МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Вычислительная математика

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **09.03.04 Программная инженерия**
Направленность (профиль) / специализация: **Проектирование и разработка программных продуктов**
Форма обучения: **заочная**
Факультет: **ЗиВФ, Заочный и вечерний факультет**
Кафедра: **АОИ, Кафедра автоматизации обработки информации**
Курс: **2**
Семестр: **3, 4**
Учебный план набора 2014 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	3 семестр	4 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	6	4	10	часов
2	Лабораторные работы	8	8	16	часов
3	Всего аудиторных занятий	14	12	26	часов
4	Самостоятельная работа	58	15	73	часов
5	Всего (без экзамена)	72	27	99	часов
6	Подготовка и сдача экзамена	0	9	9	часов
7	Общая трудоемкость	72	36	108	часов
				3.0	З.Е.

Контрольные работы: 4 семестр - 1
Экзамен: 4 семестр

Томск

Согласована на портале № 47651

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 326 от «21» 5 2019 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 09.03.04 Программная инженерия, утвержденного 12.03.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АОИ «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

Старший преподаватель каф. АОИ _____ Т. А. Петкун

Заведующий обеспечивающей каф. АОИ _____ А. А. Сидоров

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ЗиВФ _____ И. В. Осипов

Заведующий выпускающей каф. АОИ _____ А. А. Сидоров

Эксперты:

Доцент кафедры автоматизации обработки информации (АОИ) _____ Н. Ю. Салмина

Доцент кафедры автоматизации обработки информации (АОИ) _____ А. А. Сидоров

Согласована на портале № 47651

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

- изучение вычислительных методов, применяемых при решении прикладных задач, не имеющих аналитического решения, либо имеющих его, но, по ряду причин, получение которого затруднено.

- ознакомление с основными источниками погрешностей, их оценкой и методами устранения;

1.2. Задачи дисциплины

– - знакомство с принципами построения алгоритмов и методикой постановки задач для приближенного решения на ЭВМ.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Вычислительная математика» (Б1.В.ОД.2) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Алгебра и геометрия, Информатика и программирование, Математический анализ.

Последующими дисциплинами являются: Теория вероятностей и математическая статистика, Научно-исследовательская работа.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-1 готовностью применять основные методы и инструменты разработки программного обеспечения;

– ПК-3 владением навыками использования различных технологий разработки программного обеспечения;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** – методы интерполяции и аппроксимации функций; – методы решения систем линейных и нелинейных уравнений; – методы дифференцирования и интегрирования функций; – методы решения дифференциальных и интегральных уравнений; – методы условной и безусловной оптимизации; – методы оценки погрешности вычислительных методов и алгоритмов.

– **уметь** применять численные методы для решения практических задач.: - выбирать требуемый метод в соответствии с особенностями задачи и имеющимися ограничениями на реализацию; - использовать имеющееся программное обеспечение для решения сложных задач с применением нескольких методов и оценивать источники погрешностей.

– **владеть** - численными методами : - методами интерполирования и сглаживания экспериментальных данных ; - опытом выбора оптимального и оценки погрешностей реализованного численного метода.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры	
		3 семестр	4 семестр
Аудиторные занятия (всего)	26	14	12
Лекции	10	6	4
Лабораторные работы	16	8	8
Самостоятельная работа (всего)	73	58	15
Оформление отчетов по лабораторным работам	10	15	5
Подготовка к лабораторным работам	10	18	0

Согласована на портале № 47651

Проработка лекционного материала	14	10	4
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	21	15	6
Выполнение контрольных работ	18		
Всего (без экзамена)	99	72	27
Подготовка и сдача экзамена	9	0	9
Общая трудоемкость, ч	108	72	36
Зачетные Единицы	3.0		

