

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

Н.И. Никифорова

« 17 » 04 2021г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

Б1.Б.21 Вычислительная математика

(код и наименование дисциплины)

15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

(код и наименование направления подготовки)

Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)

(наименование профиля)

бакалавр

Форма обучения: очная, заочная

Нижнекамск, 2021 г.

Составитель ФОС:

доцент
(должность)

(подпись)

А.В. Садыков
(Ф.И.О.)

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры ИСТ,
протокол от 15.03.2021 г. № 7

Зав. кафедрой

(подпись)

О.В. Матухина
(Ф.И.О.)

Эксперт:

Руководитель ООП

(подпись)

Л.А. Амаева

Ф.И.О., должность, организация, подпись

Перечень компетенций с указанием уровней их формирования

Индекс Компетенции	Содержание компетенции	Этапы формирования компетенции (указать все темы из РПД)				Наименование оценочного средства
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Курсовой проект (работа)	
ОПК-3	Способность использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	Тема 1, тема 2, тема 3, тема 4, тема 5, тема 6, тема 7, тема 9	Не предусмотрены.	Тема 1, тема 2, тема 3, тема 4, тема 5, тема 6, тема 9, тема 10	Не предусмотрены	РГР №1, РГР №2, РГР №3, РГР №4, текущий контроль, экзамен. Заочное: Текущий контроль, контрольная работа, экзамен
ОПК-4	Способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения	Тема 1, тема 2, тема 3, тема 4, тема 5, тема 6, тема 7, тема 8, тема 9	Не предусмотрены.	Тема 1, тема 2, тема 3, тема 4, тема 5, тема 6, тема 7, тема 8, тема 9, тема 10	Не предусмотрены	РГР №1, РГР №2, РГР №3, РГР №4, текущий контроль, экзамен. Заочное: Текущий контроль, контрольная работа, экзамен

Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)
4 семестр

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов (базовый уровень) 0 / 3	Max, баллов (повышенный уровень) 0 / 3
Расчетно-графическая работа	4	24/-	40/-
Контрольная работа	1	- /21	- /35
Текущий контроль	-	12/15	20/25
Экзамен	1	24/24	40/40
Итого:		60	100

Показатели и критерии оценивания компетенций с описанием шкал оценивания

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Уровни освоения компетенции		
		Пороговый	Продвинутый	Превосходный
ОПК-3	способность использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности;	Знать: понятие и методы саморазвития, самообучения и самовоспитания личности. Уметь: самостоятельно ставить задачи в области самообразования. Владеть: методами самоанализа; методами организации собственного обучения.	Знать: компоненты образовательной деятельности (мотивационный, процессуальный, организационный, оценочный), типовые алгоритмы самообразования. Уметь: планировать и реализовывать собственную образовательную траекторию. Владеть: анализом и оценкой эффективности программы и результатов самообразования.	Знать: требования к компетентности специалиста и его развитию; требования к повышению квалификации и мастерства в профессиональной среде. Уметь: анализировать и выбирать формы и методы повышения квалификации и мастерства в зависимости от собственных потребностей и образовательной траектории. Владеть: способами управления своими знаниями для обеспечения своей конкурентоспособности.
ОПК-4	способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения	знание методов оптимизации	способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств	знание методов и систем оптимального прогнозирования последствий решения

Шкала оценивания

Цифровое выражение	Выражение в баллах:	Словесное выражение	Критерии оценки индикаторов достижения при форме контроля:	
			экзамен / зачет с оценкой	зачет
5	87 - 100	Отлично (зачтено)	Оценка «отлично» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует в ответе дополнительный материал все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если ответы на вопросы по темам дисциплины последовательны, логически изложены, допускаются незначительные недочеты в ответе студента, такие как отсутствие самостоятельного вывода, речевые ошибки и пр
4	74 - 86	Хорошо (зачтено)	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	
3	60 - 73	Удовлетворительно (зачтено)	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос студент допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	
2	Ниже 60	Неудовлетворительно (не зачтено)	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если студент не знает основных понятий темы дисциплины, не отвечает на дополнительные и наводящие вопросы преподавателя.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет информационных технологий

Кафедра ИСТ

Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль: Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)

Семестр 4

Зав.кафедрой _____ УТВЕРЖДАЮ
« _____ » _____ 20 ____ г.
О.В. Матухина

Экзаменационный билет № 1

по дисциплине Вычислительная математика

1. Графический и аналитический способы отделения корней уравнения.
2. Интерполирование функции. Интерполяционный полином Лагранжа.

