

«

»

“ ”

“ ”

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Вычислительная физика

: 03.03.02 , :

: 3, : 6

		6
1	()	4
2		144
3	, .	47
4	, .	0
5	, .	36
6	, .	0
7	, .	0
8	, .	2
9	, .	9
10	, .	97
11	(, ,)	.
12		

(): 03.03.02

937 07.08.2014 ., : 25.08.2014 .

: 1,

(): 03.03.02

, 4 20.06.2017

- , 3 21.06.2017

:

, . -

:

. . . ., . -

:

. . . .

1.

1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.2 способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей; в части следующих результатов обучения:	
1.	
Компетенция ФГОС: ОПК.4 способность понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, осознавать опасность и угрозу, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности; в части следующих результатов обучения:	
2.	
Компетенция ФГОС: ОПК.5 способность использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как со средством управления информацией; в части следующих результатов обучения:	
4.	
3.	

2.

2.1

	(
--	---	--

.2. 1	
1.определение нормы, связь скалярного произведения и нормы, неравенство Шварцшильда, скалярное произведение функций, 2 определения нормы функции.	;
2.сходимости последовательности функций в разных нормах.	;
3.вычислять нормы вектора, матрицы, функции	;
4.сетки равномерные и неравномерные	;
5.построения равномерных и неравномерных сеток	;
6.о неструктурированных и адаптивных сетках; необходимости описания ближайших элементов при использовании неструктурированных сеток; алгоритме поиска элемента неструктурированной сетки, к которому принадлежит заданная точка.	;
7.Об оценке точности приближенного решения алгебраического уравнения и систем уравнений; условиях применимости, скорости сходимости, критерии достижения нужной точности различных методов используемых при решении алгебраических уравнений и систем алгебраических уравнений.	;
.5. 4	

8.Методы решения нелинейного алгебраического уравнения последовательным делением пополам, простых итераций, хорд, Ньютона, комбинированные методы: условия применимости, скорость сходимости, критерии достижения нужной точности. Методы решения систем нелинейных уравнений: простых итераций, линеаризации.	;
.2. 1	
9.решения алгебраического уравнения методом деления отрезка пополам, хорд и Ньютона	;
10.Порядок аппроксимации дифференциальных операторов. Погрешность аппроксимации и машинная погрешность.	;
11.аппроксимировать дифференциальные операторы простейшим образом; находить порядок аппроксимации.	;
.5. 3	
12.строить разностные аппроксимации дифференциальных операторов методом неопределенных коэффициентов; находить оптимальный шаг для разностной аппроксимации.	;
.2. 1	
13.о сплайнах со сглаживанием и их применение при обработке экспериментальных данных; об интерполяции Эрмита; приемах интерполяции быстро изменяющихся функций и функций с поведением типа "корневого".	;
14.Полиномы Лагранжа, кубические сплайны.	;
15.строить полиномы Лагранжа и кубический сплайн, согласовывать точность интерполяции с точностью таблиц и требуемой конечной точностью решения общей задачи.	;
16.о равномерном приближении функций полиномами.	;
17.Приближение функций на отрезке полиномами. Полиномы Лежандра как полиномы наилучшего средне-квадратичного приближения.	;
18.о методах прямого поиска, случайного поиска и оврагов для поиска экстремума функции многих переменных.	;
19.искать экстремум функции многих переменных градиентным методом	;
20.Градиентные методы поиска экстремума функции многих переменных: общая схема, модификации, недостатки, область применения.	;
21.Обрабатывать экспериментальные данные по способу наименьших квадратов.	;
22.Способ обработки данных эксперимента по способу наименьших квадратов.	;
23.О случаях неприменимости метода обработки данных эксперимента по способу наименьших квадратов. Выбор минимизируемого функционала в таких случаях. Реализация критериев согласия.	;
24.Квадратурные формулы прямоугольников, трапеций, Симпсона. Порядок точности квадратурной формулы. Уточнение результатов численного интегрирования по Рундсону, критерий достаточной малости шага интегрирования. Приемы вычисления несобственных интегралов и интегралов от функций с поведением типа "корневого".	;
25.О квадратурных формулах наивысшего порядка алгебраической точности (Гаусса). Интегрирование знакопеременных функций. Быстрое преобразование Фурье.	;
26.Интегрировать функцию методом прямоугольников, трапеций, Симпсона с заданной точностью.	;

