



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Новосибирский государственный
архитектурно-строительный университет (Сибстрин)»

Кафедра прикладной математики
(наименование кафедры)

УТВЕРЖДЕН
на заседании кафедры ПМ
«04» июня 2021 г., протокол №_9
Заведующий кафедрой ПМ

(подпись)

/Ю.Е. Воскобойников/
ФИО

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Специальные разделы математики
(наименование дисциплины)

09.04.02 Информационные системы и технологии
код и наименование направления подготовки/специальности

Информационные системы и технологии
наименование ОПОП ВО (направленность/ профиль)

магистр

квалификация выпускника

Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы дисциплины.

Связь компетенций и их компонент приведена в п.2 рабочей программы дисциплины.

1.1 Формирование и контроль показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п. 3, 4 рабочей программы дисциплины.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Контролируемый раздел (тема дисциплины)	Вид аттестации	Наименование оценочного средства
ОПК-1. Знает: математические, естественно-научные и социально-экономические методы Умеет: решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте Владет: проведением теоретических и экспериментальных исследований объектов профессиональной деятельности	Линейная алгебра. Линейные пространства. Базис. Векторы и матрицы. Системы линейных алгебраических уравнений. Решение системы линейных алгебраических уравнений. Интерполяция и приближение функций. Методы интерполяции функций одной переменной. Локальные и глобальные методы интерполяции. Кубические сплайны. Численное интегрирование и дифференцирование. Постановка задачи и методы решения задач приближенного интегрирования и дифференцирования. Формулы трапеций, Симпсона. Конечные разности. Порядок аппроксимации. Решение задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Постановка задачи и методы решения ОДУ первого порядка. Точные и приближенные методы решения задачи Коши. Разностные схемы. Явные и неявные методы. Методы Адамса и Рунге-Кутты. Методы решения задачи Коши для уравнений высших порядков и систем ОДУ. Обобщение методов Эйлера и Рунге-Кутты на ОДУ высших порядков, системы ОДУ. Решение краевых задач для ОДУ второго порядка. Постановка и методы решения краевой задачи для ОДУ второго порядка. Конечно-разностные, конечно-объемные и конечно-элементные методы решения краевой задачи. Методы решения краевых задач.	Промежуточная аттестация (зачет) Промежуточная аттестация (экзамен) Текущий контроль	Экзаменационные билеты Экзаменационные билеты Контрольная работа Разноуровневые задачи и задания Собеседование
ОПК-7 Знает: принципы построения математических моделей процессов и объектов при решении	Функции нескольких переменных. Дифференцирование и интегрирование функций нескольких переменных. Полный дифференциал, полная производная. Системы криволинейных координат.	Промежуточная аттестация (зачет)	Экзаменационные билеты

<p>задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений</p> <p>Умеет: разрабатывать и применять математические модели процессов и объектов</p> <p>Владеет: построением математических моделей для реализации успешного функционирования распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений</p>	<p>Криволинейные координаты. Координатные поверхности и координатные линии. Системы ортогональных координат.</p> <p>Уравнения математической физики. Дифференциальные уравнения с частными производными. Метод разделения переменных. Уравнения первого порядка. Уравнения с двумя независимыми переменными. Задача Коши. Полные интегралы. Дифференциальные уравнения в частных производных второго порядка. Постановка начально-краевых задач.</p> <p>Приближенные методы решения уравнений в частных производных. Обзор методов решения начально-краевых задач для уравнений в частных производных. Устойчивость и сходимости. Методы конечных разностей, конечных объемов и конечных элементов. Методы исследования устойчивости. Конечно-разностные методы решения уравнения гиперболического типа. Конечно-разностные методы решения уравнения теплопроводности. Методы решения краевой задачи для уравнений Лапласа и Пуассона.</p>	<p>Промежуточная аттестация (экзамен)</p> <p>Текущий контроль</p>	<p>Экзаменационные билеты</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Разноуровневые задачи и задания</p> <p>Собеседование</p>
--	--	---	---