Составитель

А.В. Садыков

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет информационных технологий

Кафедра ИСТ

Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль: Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)

Семестр 4

Зав.кафедрой _____ УТВЕРЖДАЮ
« _____ » _____ 20 ____ г.
О.В. Матухина

Экзаменационный билет № 2

по дисциплине Вычислительная математика

1. Метод касательных (Ньютона).
2. Квадратичное приближение по методу наименьших квадратов.

Составитель

А.В. Садыков

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет информационных технологий

Кафедра ИСТ

Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль: Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)

Семестр 4

Зав.кафедрой _____ УТВЕРЖДАЮ
« _____ » _____ 20 ____ г.
О.В. Матухина

Экзаменационный билет № 3

по дисциплине Вычислительная математика

1. Метод итераций (для нелинейного уравнения).
2. Численное дифференцирование. Формула численного дифференцирования, основанная на применении интерполяционного полинома Ньютона.

Составитель

А.В. Садыков

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет информационных технологий

Кафедра ИСТ

Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль: Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)

Семестр 4

Зав.кафедрой _____ УТВЕРЖДАЮ
« _____ » _____ 20 ____ г.
О.В. Матухина

Экзаменационный билет № 4

по дисциплине Вычислительная математика

1. Решение СЛАУ с трехдиагональной матрицей. Метод прогонки.
2. I-й интерполяционный полином Ньютона.

Составитель

А.В. Садыков

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет информационных технологий

Кафедра ИСТ

Направление подготовки: *15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств*

Профиль: *Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)*

Семестр 4

Зав.кафедрой _____ УТВЕРЖДАЮ
« _____ » _____ 20 ____ г.
О.В. Матухина

Экзаменационный билет № 5

по дисциплине Вычислительная математика

1. Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) методом итераций. Условия сходимости.
2. Второй интерполяционный полином Ньютона.

Составитель

А.В. Садыков

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет информационных технологий

Кафедра ИСТ

Направление подготовки: *15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств*

Профиль: *Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)*

Семестр 4

Зав.кафедрой _____ УТВЕРЖДАЮ
« _____ » _____ 20 ____ г.
О.В. Матухина

Экзаменационный билет № 6

по дисциплине Вычислительная математика

1. Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) методом Зейделя. Условия сходимости.
2. Интерполирование функции. Интерполяционный полином Лагранжа.

Составитель

А.В. Садыков

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет информационных технологий

Кафедра ИСТ

Направление подготовки: *15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств*

Профиль: *Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)*

Семестр 4

Зав.кафедрой _____ УТВЕРЖДАЮ
« _____ » _____ 20 ____ г.
О.В. Матухина

Экзаменационный билет № 7

по дисциплине Вычислительная математика

1. Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) методом итераций. Условия сходимости.
2. Квадратурные формулы Ньютона–Котеса (случай $n = 1$).

Составитель

А.В. Садыков

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет информационных технологий

Кафедра ИСТ

Направление подготовки: *15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств*

Профиль: *Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)*

Семестр 4

Зав.кафедрой _____ УТВЕРЖДАЮ
« _____ » _____ 20 ____ г.
О.В. Матухина

Экзаменационный билет № 8

по дисциплине Вычислительная математика

1. Системы нелинейных уравнений. Метод Ньютона.
2. Численное интегрирование. Метод прямоугольников.

Составитель

А.В. Садыков

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет информационных технологий

Кафедра ИСТ

Направление подготовки: *15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств*

Профиль: *Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)*

Семестр 4

Зав.кафедрой _____ УТВЕРЖДАЮ
« _____ » _____ 20 _____ г.
О.В. Матухина

Экзаменационный билет № 9
по дисциплине Вычислительная математика

1. Системы нелинейных уравнений. Метод итераций.
2. Полиномиальная аппроксимация по методу наименьших квадратов.

Составитель

А.В.Садыков

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет информационных технологий

Кафедра ИСТ

Направление подготовки: *15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств*

Профиль: *Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)*

Семестр 4

Зав.кафедрой _____ УТВЕРЖДАЮ
« _____ » _____ 20 _____ г.
О.В. Матухина

Экзаменационный билет № 10
по дисциплине Вычислительная математика

1. Система двух нелинейных уравнений. Метод Ньютона.
2. Система обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ) I порядка. Метод Эйлера.

Составитель

А.В.Садыков

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет информационных технологий

Кафедра ИСТ

Направление подготовки: *15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств*

Профиль: *Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)*

Семестр 4

УТВЕРЖДАЮ
Зав.кафедрой _____ О.В. Матухина
« _____ » _____ 20 ____ г.

