

1. Цели освоения дисциплины «Численные методы решения задач линейной алгебры»

Целями освоения учебной дисциплины «Численные методы решения задач линейной алгебры» являются формирование математической культуры студентов, фундаментальная подготовка студентов в области численных методов, овладение современным аппаратом вычислительной математики для дальнейшего использования в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП специалитета

Дисциплина «Численные методы решения задач линейной алгебры» в учебном плане находится в части дисциплины по выбору блока С1 и является одной из дисциплин, формирующих профессиональные знания и навыки, характерные для специалиста по специальности 01.05.01 «Фундаментальная математика и механика» (специализация «Вычислительная математика и вычислительная механика»).

Изучение данной дисциплины базируется на знании следующих дисциплин:

- математический анализ, алгебра, комплексный анализ; технология программирования и работа на ЭВМ; численные методы.

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин:

- основы вычислительной математики и вычислительной механики, численные методы решения краевых задач и интегральных уравнений, дипломном проектировании.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Численные методы решения задач линейной алгебры»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данной специальности:

Коды компетенции	Наименование компетенции	Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)
1	2	3
ОПК-2	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Знать: основные методы и технологии программирования их методы их обработки и реализации, базовые алгоритмы обработки данных.
		Уметь: реализовывать алгоритмы на языке программирования высокого уровня;
		Владеть: методами и технологиями разработки алгоритмов, способами обработки данных, основными подходами в различных языках программирования высокого уровня и средах программирования
ОПК-4	способностью находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике	Знать: методы и технологии программирования, абстракции основных структур данных и методы их обработки и реализации, базовые алгоритмы обработки данных, иметь представление о структуре вычисли-

	<p>математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем</p>	<p>тельных систем и способах сетевого взаимодействия.</p> <p>Уметь: реализовывать алгоритмы на языках программирования высокого уровня;</p> <p>Владеть: методами и технологиями разработки алгоритмов, методами работы со структурами данных и других базовых представлений данных, программирования на языке высокого уровня, работы в различных средах программирования</p>
ПК1	<p>способностью к самостоятельному анализу поставленной задачи, выбору корректного метода ее решения, построению алгоритма и его реализации, обработке и анализу полученной информации</p>	<p>Знать: методы и технологии программирования, абстракции основных структур данных и методы их обработки и реализации, базовые алгоритмы обработки данных, иметь представление о структуре вычислительных систем и способах сетевого взаимодействия.</p> <p>Уметь: разрабатывать численные методы и алгоритмы ; реализовывать алгоритмы на языках программирования высокого уровня;</p> <p>Владеть: методами и технологиями разработки алгоритмов, методами работы со структурами данных и других базовых представлений данных, программирования на языке высокого уровня, работы в различных средах программирования</p>

4. Структура и содержание дисциплины (модуля) «Численные методы решения задач линейной алгебры»

4.1. Структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов.

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Семестр	Недели семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	
				Аудиторная работа			Самостоятельная работа			Коллоквиум	Проверка лабораторных работ
				Всего	Лекция	Лабораторные занятия	Всего	Подготовка к аудиторным занятиям	Подготовка к экзамену		
1.	Тема 1 Решение СЛАУ	7	1	3	1	2	1	1			
2	Тема 1.1 Решение СЛАУ прямые методы		2	3	1	2	1	1			
3	Тема 1.2 Решение СЛАУ обратные методы		3	3	1	2	1	1			
4.	Тема 2 Нахождение собственных чисел методом вращений	7	4-6	9	3	6	3	3			
5.	Тема 3 Построение преобуславливателей для СЛАУ	7	7-9	9	3	6	3	3			
6.	Тема 4 Метод регуляризации Тихонова	7	10-12	9	3	6	3	3			
7.	Тема 5 Решение переопределенных систем	7	13-15	9	3	6	3	3			
8.	Тема 6 Разреженные системы	7	16-17	6	2	4	2	2			
	<i>Подготовка к экзамену</i>	7					4		4		
	Общая трудоемкость, в часах			51	17	34	21	17	4		
							Промежуточная аттестация				
							Форма		Семестр		
							Зачет				
							Экзамен		7		

4.2. Содержание дисциплины (модуля)

1. Решение СЛАУ прямым методом на примере методов вращений и отражений.
2. Решение СЛАУ итерационным методом на примере метода сопряженных градиентов.
3. Решение плохо обусловленных систем используя метод регуляризации Тихонова
4. Решение плохо обусловленных систем используя метод предобуславливателя.
5. Нахождение собственных чисел и векторов (метод Данилевского, Крылова, Люстерника)
6. Метод простых итераций для решения систем нелинейных уравнений
7. Метод Ньютона для решения систем нелинейных уравнений
8. Принцип сжимающихся отражений

5. Образовательные технологии

Активные и интерактивные формы: лекции, практические занятия, лабораторные работы, зачеты и экзамены. В течение семестров студенты решают задачи, указанные преподавателем, к каждому семинару. В каждом семестре проводятся лабораторные и проверочные работы (или письменные тесты).