27. Методы численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем: метод Эйлера, улучшенный метод Эйлера, метод Рунге-Кутты. Выбор шага численного решения. Методы пристрелки и прогонки для решения линейных краевых задач для уравнений второго порядка. Способы контроля правильности численного решения. Численная неустойчивость - как обнаружить и как избежать.	;
28. О подходах к решению нелинейных краевых задач для уравнений второго порядка.	;
.5. 3	
29. Решать обыкновенные дифференциальные уравнения и их системы методами Эйлера и Рунге-Кутты. Выбирать шаг численного решения. Контролировать правильности численного решения. Обнаруживать и преодолевать численную неустойчивость.	;
.2. 1	
30. О явных и неявных конечно-разностных методах решения уравнений переноса, диффузии и Пуассона.	;
31. что такое порядок аппроксимации и спектральный признак устойчивости конечно-разностных схем решения уравнений математической физики.	;
.4. 2	
32. находить порядок аппроксимации и условие устойчивости конечно-разностных схем для решения уравнений математической физики. Решать простейшие уравнения с помощью простейших конечно-разностных алгоритмов.	;

3.

3.1

: 6				
:				
1.	0	2	1, 2, 3	
2.	0	6	4, 5, 6	
3.	0	4	7, 8, 9	
4.	0	2	10, 11, 12	
5.	0	4	13, 14, 15	
6.	0	2	16, 17	
7.	0	2	18, 19, 20	
8.	0	2	21, 22, 23	
9.	0	4	24, 25, 26	

10.	0	2	27, 28, 29	
11.	0	6	30, 31, 32	

4.

: 6				
1		1, 10, 12, 14, 15, 17, 19, 20, 21, 22, 24, 26, 27, 29, 3, 31, 32, 4, 8	2	0
: . / . ;- ., 1968. - 462 .: .				
2		1, 10, 12, 14, 15, 17, 19, 20, 21, 22, 24, 26, 27, 29, 3, 31, 32, 4, 8	50	6
: . / . ;- ., 1968. - 462 .: .				
3		2, 5, 6, 7, 9	21	0
: . / . ;- ., 1968. - 462 .: .				
4		1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 2, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 3, 30, 31, 32, 4, 5, 6, 7, 8, 9	24	3
: . / . ;- ., 1968. - 462 .: .				

5.

- , (. 5.1).

5.1

	-

6.

(),

-
15-

ECTS.

. 6.1.

6.1

: 6		
<i>Контрольные работы:</i>	0	30
<i>РГЗ:</i>	15	30
<i>Экзамен:</i>	0	40

6.2

6.2

.2	1.		+	+
.4	2.			+
.5	4.		+	+
	3.			+

1

7.

1. Винокуров Н. А. Практика и теория программирования. В 2 кн.. Кн. 1, ч. 1-2 : [учебное пособие для вузов по направлению подготовки "Прикладные математика и физика"] / Н. А. Винокуров, А. В. Ворожцов. - Москва, 2008. - 189 с. : ил., табл.
2. Численное решение многомерных задач газовой динамики / [С. К. Годунов и др.] ; под ред. С. К. Годунова. - Москва, 1976. - 400 с. : ил.
3. Копченова Н. В. Вычислительная математика в примерах и задачах : [учебное пособие для вузов] / Н. В. Копченова, И. А. Марон. - СПб. [и др.], 2009. - 366, [1] с. : табл.
4. Арушанян О. Б. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений на Фортране : [монография] / О. Б. Арушанян, С. Ф. Залеткин. - М., 1990. - 335, [1] с. : табл.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра электрофизических установок и ускорителей

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФТФ
к.ф.-м.н., доцент И.И. Корель
“ ____ ” _____ ____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Вычислительная физика