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лек., ч	Лаб. раб., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
3 семестр					
1 Численные методы решения задач линейной алгебры и нелинейные уравнения	4	4	25	33	ПК-1, ПК-3
2 Численные методы решения задач математического анализа и обыкновенных дифференциальных уравнений	2	4	33	39	ПК-1, ПК-3
Итого за семестр	6	8	58	72	
4 семестр					
3 Численные методы решения задач математического анализа и обыкновенных дифференциальных уравнений	4	8	15	27	ПК-1, ПК-3
Итого за семестр	4	8	15	27	
Итого	10	16	73	99	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины (по лекциям)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
1 Численные методы решения задач линейной алгебры и нелинейные уравнения	Методы решения СЛАУ. Решение систем линейных уравнений. Метод Гаусса. Метод LU- разложений. Метод Квадратных корней. Метод прогонки. Итерационные методы решения СЛАУ. Вычисление определителей, обратных матриц.	4	ПК-1, ПК-3
	Итого	4	

Согласована на портале № 47651

2 Численные методы решения задач математического анализа и обыкновенных дифференциальных уравнений	Приближение функций. Интерполяция и аппроксимация экспериментальных данных. Постановка задачи интерполяции. Интерполяционные полиномы Лагранжа, Ньютона. Остаточный член интерполяционной формулы. Разделенные и конечные разности.	2	ПК-1, ПК-3
	Итого	2	
Итого за семестр		6	
4 семестр			
3 Численные методы решения задач математического анализа и обыкновенных дифференциальных уравнений	Численное решение дифференциальных уравнений. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Решение задачи Коши с помощью формулы Тейлора. Метод Эйлера и оценка его погрешности. Методы Рунге — Кутта. Методы с контролем погрешности на шаге. Оценки погрешности одношаговых методов. Линейные многошаговые методы.	4	ПК-1
	Итого	4	
Итого за семестр		4	
Итого		10	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин		
	1	2	3
Предшествующие дисциплины			
1 Алгебра и геометрия	+		
2 Информатика и программирование	+	+	+
3 Математический анализ	+	+	+
Последующие дисциплины			
1 Теория вероятностей и математическая статистика	+	+	+
2 Научно-исследовательская работа		+	+

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Согласована на портале № 47651

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лек.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ПК-1	+	+	+	Контрольная работа, Проверка контрольных работ, Собеседование, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
ПК-3	+	+	+	Контрольная работа, Проверка контрольных работ, Собеседование, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
1 Численные методы решения задач линейной алгебры и нелинейные уравнения	Численные методы решения СЛАУ	4	ПК-1, ПК-3
	Итого	4	
2 Численные методы решения задач математического анализа и обыкновенных дифференциальных уравнений	Интерполирование функций	4	ПК-1, ПК-3
	Итого	4	
Итого за семестр		8	
4 семестр			
3 Численные методы решения задач математического анализа и обыкновенных дифференциальных уравнений	Задача Коши	4	ПК-1, ПК-3
	Численное дифференцирование и интегрирование	4	
	Итого	8	
Итого за семестр		8	
Итого		16	

8. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено РУП.

Согласована на портале № 47651

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
3 семестр				
1 Численные методы решения задач линейной алгебры и нелинейные уравнения	Проработка лекционного материала	10	ПК-1, ПК-3	Отчет по лабораторной работе, Защита отчета, Тест
	Подготовка к лабораторным работам	10		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	3		
	Итого	25		
2 Численные методы решения задач математического анализа и обыкновенных дифференциальных уравнений	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	11	ПК-1, ПК-3	Отчет по лабораторной работе, Защита отчета, Собеседование, Тест
	Подготовка к лабораторным работам	8		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	3		
	Итого	22		
Итого за семестр		47		
4 семестр				
3 Численные методы решения задач математического анализа и обыкновенных дифференциальных уравнений	Выполнение контрольных работ	18	ПК-1, ПК-3	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Собеседование, Тест, Экзамен
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	10		
	Проработка лекционного материала	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	36		
Итого за семестр		36		
	Подготовка и сдача экзамена	9		Экзамен
Итого		82		

Согласована на портале № 47651

10. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется.

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Киреев В.И., Пантелеев А.В. Численные методы в примерах и задачах [Электронный ресурс]: учеб. пособие. — СПб,; М.; Краснодар: Лань, 2015. – 448 с. [Электронный ресурс]: ЭБС ЛАНЬ. – URL: — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65043 (дата обращения: 10.06.2019).

12.2. Дополнительная литература

1. Вержбицкий В.М. Основы численных методов : Учебник для вузов / В. М. Вержбицкий. - 2-е изд., перераб. - М. : Высшая школа, 2005. - 847 с. (70 экземпляров). Гриф УМО (наличие в библиотеке ТУСУР - 70 экз.)