Экзаменационный билет № 11

по дисциплине Вычислительная математика

1. Конечные разности. Их свойства.
2. Численное дифференцирование. Метод неопределенных коэффициентов.

Составитель

А.В. Садыков

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет информационных технологий

Кафедра ИСТ

Направление подготовки: *15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств*

Профиль: *Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)*

Семестр 4

УТВЕРЖДАЮ
Зав.кафедрой _____ О.В. Матухина
« _____ » _____ 20 ____ г.

Экзаменационный билет № 12

по дисциплине Вычислительная математика

1. Метод наименьших квадратов (МНК).
2. Численное интегрирование. Метод трапеций.

Составитель

А.В. Садыков

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет информационных технологий

Кафедра ИСТ

Направление подготовки: *15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств*

Профиль: *Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)*

Семестр 4

Зав.кафедрой _____ УТВЕРЖДАЮ
« _____ » _____ 20 _____ г.
О.В. Матухина

Экзаменационный билет № 13

по дисциплине Вычислительная математика

1. Линейное приближение по методу наименьших квадратов (МНК).
2. Численное интегрирование. Метод парабол.

Составитель

А.В. Садыков

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет информационных технологий

Кафедра ИСТ

Направление подготовки: *15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств*

Профиль: *Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)*

Семестр 4

Зав.кафедрой _____ УТВЕРЖДАЮ
« _____ » _____ 20 _____ г.
О.В. Матухина

Экзаменационный билет № 14

по дисциплине Вычислительная математика

1. Квадратичное приближение по методу наименьших квадратов.
2. Задача Коши для обыкновенного дифференциального уравнения (ОДУ) I порядка.
Метод Эйлера.

Составитель

А.В. Садыков

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет информационных технологий

Кафедра ИСТ

Направление подготовки: *15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств*

Профиль: *Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)*

Семестр 4

Зав.кафедрой _____ УТВЕРЖДАЮ
« _____ » _____ 20 ____ г.
О.В. Матухина

Экзаменационный билет № 15
по дисциплине Вычислительная математика

1. Метод касательных (Ньютона).
2. Система обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ) I порядка. Метод Рунге–Кутты.

Составитель

А.В. Садыков

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет информационных технологий

Кафедра ИСТ

Направление подготовки: *15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств*

Профиль: *Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)*

Семестр 4

Зав.кафедрой _____ УТВЕРЖДАЮ
« _____ » _____ 20 ____ г.
О.В. Матухина

Экзаменационный билет № 16
по дисциплине Вычислительная математика

1. Численное интегрирование. Метод прямоугольников.
2. Численное решение задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения (ОДУ) I порядка методом Рунге–Кутты.

Составитель

А.В. Садыков

Экзамен	Мак баллов 40
Критерии оценки устных ответов обучающихся	Баллы
<p>Ответ оценивается отметкой «5», если обучающийся: полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой; изложил материал грамотным языком, точно используя эконометрическую терминологию и символику, в определенной логической последовательности; правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу; показал умение иллюстрировать теорию конкретными примерами, применять ее в новой ситуации при выполнении практического задания; продемонстрировал знание теории ранее изученных сопутствующих тем, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков; отвечал самостоятельно, без наводящих вопросов преподавателя; возможны одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые обучающийся легко исправил после замечания преподавателя, от 86 до 100 % учебного материала.</p>	35-40 баллов
<p>Ответ оценивается отметкой «4», если удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет некоторые из недостатков: в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившее эконометрическое содержание ответа; допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные после замечания преподавателя; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные после замечания преподавателя, от 74 до 83 % учебного материала.</p>	30-34 балла
<p>Отметка «3» ставится в следующих случаях: неполно раскрыто содержание материала (содержание изложено фрагментарно, не всегда последовательно), но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для усвоения программного материала; имелись затруднения или допущены ошибки в определении терминологии дисциплины, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов преподавателя; обучающийся не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме; при достаточном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков, от 60 до 73 % учебного материала.</p>	24-29 баллов
<p>Отметка «2» ставится в следующих случаях: не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание обучающимся большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии дисциплины, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя, менее 60 % учебного материала.</p>	1-23 балла

Общая классификация ошибок

При оценке знаний и умений учащихся учитываются все ошибки (грубые и негрубые) и недочёты.