1.2 Критерии оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме *экзамена* используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

При проведении промежуточной аттестации в форме *зачета* используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено». Показателями оценивания являются знания, умения и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	знания терминов, определений, понятий;
	объем освоенного материала, усвоение всех тем, разделов дисциплины;
	полнота, системность, прочность знаний;
	правильность ответов на вопросы;
	четкость изложения изученного материала;
Умения	степень самостоятельности выполнения действия (умения);
	осознанность выполнения действия (умения);
	умение анализировать изученный материал;
	умение выбирать методику выполнения задания;
Навыки	умение выполнять задания различной сложности;
	навыки самопроверки, качество сформированных навыков;
	навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач;
	навыки представления результатов решения задач, качество оформления заданий;
	навыки обоснования выполнения заданий, принятия решений;
	быстрота и качество выполнения заданий.

2 Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций при проведении промежуточной аттестации

2.1 Промежуточная аттестация по дисциплине

Форма промежуточной аттестации: *зачет*

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения зачета в 1 семестре:

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания	Код компетенции
1	Линейная алгебра.	Линейные операторы. Линейная зависимость и независимость векторов линейного пространства.	ОПК-1
2	Линейная алгебра.	Точные методы решения систем линейных алгебраических уравнений.	
3	Линейная алгебра.	Оценка количества операций метода точных решений СЛАУ. Понятие экономичности метода.	
4	Линейная алгебра.	Метод простой итерации решения СЛАУ. Условие на матрицу метода, обеспечивающее сходимость итерационного процесса.	
5	Интерполяция и приближение функций.	Методы интерполяции функций одной переменной.	
6	Интерполяция и приближение функций.	Локальные и глобальные методы интерполяции.	
7	Интерполяция и приближение функций.	Полином Лагранжа.	
8	Численное интегрирование и дифференцирование.	Численное интегрирование. Использование операторов математического анализа Mathcad.	
9	Численное интегрирование и дифференцирование.	Численное дифференцирование. Использование операторов математического анализа Mathcad.	
10	Решение задачи Коши для ОДУ.	Постановка задачи и методы решения ОДУ первого порядка.	
11	Решение задачи Коши для ОДУ.	Точные и приближенные методы решения задачи Коши.	
12	Решение задачи Коши для ОДУ.	Методы решения задачи Коши для ОДУ первого порядка.	
13	Решение задачи Коши для ОДУ.	Методы решения задачи Коши для ОДУ высших порядков.	
14	Решение задачи Коши для ОДУ.	Методы решения задачи Коши для систем ОДУ.	
15	Решение задачи Коши для ОДУ.	Метод решения ОДУ первого порядка. Метод Рунге-Кутты.	
16	Решение задачи Коши для ОДУ.	Обобщение метода Эйлера и Рунге-Кутты на систему двух (трех) ОДУ.	
17	Решение краевых задач для ОДУ второго порядка.	Методы решения краевой задачи для ОДУ второго порядка.	
18	Решение краевых задач для ОДУ второго порядка.	Основные методы решения краевых задач.	
19	Решение краевых задач для ОДУ второго порядка.	Понятие о краевых (граничных) задачах и задачах Коши (задачах с начальными условиями). Виды граничных и начальных условий.	
20	Решение краевых задач для ОДУ второго порядка.	Приближенное решение начально-краевой задачи для 1D уравнения теплопроводности.	