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Вычислительная математика [Электронный ресурс]: Методические указания к лабораторным работам и организации самостоятельной работы / Петкун Т. А. - 2018. 15 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7908 (дата обращения: 10.06.2019).

12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. **При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh»**; электронные информационно-справочные ресурсы вычислительных залов кафедры АОИ.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

Согласована на портале № 47651

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория «Программная инженерия»

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 409 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Персональный компьютер Intel Core i3-6300 3.2 ГГц, ОЗУ – 8 Гб, жесткий диск – 500 Гб (10 шт.);
- Проектор Optoma Ex632.DLP;
- Экран для проектора Lumian Mas+Er;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Dev-Cpp
- Java SE Development Kit
- Lazarus
- Mathworks Matlab
- Microsoft Visual Studio 2015

Лаборатория «Бизнес-информатика»

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 407 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Персональный компьютер Intel Core i5-2320 3.0 ГГц, ОЗУ – 4 Гб, жесткий диск – 500 Гб (12 шт.);
- Проектор Optoma Ex632.DLP;
- Экран для проектора Lumian Mas+Er;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Dev-Cpp
- Lazarus
- Mathworks Matlab
- Microsoft Visual Studio 2015

Лаборатория «Муниципальная информатика»

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 432б ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Персональный компьютер Intel Core i5-2320 3.0 ГГц, ОЗУ – 4 Гб, жесткий диск – 500 Гб (12 шт.);
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

Согласована на портале № 47651

– Dev-Cpp
– Java SE Development Kit
– Lazarus
– Mathworks Matlab
– Microsoft Visual Studio 2015

Лаборатория «Информатика и программирование»

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 428 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Персональный компьютер Intel Core 2 Duo E6550 2.3 ГГц, ОЗУ – 2 Гб, жесткий диск – 250 Гб (14 шт.);
- Меловая доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– Dev-Cpp
– Java SE Development Kit
– Lazarus
– Mathworks Matlab
– Microsoft Visual Studio 2015

Лаборатория «Информатика и программирование»

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 428 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Персональный компьютер Intel Core 2 Duo E6550 2.3 ГГц, ОЗУ – 2 Гб, жесткий диск – 250 Гб (14 шт.);
- Меловая доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– Dev-Cpp
– Java SE Development Kit
– Lazarus
– Mathworks Matlab
– Microsoft Visual Studio 2015

Лаборатория «Распределенные вычислительные системы»

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 432а ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Персональный компьютер Intel Core i5-3330 3.0 ГГц, ОЗУ – 4 Гб, жесткий диск – 500 Гб (12 шт.);
- Меловая доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Согласована на портале № 47651

Программное обеспечение:
- Dev-Cpp
- Java SE Development Kit
- Lazarus
- Mathworks Matlab
- Microsoft Visual Studio 2015

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

Согласована на портале № 47651

14.1.1. Тестовые задания

1. Какой интерполяционный многочлен соответствует таблице:

x_i	-1	0	1
$y_{i`}$	1	-1	3

1) $y = 7x^2 + 5x - 1;$ 2) $y = 3x^2 + x - 1;$

3) $y = 2x^2 + x - 1;$ 4) $y = 6x^2 - 4;$

5) Никакой.

2. Корень уравнения $2x^3 - 5x^2 - 4x - 3 = 0$ отделен на отрезке $[1, 2]$.
По методу хорд за подвижный конец принимаем:

1) $x = 1{,}5;$ 2) $x = 1;$ 3) $x = 2;$ 4) любое число из $[1, 2]$.

3. Чему равен $\Delta^3 y_i$?

1) $y_{i+3} - 3y_{i+2} + 3y_{i+1} - y_i;$ 2) $y_{i+4} - 4y_{i+3} + 6y_{i+2} - 4y_{i+1} + y_i;$

3) $y_{i+3} - 3y_{i+2} + 3y_{i+1} - y_i;$ 4) $y_{i+2} - 2y_{i+1} + y_i.$

4. Какие из перечисленных методов служат для решения краевой задачи?
1) Эйлера;
2) Хорд;
3) Стрельб;
4) Конечных разностей;
5) Касательных;
6) Рунге-Кутта.