Грубыми считаются ошибки: незнание определения основных понятий, законов, правил, основных положений теории, незнание формул, общепринятых символов обозначений величин, единиц их измерения; незнание наименований единиц измерения; неумение выделить в ответе главное; неумение применять знания, алгоритмы для решения задач; неумение делать выводы и обобщения; неумение читать и строить графики; неумение пользоваться первоисточниками, учебником и справочниками; потеря корня или сохранение

постороннего корня; отбрасывание без объяснений одного из них; равнозначные им ошибки; вычислительные ошибки, если они не являются опиской; логические ошибки.

К негрубым ошибкам относятся: неточность формулировок, определений, понятий, теорий, вызванная неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия или заменой одного - двух из этих признаков второстепенными; неточность графика; нерациональный метод решения задачи или недостаточно продуманный план ответа (нарушение логики, подмена отдельных основных вопросов второстепенными); нерациональные методы работы со справочной и другой литературой; неумение решать задачи, выполнять задания в общем виде.

Недочетами являются: нерациональные приемы вычислений и преобразований; небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет информационных технологий
Кафедра ИСТ

Направление подготовки: *15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств*
Профиль: *Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)*

**Комплект заданий для выполнения
расчетно-графических работ (очная форма)**
по дисциплине *Вычислительная математика*

Нулевой вариант

РГР 1. РЕШЕНИЕ НЕЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ И ИХ СИСТЕМ

Задание 1. Отделить корни заданного уравнения графически и уточнить один из них методом касательных с точностью $\varepsilon = 0,001$: $3x - \cos x - 1 = 0$.

Задание 2. Отделить корни заданного уравнения аналитическим способом и уточнить один из них методом итераций с точностью $\varepsilon = 0,001$:
$$x^3 + 0,2 \cdot x^2 + 0,5 \cdot x - 1,2 = 0.$$

Задание 3. Решить заданную систему нелинейных уравнений методом Ньютона с точностью $\varepsilon = 0,001$. Начальное приближение определить графическим способом.
$$\begin{cases} \sin(x-1) = 1,3 - y; \\ x - \sin(y+1) = 0,8. \end{cases}$$

Задание 4. Решить ту же систему нелинейных уравнений методом итераций с точностью $\varepsilon = 0,001$.

РГР 2. РЕШЕНИЕ СЛАУ

Задание 1. Решить СЛАУ с трехдиагональной матрицей методом прогонки (вручную и с помощью программы):

$$\begin{cases} 2x_1 - 0,8x_2 = 1,6; \\ x_1 + 5x_2 - 2x_3 = 4; \\ 3x_2 + 4x_3 + 0,6x_4 = 7,6; \\ x_3 + 2x_4 + 0,8x_5 = 3; \\ 1,2x_4 + 3x_5 = 8. \end{cases}$$

Задание 2. Решить заданную СЛАУ методом Зейделя с точностью $\epsilon = 0,001$:

$$\begin{cases} 2,8x_1 + 3,8x_2 - 3,2x_3 = 4,5; \\ 2,5x_1 - 2,8x_2 + 3,3x_3 = 7,1; \\ 6,5x_1 - 7,1x_2 + 4,8x_3 = 6,3. \end{cases}$$

Задание 3. Решить ту же систему уравнений методом итераций с такой же точностью (использовать прикладные пакеты программ).

РГР 3. Аппроксимация функций

Задание 1. Функция задана таблично:

x_i	0,5	1,5	2	3,1	4	5,6
y_i	2,9	7,1	8,2	9,8	10,5	9,5

Построить интерполяционный полином Лагранжа для этой функции. С помощью этого полинома найти приближенные значения функции в точках $x = 1,7$; $x = 5$.

Задание 2. Построить интерполяционный полином Ньютона для функции, заданной таблично:

x_i	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7
y_i	2,92	3,04	3,28	3,41	3,56	3,69

Найти приближенное значение функции с помощью этого полинома при $x = 0,26$.

Задание 3. Опытные данные заданы таблицей:

x_i	7,2	8,9	10,7	15,6	18,9	20,2	22,7
y_i	3,49	4,38	5,41	7,54	9,91	10,13	10,98

Построить аппроксимирующую прямую $y = a_1x + a_2$, используя метод наименьших квадратов. Сделать проверку. (Решить задачу сначала вручную, затем с помощью программы).

Задание 4. В таблице приведены экспериментальные данные для теплоемкости c_p водяного пара (H_2O) при разных температурах:

$t, ^\circ C$	600	650	700	750	800	850	900
$c_p, \frac{кДж}{кг \cdot К}$	2,203	2,2383	2,2738	2,3091	2,3441	2,3788	2,4130

Аппроксимировать эти данные квадратичной функцией $c_p = a_1 t^2 + a_2 t + a_3$ и сделать проверку.