Образовательная программа: 03.03.02 Физика, профиль: Ядерная физика и ядерные технологии

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Вычислительная физика приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОПК.2 способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей	у1. уметь использовать математический аппарат для освоения теоретических основ и практического использования физических методов	Вычисление интегралов Дискретизация Интерполирование функций, заданных таблично Конечно-разностные методы решения уравнений математической физики Методы поиска экстремума функции многих переменных Методы численного решения нелинейных уравнений Методы численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем. Обработка данных эксперимента по способу наименьших квадратов Понятие нормы Приближение функций на отрезке полиномами Разностная аппроксимация дифференциальных операторов.	Контрольная работа, РГЗ.	Экзамен, вопросы теста 1 – 10.
ОПК.4 способность понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, осознавать опасность и угрозу, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности	у2. уметь использовать информационные технологии для решения физических задач	Конечно-разностные методы решения уравнений математической физики		Экзамен, вопросы теста 1 – 10.
ОПК.5 способность использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как со средством управления информацией	з4. знать основные положения теории информации, принципов построения систем обработки и передачи информации, основы подхода к анализу информационных процессов, современные	Методы численного решения нелинейных уравнений	Контрольная работа, РГЗ.	Экзамен, вопросы теста 1 – 10.

	аппаратные и программные средства вычислительной техники, принципы организации информационных систем, современные информационные технологии			
ОПК.5	у3. уметь использовать методы обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации	Методы численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем. Разностная аппроксимация дифференциальных операторов.	РГЗ	Экзамен, вопросы теста 1 – 10.

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 6 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.2, ОПК.4, ОПК.5.

Экзамен проводится в письменной форме по тестам.

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 6 семестре обязательным этапом текущей аттестации являются расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)), контрольная работа. Требования к выполнению РГЗ(Р), контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р), контрольной работы.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.2, ОПК.4, ОПК.5, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Паспорт экзамена

по дисциплине «Вычислительная физика», 6 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в письменной форме, по тестам. Тест состоит из до вопросов с вариантами ответа. В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Пример теста для экзамена

1. Метод прогонки для решения линейных уравнений с трехдиагональной матрицей вида $A_i x_{i-1} - C_i x_i + B_i x_{i+1} = f_i$ заведомо применим при

А. $|A_i + B_i| < |C_i|$; Б. $|A_i| + |B_i| < |C_i|$; В. $A_i < C_i < B_i$.

2. Схема $\frac{u_i^{n+1} - u_i^n}{\tau} + c \frac{u_i^n - u_{i-1}^n}{h} = 0$, при $c > 0$

А. абсолютно устойчива; Б. условно устойчива с условием $c\tau/h \leq 1$; В. Абсолютно неустойчива.

3. Схема $\frac{u_i^{n+1} - u_i^n}{\tau} + c \frac{u_{i+1}^{n+1} - u_{i-1}^{n+1}}{2h} = 0$ аппроксимирует уравнение переноса с погрешностью

А. $O(\tau, h)$; Б. $O(\tau, h^2)$.

4. Схема $\frac{u_i^{n+1} - u_i^n}{\tau} = \chi \frac{u_{i+1}^{n+1} - 2u_i^{n+1} + u_{i-1}^{n+1}}{h^2}$,

А. абсолютно устойчива; Б. условно устойчива с условием $\chi\tau/h^2 \leq 1/2$; В. Абсолютно неустойчива.

5. Порядок аппроксимации схемы $\frac{u_i^{n+1} - u_i^n}{\tau} = \chi \frac{u_{i+1}^n - 2u_i^n + u_{i-1}^n}{h^2}$
аппроксимирует уравнение теплопроводности с погрешностью

А. $O(\tau, h)$; Б. $O(\tau, h^2)$.

6. Дивергентная схема А. улучшает устойчивость; Б. обеспечивает выполнения законов сохранения; В. Повышает порядок аппроксимации. Правильно Б.