5. Чему равно следующее приближение x_1, y_1, вычисленное по методу Итераций для решения СЛАУ $\begin{cases} 5x + y = 6 \\ 2x + 4y = 6 \end{cases}$ при $x_0 = 2; \quad y_0 = 1$?

1) $(x_1, y_1) = (1;0{,}5);$ 2) $(x_1, y_1) = (1;1);$ 3) $(x_1, y_1) = (0;0{,}5);$

4) $(x_1, y_1) = (0{,}5;1);$ 5) $(x_1, y_1) = (2;3);$

6. Пусть задана таблица чисел

x_i	–1	0	1
y_i	1	0	1

Согласована на портале № 47651

Известно, что используя интерполяционный многочлен Лагранжа вида $L_2(x) = a_0(x-x_1)(x-x_2) + a_1(x-x_0)(x-x_2) + a_2(x-x_0)(x-x_1)$, можно построить многочлен второго порядка, проходящий через узловые точки. Чему будет равен коэффициент a_1?

1) 0,5; 2) 0; 3) 1; 4) 0,4.

7. Разность между значениями функции в соседних узлах интерполяции называется
1) центральной разностью;
2) конечной разностью;
3) разделенной разностью;
4) бесконечной разностью.

8. Используя метод Эйлера найти y_1 при решении дифференциального уравнения $y' = 5x + y + 3, \quad y(0) = 1$, с шагом $h = 0{,}1$.

1) 1.1; 2) 1,4; 3) 0.9; 4) 1.2.

9. Какой из перечисленных методов служит для решения задачи Коши?

1. Метод Эйлера
2. Метод Стрельб
3. Метод Хорд
4. Метод Касательных.

10. Функция задана таблицей

x_i	1	2	3	4
$y_{i`}$	1	1,5	1,3	0

Найти $\Delta^3 y_0$.

1) 0,5; 2) 0,7; 3) –0,7; 4) –0,4.

11. Используя метод Эйлера найти y_1 при решении дифференциального уравнения $y' = 5x + y + 1.5,\ y(0) = 1$, с шагом $h = 0{,}2$.

1) 1.1; 2) 1.5; 3) 0.9; 4) 1.2.

12. К методам уточнения корней не относятся …

1) Метод хорд
2) Метод касательных
3) Метод аппроксимации
4) Метод Фибоначчи
5) Метод дихотомии

13. Какой интерполяционный многочлен соответствует таблице:

Согласована на портале № 47651

x_i	-1	0	1
$y_{i`}$	1	-1	3

1) $y = 7x^2 + 5x - 1;$ 2) $y = 3x^2 + x - 1;$

3) $y = 2x^2 + x - 1;$ 4) $y = 6x^2 - 4;$

5) Никакой.

14. Корень уравнения $2x^3 - 5x^2 - 3 = 0$ отделен на отрезке [1, 2]. По методу касательных за подвижный конец принимаем:

1) $x = 1{,}5;$ 2) $x = 1;$ 3) $x = 2;$ 4) любое число из [1, 2].

15. Задача отыскания решения дифференциального уравнения, удовлетворяющего начальным условиям, называется задачей

1) Пикара; 2) Липшица; 3) Коши; 4) Милна.

16. Отличные от нуля первые два члена разложения в степенной ряд решения дифференциального уравнения $y'' + y = 0$, удовлетворяющего начальным условиям $y(0) = 1$ и $y'(0) = 1$ имеют вид:

1) $y(x) = 1 + \frac{x^2}{2} + \ldots;$

2) $y(x) = 1 - x^2 + \ldots;$

3) $y(x) = 1 - \frac{x^2}{2} + \ldots;$

4) $y(x) = 1 + x^2 + \ldots;$

17. Какие из перечисленных методов решения СЛАУ являются прямыми (точными)?

1) LU – разложений; 2) Зейделя; 3) Релаксаций;
4) Гаусса; 5) Жордано; 6) Простых итераций.

18. Корень уравнения $2x^3 - 5x^2 - 3 = 0$ отделен на отрезке $[1, 2]$.
По методу касательных за неподвижный конец принимаем:

1) $x = 1{,}5;$ 2) $x = 1;$ 3) $x = 2;$ 4) любое число из $[1, 2]$.