РГР 4. Численное решение дифференциальных уравнений

Задание 1. Дана задача Коши для ОДУ I порядка:

$$\begin{aligned}y' &= \cos(-1,5 \cdot x + y) + (x - y), \\y(0) &= 0, \\x &\in [0; 1].\end{aligned}$$

Найти численные решения задачи методами Эйлера и Рунге–Кутты при $n = 10$.

Задание 2. Дана система дифференциальных уравнений I порядка:

$$\begin{cases} y' = 2 \cdot x + y - z \cdot \sin(y + 1), \\ z' = x^2 - 2 \cdot y + 1,5 \cdot z; \\ y(0, 1) = 1,2; \quad z(0, 1) = 1,5; \\ x \in [0, 1; 1, 1]. \end{cases}$$

Найти численные решения системы дифференциальных уравнений методами Эйлера и Рунге–Кутты при $n = 10$.

Комплект заданий для контрольной работы для студентов заочного отделения по дисциплине *Вычислительная математика*

Контрольная работа

Вариант 0

1. Отделить корни уравнения графически и уточнить один из них методом итераций с точностью $\varepsilon = 0,001$.

$$\sqrt{4x+7} = 3 \cos x$$

2. Решить систему нелинейных уравнений методом Ньютона с точностью $\varepsilon = 0,001$. Начальное приближение определить графическим способом.

$$\begin{cases} y - \sin x = 0,5 \\ x^2 + y^2 - 1 = 0 \end{cases} \quad (x > 0)$$

3. Решить систему линейных уравнений с трехдиагональной матрицей методом прогонки

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 = 1 \\ x_1 + 4x_2 - 2x_3 = 8 \\ 3x_2 + 5x_3 - x_4 = 3 \\ 2x_3 + 5x_4 + x_5 = 4 \\ 2x_4 + 3x_5 = 5 \end{cases}$$

4. Решить систему линейных уравнений методом Зейделя с точностью $\varepsilon = 0,001$.

$$\begin{cases} 1,7x_1 + 2,9x_2 - 1,8x_3 = -0,5 \\ 2,1x_1 + 3,5x_2 + 1,8x_3 = 0,5 \\ 4,2x_1 - 1,7x_2 + 1,1x_3 = 1,9 \end{cases}$$

5. Функция задана таблично:

x_i	1,5	2,5	3	4	5
y_i	3,1	3,8	4,9	6,5	5,3

Построить интерполяционный полином Лагранжа для этой функции. С помощью этого полинома найти приближенное значение функции в точке $x=1,8$.

6. Построить интерполяционный полином Ньютона для функции, заданной таблично:

x_i	0,1	0,3	0,5	0,7	0,9
y_i	1,7	2,6	3,7	4,9	3,8

С помощью этого полинома найти приближенное значение функции при $x=0,2$.

7. Вычислить определенный интеграл методами прямоугольников, трапеций и парабол при $n=10$

$$\int_1^2 \frac{dx}{\sqrt{3x^2 - 1}}$$

8. Функция задана таблично

x_i	7,3	8,9	10,6	15,6	18,9	22,8	24,1
y_i	3,5	4,3	5,5	7,5	9,9	10,1	11,2

Построить аппроксимирующую прямую $y = a_1x + a_2$, используя метод наименьших квадратов (решить задачу сначала вручную, затем с помощью программы).

9. Дана задача Коши для обыкновенного дифференциального уравнения I порядка:

$$y' = 2x + (1-x)y; \quad y(0) = 0,1 \cdot k; \quad x \in [0;1] \quad (k - \text{номер варианта})$$

Найти численное решение задачи методами Эйлера и Рунге-Кутты при $n=10$.

Критерии оценки письменных работ:

Ответ оценивается отметкой «5» (30-35 баллов), если: работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможны некоторые неточности, описки, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала), т.е. правильно выполнено 86–100 % работы.

Отметка «4» (22-29 баллов) ставится в следующих случаях: работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущены одна ошибка, или есть два – три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работ не являлись специальным объектом проверки), т.е. правильно выполнено 74 – 85 % работы.

Отметка «3» (12-21 баллов) ставится, если: допущено не более двух ошибок или более двух – трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме, т.е. правильно выполнено 60 – 73 % работы.

Отметка «2» (0-11 баллов) ставится, если: допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере, т.е. правильно выполнено менее 60 % работы.

Оценка	Баллы
5	30-35
4	22-29
3	12-21
2	0-11