7. Схема $\frac{u_i^{n+1} - u_i^n}{\tau} = \chi \frac{u_{i+1}^n - 2u_i^n + u_{i-1}^n}{2h^2} + \chi \frac{u_{i+1}^{n+1} - 2u_i^{n+1} + u_{i-1}^{n+1}}{2h^2}$ А. условно устойчива; Б. Абсолютно устойчива; В. Абсолютно неустойчива.

8. Число точек для быстрого Фурье преобразование А. может быть любым; Б. должно быть степенью 2-ки. Правильно Б.

9. Схема $\frac{u_i^{n+1} - 2u_i^n + u_i^{n-1}}{\tau^2} = c^2 \frac{u_{i+1}^n - 2u_i^n + u_{i-1}^n}{h^2}$ А. условно устойчива; Б. абсолютно неустойчива; В абсолютно устойчива.

10. Схема $\frac{u_i^{n+1} - 2u_i^n + u_i^{n-1}}{\tau^2} = c^2 \frac{u_{i+1}^n - 2u_i^n + u_{i-1}^n}{h^2}$ аппроксимирует волновое уравнение с погрешностью А. $O(\tau, h)$; Б. $O(\tau^2, h^2)$.

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный тест считается **неудовлетворительным**, если студент ответил верно на 4 и менее вопросов теста, оценка составляет *от 0 до 10 баллов*.
- Ответ на экзаменационный тест засчитывается на **пороговом** уровне, если студент правильно ответил на 5 – 6 вопросов теста, оценка составляет *от 11 до 20 баллов*.
- Ответ на экзаменационный тест засчитывается на **базовом** уровне, если студент верно ответил на 7 – 8 вопросов теста, оценка составляет *от 21 до 30 баллов*.
- Ответ на экзаменационный тест засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент верно ответил на 9 – 10 вопросов теста, оценка составляет *от 31 до 40 баллов*.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины. Кроме того, для получения положительной оценки на экзамене необходимо посещение лекционных и практических занятий (не менее 75%).

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Вычислительная физика»

1. Метод прогонки для решения линейных уравнений с трехдиагональной матрицей вида $A_i x_{i-1} - C_i x_i + B_i x_{i+1} = f_i$ заведомо применим при

А. $|A_i + B_i| < |C_i|$; Б. $|A_i| + |B_i| < |C_i|$; В. $A_i < C_i < B_i$.

2. Схема $\frac{u_i^{n+1} - u_i^n}{\tau} + c \frac{u_i^n - u_{i-1}^n}{h} = 0$, при $c > 0$

А. абсолютно устойчива; Б. условно устойчива с условием $c\tau/h \leq 1$; В. Абсолютно неустойчива.

3. Схема $\frac{u_i^{n+1} - u_i^n}{\tau} + c \frac{u_{i+1}^{n+1} - u_{i-1}^{n+1}}{2h} = 0$ аппроксимирует уравнение переноса с погрешностью

А. $O(\tau, h)$; Б. $O(\tau, h^2)$.

4. Схема $\frac{u_i^{n+1} - u_i^n}{\tau} = \chi \frac{u_{i+1}^{n+1} - 2u_i^{n+1} + u_{i-1}^{n+1}}{h^2}$,

А. абсолютно устойчива; Б. условно устойчива с условием $\chi\tau/h^2 \leq 1/2$; В. Абсолютно неустойчива.

5. Порядок аппроксимации схемы $\frac{u_i^{n+1} - u_i^n}{\tau} = \chi \frac{u_{i+1}^n - 2u_i^n + u_{i-1}^n}{h^2}$ аппроксимирует уравнение теплопроводности с погрешностью

А. $O(\tau, h)$; Б. $O(\tau, h^2)$.

6. Дивергентная схема А. улучшает устойчивость; Б. обеспечивает выполнения законов сохранения; В. Повышает порядок аппроксимации.

