумме баллов, набранной по приведенным оцениваемым элементам. Формирование оценки: от 80-100 баллов – «отлично»; от 65-80 баллов – «хорошо»; от 50-65 баллов – «удовлетворительно».

Экзамен проходит в форме собеседования по билету. Каждый билет включает два теоретических вопроса и два практикоориентированных задания. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций студента. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» - практикоориентированными заданиями. Аудиторное время, отведенное студенту, на подготовку – 30 минут.

Экзамен проходит в форме собеседования по билету. Каждый билет включает два вопроса из списка вопросов к экзамену, и вопрос по реферату. При выставлении оценки учитывается уровень приобретенных компетенций студента, оценивается сданный реферат и ответы на вопросы по билету и работа на практических занятиях.

Преподаватель Зотеев В.Е.____________ «___» ___________20__г

Уровень освоения дисциплины магистрантами определяется следующими оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

- оценки «отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности.

- оценки «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшего обучения в вузе и в будущей профессиональной деятельности.

- оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знание основного учебно–программного материала в объеме, необходимом для дальнейшего обучения, выполняющего задания, предусмотренные программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, имеющему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных знаний по дисциплине.