Форма промежуточной аттестации: *экзамен*

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения экзамена во 2 семестре:

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания	Код компетенции
1	Функции нескольких переменных	Градиент, дивергенция и ротор. Полный дифференциал, полная производная.	ОПК-7, ОПК-1
2	Системы криволинейных координат	Координатные поверхности и координатные линии. Системы ортогональных координат. Формулы для специальных систем ортогональных координат.	
3	Уравнения математической физики	Классификация уравнений в частных производных. Характеристики.	
4	Уравнения математической физики	Привести примеры типовых задач механики сплошных сред, описываемых дифференциальными уравнениями в частных производных.	
5	Уравнения математической физики	Гиперболические, параболические и эллиптические уравнения. Примеры и методы решения.	
6	Уравнения математической физики	Дифференциальные уравнения второго порядка. Характеристики. Методы решения.	
7	Приближенные методы решения уравнений в частных производных	Приближенное решение начально-краевой задачи для 1D уравнения теплопроводности.	
8	Приближенные методы решения уравнений в частных производных	Конечно-разностный метод решения уравнений гиперболического вида.	
9	Приближенные методы решения уравнений в частных производных	Конечно-разностный метод для решения краевой задачи для ОДУ второго порядка.	
10	Приближенные методы решения уравнений в частных производных	Конечно-разностные методы решения задачи теплопроводности.	
11	Приближенные методы решения уравнений в частных производных	Метод установления решения краевой задачи для 2D уравнения Лапласа.	
12	Приближенные методы решения уравнений в частных производных	Характеристики, области влияния, градиентная катастрофа. Разрывные решения.	
13	Приближенные методы решения уравнений в частных производных	Метод разделения переменных. Решение характеристических уравнений.	
14	Приближенные методы решения уравнений в частных производных	Методы конечных разностей, конечных объемов и конечных элементов. Методы исследования устойчивости.	
15	Приближенные методы решения уравнений в частных производных	Методы конечных разностей, конечных объемов и конечных элементов. Методы исследования устойчивости.	
16	Приближенные методы решения уравнений в частных производных	Явные и неявные схемы. Устойчивость. Схемы для многомерных задач.	
17	Приближенные методы решения уравнений в частных производных	Итерационные методы. Метод установления. Метод дробных шагов.	
18	Приближенные методы решения уравнений в частных производных	Решить начально-краевую задачу для линейного уравнения переноса с помощью неявной конечно-разностной схемы "против потока". Построить графики решения на моменты времени $t = 0.5$ и 1 .	
19	Приближенные методы решения уравнений в частных производных	Приближенное решение краевых задач. Устойчивость. Сходимость.	

	производных		
20	Приближенные методы решения уравнений в частных производных	Явные и неявные схемы решения уравнения теплопроводности.	

2.2 Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Не предусмотрено.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится во 2 семестре.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
знания терминов, определений, понятий;	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности в ряде формулировок	Знает термины и определения, допускает небольшие неточности при формулировании	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
объем освоенного материала, усвоение всех тем, разделов дисциплины;	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в полном объеме, допускает некоторые неточности по некоторым темам	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
полнота, системность, прочность знаний;	Знания материала бессистемные, не отвечает на большинство вопросов по темам дисциплины	Даёт неполные ответы на вопросы по темам дисциплины, отвечает неуверенно	Даёт достаточно четкие и полные ответы на вопросы, допуская неточности	Даёт полные, развернутые ответы на поставленные вопросы по всем темам дисциплины,
правильность ответов на вопросы;	Неправильно отвечает на большинство вопросов, допускает грубые ошибки	Отвечает на ряд вопросов правильно, но не уверенно, есть ошибки в ответах	Отвечает на вопросы правильно, но есть неточности	Дает верные уверенные ответы на все вопросы.
четкость изложения изучен-	Излагает знания без логической	Излагает знания с нарушениями в	Излагает материал достаточно	Материал излагает четко и после-

ного материала;	последовательности, не сопровождает ответ рисунками, схемами	логической последовательности. Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	четко, без нарушений в логической последовательности. Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	довательно, может грамотно анализировать. Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
-----------------	--	---	--	--