7. Схема $\frac{u_i^{n+1} - u_i^n}{\tau} = \chi \frac{u_{i+1}^n - 2u_i^n + u_{i-1}^n}{2h^2} + \chi \frac{u_{i+1}^{n+1} - 2u_i^{n+1} + u_{i-1}^{n+1}}{2h^2}$ А. условно устойчива; Б. Абсолютно устойчива; В. Абсолютно неустойчива.

8. Число точек для быстрого Фурье преобразование А. может быть любым; Б. должно быть степенью 2-ки.

9. Схема $\frac{u_i^{n+1} - 2u_i^n + u_i^{n-1}}{\tau^2} = c^2 \frac{u_{i+1}^n - 2u_i^n + u_{i-1}^n}{h^2}$ А. условно устойчива; Б. абсолютно неустойчива; В абсолютно устойчива.

10. Схема $\frac{u_i^{n+1} - 2u_i^n + u_i^{n-1}}{\tau^2} = c^2 \frac{u_{i+1}^n - 2u_i^n + u_{i-1}^n}{h^2}$ аппроксимирует волновое уравнение с погрешностью А. $O(\tau, h)$; Б. $O(\tau^2, h^2)$.

11. Итерационный метод $x^{n+1} = \varphi(x^n)$ при решении алгебраических уравнений сходится при А. в любом случае; Б. при $|d\varphi/dx| < 1$.

12. Схема $\frac{u_i^{n+1} - u_i^n}{\tau} + c \frac{u_{i+1}^{n+1} - u_{i-1}^{n+1}}{2h} = 0$

А. абсолютно устойчива; Б. условно устойчива с условием $c\tau/h \leq 1$; В. Абсолютно неустойчива.

13. Схема $\frac{u_i^{n+1} - u_i^n}{\tau} + c \frac{u_i^n - u_{i-1}^n}{h} = 0$ аппроксимирует уравнение переноса с погрешностью

А. $O(\tau, h)$; Б. $O(\tau, h^2)$.

14. Схема $\frac{u_i^{n+1} - u_i^n}{\tau} = \chi \frac{u_{i+1}^n - 2u_i^n + u_{i-1}^n}{h^2}$,

А. абсолютно устойчива; Б. условно устойчива с условием $\chi\tau/h^2 \leq 1/2$; В. Абсолютно неустойчива.

15. Схема $\frac{u_i^{n+1} - u_i^n}{\tau} = \chi \frac{u_{i+1}^{n+1} - 2u_i^{n+1} + u_{i-1}^{n+1}}{h^2}$ аппроксимирует уравнение теплопроводности с погрешностью

А. $O(\tau, h)$; Б. $O(\tau, h^2)$.

16. Схемы расщепления предназначены для А. повышения устойчивости в многомерном случае; Б. обеспечения законов сохранения в многомерном случае.

17. Схема $\frac{u_i^{n+1} - u_i^n}{\tau} = \chi \frac{u_{i+1}^n - 2u_i^n + u_{i-1}^n}{2h^2} + \chi \frac{u_{i+1}^{n+1} - 2u_i^{n+1} + u_{i-1}^{n+1}}{2h^2}$ аппроксимирует уравнение теплопроводности с погрешностью

А. $O(\tau^2, h^2)$; Б. $O(\tau, h^2)$.

18. Быстрое Фурье преобразование на N узлах требует порядка А. N^2 операций; Б. $N \log_2 N$ операций.

19. Схема $\frac{u_i^{n+1} - u_i^n}{\tau} = -\frac{p_{i+1/2}^{n+1/2} - u_{i-1/2}^{n+1/2}}{h}$, $\frac{p_{i+1/2}^{n+1/2} - u_{i+1/2}^{n+1/2}}{\tau} = -\frac{u_{i+1}^{n+1} - u_i^{n+1}}{h}$ А. абсолютно устойчива; Б. условно устойчива; В. Абсолютно неустойчива.

20. Схема $\frac{u_i^{n+1} - u_i^n}{\tau} = -\frac{p_{i+1/2}^{n+1/2} - u_{i-1/2}^{n+1/2}}{h}$, $\frac{p_{i+1/2}^{n+1/2} - u_{i+1/2}^{n+1/2}}{\tau} = -\frac{u_{i+1}^{n+1} - u_i^{n+1}}{h}$ аппроксимирует систему уравнений акустики с погрешностью А. $O(\tau, h)$; Б. $O(\tau^2, h^2)$.