19. Используя метод Эйлера найти y_1 при решении дифференциального уравнения $y' = 5x + y + 1.5,\ y(0) = 1,$ с шагом $h = 0{,}1.$

1) 1.1; 2) 1.5; 3) 0.9; 4) 1.25.

Согласована на портале № 47651

20. Определить количество верных знаков в числе $x = 0.3941$, если известна его абсолютная погрешность $\Delta x = 0.5 * 10^{-2}$.

1) 2; 2) 3; 3) 4; 4) 5.

14.1.2. Экзаменационные вопросы

1. Десятичная запись приближенных чисел. Значащая цифра. Количество верных знаков.
2. Дана система линейных уравнений. Для решения системы выполнить 3 итерации методом простых итераций.
3. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений с начальными условиями.
4. Написать процедуру для решения задачи Коши методом Рунге-Кутты с заданной точностью.
5. Решение СЛАУ методом Гаусса.
6. Метод Зейделя.
7. Метод дихотомии. Метод Хорд.
8. Полиномиальная интерполяция.
9. Семейство квадратурных формул Ньютона.
10. Задача Коши. Метод Адамса.
11. Задача Коши. Метод Рунге-Кутта.
12. Численное дифференцирование.
13. Оценка погрешности численного интегрирования.
14. Численное интегрирование. Квадратурные формулы прямоугольников.
15. Методы решения нелинейных скалярных уравнений. Локализация корней.

14.1.3. Темы контрольных работ

Методы численного дифференцирования.

Методические указания к выполнению домашней контрольной работы можно найти в

Методические указания к выполнению домашней контрольной работы можно найти в [Вычислительная математика: Методические указания к лабораторным работам и организации самостоятельной работы / Петкун Т. А. - 2018. 15 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7908], стр. 13, 14.

14.1.4. Вопросы на самоподготовку

1. Понятие устойчивости численных методов. Примеры неустойчивых задач и методов.
2. Обусловленность линейных алгебраических систем.
3. Понятие о погрешностях машинной арифметики.
4. Методы решения систем нелинейных уравнений.
6. Обратное интерполирование.
7. Оптимизация шага численного дифференцирования.

14.1.5. Темы лабораторных работ

1. Численные методы решения СЛАУ
2. Интерполирование функций
3. Задача Коши
4. Численное дифференцирование и интегрирование

14.1.6. Вопросы на собеседование

Согласована на портале № 47651

1. Приближение функций. Общая постановка задачи.

2. Интерполирование. Интерполяционная формула Лагранжа.

3. Интерполирование. Погрешность интерполяционной формулы.

4. Конечные разности и их свойства. Интерполяционные формулы Ньютона.

5. Интерполирование с помощью кубических сплайнов.

6. Приближенное решение уравнений. Постановка задачи. Отделение корней.

7. Приближенное решение уравнений. Метод половинного деления.

8. Приближенное решение уравнений. Метод хорд. Оценка погрешности.

9. Приближенное решение уравнений. Метод касательных.

10. Приближенное решение уравнений. Комбинированный метод.

11. Приближенное решение уравнений. Метод итераций.

13. Приближенное вычисление определенных интегралов. Формула прямоугольников. Оценка погрешности.

14. Приближенное вычисление определенных интегралов. Формула трапеций. Оценка погрешности.

15. Приближенное вычисление определенных интегралов. Формула парабол (Симпсона). Оценка погрешности.

16. Приближенное решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Постановка задачи.

17. Приближенное решение задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения. Метод Эйлера.

18. Приближенное решение задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения. Модификации метода Эйлера.

19. Приближенное решение задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения. Метод Рунге-Кутта.

20. Численные методы линейной алгебры. Классификация методов. Метод Гаусса (основная схема).

21. Численные методы линейной алгебры. Метод LU – разложений

22. Численные методы линейной алгебры. Метод Итераций.

23. Численные методы линейной алгебры. Метод Зейделя.

14.1.7. Темы для самостоятельного изучения

1. Численные методы решения нелинейных уравнений
2. Методы численного дифференцирования

14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Согласована на портале № 47651

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 47651