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Умения».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
степень самостоятельности выполнения действия (умения);	Не может самостоятельно выполнить задание	Испытывает затруднения при выполнении заданий, требуется помощь преподавателя в подборе методики и литературы	Выполняет задание самостоятельно, грамотно выбирает стандартную методику, использует нужную литературу при необходимости	Выполняет задание самостоятельно, может использовать нестандартную методику, использует нужную литературу при необходимости
осознанность выполнения действия (умения);	Выполняет задания по примеру, не осознанно, не может ответить на вопросы преподавателя по алгоритму и методике решения	Выполняет задания осознанно, но делает грубые ошибки, может ответить на вопросы преподавателя по алгоритму и методике решения	Выполняет задания осознанно, допуская недочеты, может уверенно ответить на вопросы преподавателя по алгоритму и методике решения	Выполняет задания осознанно, без ошибок и замечаний, может уверенно ответить на вопросы преподавателя по алгоритму и методике решения
умение анализировать изученный материал;	Не имеет навыков анализа изученного материала,	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов по изученному материалу	Делает корректные выводы по изученному материалу,	Самостоятельно анализирует изученный материал, делает корректные выводы
умение выбирать методику выполнения задания;	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
умение выполнять задания различной сложности;	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
навыки самопроверки, качество сформированных навыков;	Навыки самопроверки отсутствуют	Имеет навыки самопроверки, но выполняет задания неуверенно	Имеет навыки самопроверки, хорошо сформированы навыки выполнения заданий, но допускает неточности при выполнении	Имеет навыки самопроверки, навыки выполнения заданий сформированы
навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач;	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
навыки представления результатов решения задач, качество оформления заданий;	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
навыки обоснования выполнения заданий, принятия решений;	Допускает грубые ошибки при обосновании методики выполнения заданий, не может принять верное решение	Допускает ошибки при выполнении заданий и принятии алгоритмов выполнения заданий	Допускает ошибки при выполнении заданий, алгоритм выполнения задания верный	Не допускает ошибок при выполнении заданий
быстрота и качество выполнения заданий.	Задания выполняет с низким качеством, крайне медленно	Выполняет задания с достаточным качеством	Выполняет задания уверенно, с хорошим качеством	Выполняет задания уверенно, с высоким качеством

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 1 семестре. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
знания терминов, определений, понятий;	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
объем освоенного материала, усвоение всех	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины в полном объеме

тем, разделов дисциплины;		
полнота, системность, прочность знаний;	Знания материала бессистемные, не отвечает на большинство вопросов по темам дисциплины	Даёт достаточно четкие и полные ответы на вопросы
правильность ответов на вопросы;	Неправильно отвечает на большинство вопросов, допускает грубые ошибки	Отвечает на вопросы правильно
четкость изложения изученного материала;	Излагает знания без логической последовательности, не сопровождает ответ рисунками, схемами	Излагает материал достаточно четко, без нарушений в логической последовательности. Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Умения».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
степень самостоятельности выполнения действия (умения);	Не может самостоятельно выполнить задание	Выполняет задание самостоятельно, грамотно выбирает стандартную методику, использует нужную литературу при необходимости
осознанность выполнения действия (умения);	Выполняет задания по примеру, не осознанно, не может ответить на вопросы преподавателя по алгоритму и методике решения	Выполняет задания осознанно, допуская недочеты, может уверенно ответить на вопросы преподавателя по алгоритму и методике решения
умение анализировать изученный материал;	Не имеет навыков анализа изученного материала,	Делает корректные выводы по изученному материалу,
умение выбирать методику выполнения задания;	Не может выбрать методику выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий
умение выполнять задания различной сложности;	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения стандартных учебных заданий

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
навыки самопроверки, качество сформированных навыков;	Навыки самопроверки отсутствуют	Имеет навыки самопроверки, хорошо сформированы навыки выполнения заданий
навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач;	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы по результатам решения задачи
навыки представления результатов решения задач, качество оформления заданий;	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно

навыки обоснования выполнения заданий, принятия решений;	Допускает грубые ошибки при обосновании методики выполнения заданий, не может принять верное решение	Алгоритм выполнения задания верный, принимает верные решения
быстрота и качество выполнения заданий.	Задания выполняет с низким качеством, крайне медленно	Выполняет задания уверенно, с хорошим качеством

3.3 Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Не предусмотрено.