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Вычислительная физика», 6 семестр

1. Методика оценки

Контрольная работа проводится по теме конечно-разностные алгоритмы решения основных уравнений физики, включает 5 заданий. Выполняется письменно.

2. Критерии оценки

Каждое задание контрольной работы оценивается в соответствии с приведенными ниже критериями.

Контрольная работа считается **невыполненной**, если выполнено менее 3 заданий. *Оценка составляет от 0 до 6 баллов.*

Работа выполнена на **пороговом** уровне, если выполнено 3 задания. *Оценка составляет от 7 до 15 баллов.*

Работа выполнена на **базовом** уровне, если выполнено 4 задания. *Оценка составляет от 16 до 22 баллов.*

Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если выполнено 5 заданий. *Оценка составляет от 23 до 30 баллов.*

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за контрольную работу учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

Написание контрольной работы на уровне, не ниже порогового, является обязательным условием для допуска к экзамену по дисциплине.

4. Пример варианта контрольной работы

1. Дать определения аппроксимации, сходимости и устойчивости конечно-разностных схем.
2. Провести анализ на аппроксимацию и устойчивость явной схемы для уравнения переноса
3. Как выглядит схема для уравнения теплопроводности с порядком аппроксимации $o(\tau^2, h^4)$?
4. Предложить реализацию граничных условий вида $u_x = \alpha$ и второго порядка.
5. Какие схемы называются консервативными? В чем их достоинство?

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Вычислительная физика», 6 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания по дисциплине студенты должны написать отчет по одной из предложенных в п. 4 теме на выбор. Возможны (даже предпочтительны) темы, представляющие интерес для лабораторий в которых студент проходит практику и связанные с численным анализом.

При выполнении расчетно-графического задания студенты должны изложить аналитическую теорию, выяснить порядок аппроксимации и условия сходимости (для конечно-разностных схем), создать численный код для предлагаемых задач, изложить результаты расчетов с графической иллюстрацией, подготовить презентацию и выступить с ней на занятии.

Обязательные структурные части отчета: теоретическая (аналитическая) описание задачи, численный алгоритм решения, описание кода, иллюстрации численного решения задачи.

Оцениваемые позиции:

- полнота освещения решаемой задачи
- выступление с презентацией

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если отчет не подготовлен или отсутствуют необходимые структурные части, отсутствует презентация работы, *оценка составляет от 0 до 6 баллов.*
- Работа считается выполненной **на пороговом уровне**, если разделы отчета не осящены в полном объеме, нарушена логическая связь текста реферата и презентации, *оценка составляет от 7 до 15 баллов.*
- Работа считается выполненной **на базовом уровне**, если разделы отчета осящены в полном объеме, но с небольшими неточностями, которые носят не существенный характер, *оценка составляет от 16 до 22 баллов.*
- Работа считается выполненной **на продвинутом уровне**, если разделы отчета осящены в полном объеме, к оформлению презентации и стилю изложений не было высказано замечаний, *оценка составляет от 23 до 30 баллов.*

3. Шкала оценки

Выполнение РГЗ(Р) на оценку не ниже 15 баллов (из 30 возможных) является обязательным условием допуска к зачету по дисциплине.

4. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

1. Решение задачи об одномерном распространении тепла конечно-разностными схемами различного порядка аппроксимации.
2. Решение задачи об эволюции волновой функции в потенциальной яме в одномерном

случае конечно-разностными схемами различного порядка аппроксимации.

3. Решение о распространении электромагнитных волн в одномерном случае на сдвинутых сетках.
4. Решение Кортевега – де Фриза конечно-разностным методом.
5. Исследование движения частицы в поле тяжести в среде с трением с помощью методов Эйлера и Рунге-Кутты.
6. Решение задачи о трех вихревых нитях симплектическим методом.