4 Контрольные задания для оценивания формирования компетенций при проведении текущего контроля по дисциплине

Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций и процедуры оценивания при проведении текущего контроля представлены в соответствующих приложениях ФОС.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Новосибирский государственный
архитектурно-строительный университет (Сибстрин)»

Направление 09.04.02 Информационные системы и технологии
(код и наименование направления подготовки/специальности)

Наименование ОПОП ВО Информационные системы и технологии
(профиль подготовки/ программа/ специализация)

Кафедра прикладной математики
(наименование кафедры)

Дисциплина Специальные разделы математики
(наименование дисциплины)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ (зачет) № 1

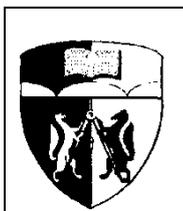
1. Методы интерполяции функций одной переменной.
2. Проверить ортогональность (параллельность) заданных векторов, вычислить угол между векторами $X=(1, 2, 1, 3)$; $Y=(-1, 8, -6, 5)$; $Z=(0, 10, -5, 8)$.
3. Методом Эйлера (Рунге-Кутты) решить задачу Коши для ОДУ второго порядка $y'' - 4y' - xy = 1$, $y(0)=1$, $y'(0)=0$ на отрезке $[0, 1]$ с шагом $h=0.2$. Сравнить с точным решением или решением, полученным с использованием стандартной функции MathCAD.

Составитель

(подпись)

И.Н. Мухина

« 01 » июня 2021 г.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Новосибирский государственный
архитектурно-строительный университет (Сибстрин)»

Направление 09.04.02 Информационные системы и технологии
(код и наименование направления подготовки/специальности)

Наименование ОПОП ВО Информационные системы и технологии
(профиль подготовки/ программа/ специализация)

Кафедра прикладной математики
(наименование кафедры)

Дисциплина Специальные разделы математики
(наименование дисциплины)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ (экзамен) № 1

1. Действия с матрицами, решение СЛАУ. Найти обратную матрицу к матрице A методом Гаусса-Жордано. Найти собственные значения и собственные вектора матрицы A . Привести матрицу к диагональному виду. Привести квадратичную форму к каноническому виду. Решить СЛАУ точным методом Гаусса/Гаусса-Жордано/Крамера/обратной матрицы. Решить СЛАУ $Ax=b$ итерационным методом Якоби.

2. Решить начально-краевую задачу для уравнения теплопроводности с помощью явной схемы и стандартной функции MathCAD. Решить начально-краевую задачу для линейного уравнения переноса с помощью неявной конечно-разностной схемы "против потока". Построить графики.

Составитель _____  _____ И. Н. Мухина
(подпись)

« 1 » _____ июня _____ 2021 г.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Новосибирский государственный
архитектурно-строительный университет (Сибстрин)»

Кафедра прикладной математики
(наименование кафедры)

Дисциплина Специальные разделы математики
(наименование дисциплины)

Комплект разноуровневых задач (заданий)

Задача базового уровня

Дана система линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) $Ax=b$.
Решить систему, используя точный метод Крамера.

Задача продвинутого уровня

Проверить для заданной системы линейных алгебраических уравнений $Ax=b$ сходимость итерационного процесса. Для этого проверить условия диагонального преобладания матрицы коэффициентов системы A .
Решить СЛАУ итерационным методом Гаусса-Зейделя.
Получить решение с точностью: а) $\varepsilon = 0.001$; б) $\varepsilon = 0.0001$.
В обоих случаях выполнить проверку решения.

Задача углубленного уровня

Решить заданную СЛАУ

- 1) методом простой итерации с точностью $\varepsilon = 0.01$, $\varepsilon = 0.001$, $\varepsilon = 0.0001$;

$$x_i^{(k+1)} = \frac{1}{a_{ii}} \left[b_i - \sum_{j=1}^{i-1} a_{ij} x_j^{(k)} - \sum_{j=i+1}^n a_{ij} x_j^{(k)} \right]$$

- 2) методом Гаусса - Зейделя с точностью $\varepsilon = 0.01$, $\varepsilon = 0.001$, $\varepsilon = 0.0001$;

$$x_i^{(k+1)} = \frac{1}{a_{ii}} \left[b_i - \sum_{j=1}^{i-1} a_{ij} x_j^{(k+1)} - \sum_{j=i+1}^n a_{ij} x_j^{(k)} \right].$$

Оформить вычисления для методов 1) и 2) в виде таблиц:

Метод	x_1	x_2	x_3	...	x_n	$\Delta^{k+1} = \max_i x_i^{(k+1)} - x_i^{(k)} $	ε	k
Название метода	x_1	x_2	x_3	...	x_n	Δ_1	0.01	k1
	x_1	x_2	x_3	...	x_n	Δ_2	0.001	k2
	x_1	x_2	x_3	...	x_n	Δ_3	0.0001	k3

- 3) Вычислить вектор невязки для всех решений.
4) Сравнить методы по скорости сходимости.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если произведены все расчеты без ошибок, даны пояснения к полученным результатам с приложением порядка их получения;
- оценка «хорошо», если произведены все расчеты без ошибок студент может объяснить их смысл;
- оценка «удовлетворительно», если расчеты произведены с ошибками, однако студент понимает их значение;
- оценка «неудовлетворительно» если произведенные расчеты сделаны с ошибками и студент не может объяснить их смысл.

Составитель _____
(подпись)

И. Н. Мухина

« 1 » июня 2021 г.

Кафедра прикладной математики
(наименование кафедры)

Дисциплина Специальные разделы математики
(наименование дисциплины)

Комплект заданий для контрольной работы

Тема Численное интегрирование и дифференцирование.

Вариант 1 Постановка задачи численного интегрирования. Формулы трапеций для численного интегрирования. Геометрический смысл. Найти приближенное значение интеграла при N=10.

$$y := \int_1^2 \frac{\sin(x)}{x} dx =$$

Вариант 2 Постановка задачи численного интегрирования. Формулы прямоугольников для численного интегрирования. Геометрический смысл. Найти приближенное значение интеграла при N=10.

$$y := \int_1^3 \frac{\cos(1-x)}{x} dx =$$

Тема Линейная алгебра

Вариант 1 Решить СЛАУ $\begin{cases} 10x + y - 2z = 1 \\ 2x - 20y + 3z = 2 \\ -2x + 4y + 8z = 8 \end{cases}$ с помощью метода Зейделя с точностью 0.05.

Вариант 2 Метод простой итерации решения СЛАУ. Условие на матрицу метода, обеспечивающее сходимость итерационного процесса. Проверить условие для заданной СЛАУ $Ax=b$, где

$$A = \begin{bmatrix} 4 & -2 & -1 \\ -2 & 4 & 0 \\ -1 & 0 & 4 \end{bmatrix} \quad b = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{bmatrix} \quad x = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix}$$

и решить СЛАУ с помощью метода простых итераций (точность 0.05). Начальное приближение $x_0=(0,0,0)$.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если произведены все расчеты без ошибок, даны пояснения к полученным результатам с приложением порядка их получения;
- оценка «хорошо», если произведены все расчеты без ошибок студент может объяснить их смысл;
- оценка «удовлетворительно», если расчеты произведены с ошибками, однако студент понимает их значение;
- оценка «неудовлетворительно» если произведенные расчеты сделаны с ошибками и студент не может объяснить их смысл.

Составитель _____  _____ И. Н. Мухина
(подпись)

« 1 » _____ июня _____ 2021 г.