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Лабораторные и проверочные работы, оцениваются по пятибалльной системе. Экзамены оцениваются по системе: неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично. На практических занятиях контроль осуществляется при ответе у доски и при проверке домашних заданий. В течение каждого семестра студенты разбирают и решают задачи, указанные преподавателем к каждому семинару, разбирают и повторяют основные понятия и теоремы, доказанные на лекциях. В каждом семестре предусмотрены лабораторные работы.

6.1. План самостоятельной работы студентов

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1-3, 7сем.	Нахождение собственных чисел и векторов матрицы	Подготовка к аудиторным занятиям	Закрепить знания по пройденной теме, изучив дополнительную литературу	Демидович Б.П. Марон И.А. Основы вычислительной математики	3
4-6, 7сем.	Нахождение собственных чисел и век-	Подготовка к аудиторным	Закрепить знания	Тыртышников	3

	торов матрицы	занятиям	по пройденной теме, изучив дополнительную литературу	Е.Е. Методы численного анализа	
7-9, 7сем.	Построение преобуславливателей для плохообусловленных систем больших размеров.	Подготовка к аудиторным занятиям	Закрепить знания по пройденной теме, изучив дополнительную литературу	Тыртышников Е.Е. Методы численного анализа	3
10-12, 7сем.	Нетипичные методы решения СЛАУ	Подготовка к аудиторным занятиям	Закрепить знания по пройденной теме, изучив дополнительную литературу	Демидович Б.П. Марон И.А. Основы вычислительной математики	4
13-17, 7сем	Нахождение обратных матриц	Подготовка к аудиторным занятиям	Закрепить знания по пройденной теме, изучив дополнительную литературу	Демидович Б.П. Марон И.А. Основы вычислительной математики	4

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Студенты получают от преподавателя задание на повторение пройденного материала и самостоятельное изучение дополнительного материала по изучаемым темам лекционного курса. Преподаватель предлагает студентам литературу для самостоятельного изучения, а также выдает дополнительные практические задания (списки задач из учебников и сборников задач согласно списку основной и дополнительной литературы по изучаемой дисциплине).

6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

Контроль освоения компетенций

№ п/п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	лабораторная работа, экзамен	Нахождение собственных чисел и векторов матрицы	ОПК-2, ОПК-4, ПК1
2	лабораторная работа, экзамен	Построение преобуславливателей для плохообусловленных систем	ОПК-2, ОПК-4, ПК1
3	лабораторная работа, экзамен	Нахождение обратных матриц	ОПК-2, ОПК-4, ПК1
4	лабораторная работа, экзамен	Нетипичные методы решения СЛАУ	ОПК-2, ОПК-4, ПК1

Примерные варианты лабораторных работ (ЛР):

ЛР № 1 (2ч).

Решение СЛАУ методом вращений

ЛР № 2 (2ч).

Решение СЛАУ методом отражений

ЛР № 3 (2ч).

Нахождение собственных чисел методом вращений

ЛР № 4 (2ч).

Решение плохообусловленных матриц методом регуляризации Тихонова

Примерный перечень вопросов и заданий к зачету/экзамену

1. Итерационные методы решения СЛАУ.
2. Решение СЛАУ методом вращений.
3. Решение СЛАУ методом отражений.
4. Нахождение собственных чисел методом вращений.
5. Метод регуляризации Тихонова.
6. Построение циркулянта.
7. Решение переопределенных систем.
8. Разреженные системы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) «Численные методы решения задач линейной алгебры»

а) основная литература:

1. Колмогоров А.Н., Фомин С.В. Элементы теории функций и функционального анализа. — изд. четвертое, переработанное. — М.: Наука, 1976.
2. : Бахвалов, Жидков, Кобельков Численные методы. Год выпуска: 2003. Автор
3. Канторович Л. В., Акилов Г.П., Функциональный анализ. М.: Наука, 1984.

б) дополнительная литература:

1. Тыртышников Е.Е. Методы численного анализа
2. Демидович Б.П. Марон И.А. Основы вычислительной математики

в) Интернет-ресурсы

1. <http://www.mcsme.ru/free-books/>- Свободно распространяемые издания Московского Центра непрерывного математического образования.
2. <http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm> - Электронная физико-математическая библиотека EqWorld
3. <http://www.mathnet.ru/> - Общероссийский математический портал Math-Net.Ru
4. <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека

1. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) «Численные методы решения задач линейной алгебры»

При освоении дисциплины необходимы учебные аудитории для проведения лекционных и практических занятий, доступ студентов к компьютеру с Microsoft Office. Аудитории должны быть оборудован и/или снабжены: доской, мелом и тряпкой, крепкими столами и стульями, а также открывающимися окнами. Приветствуется наличие в аудитории кондиционера.

Рабочая программа дисциплины С1.2.11.2 «**Численные методы решения задач линейной алгебры**» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 01.05.01 «Фундаментальные математика и механика».

Программу составили:

1. _____ Медведик М.Ю., доцент каф. МСМ
(Ф.И.О., должность, подпись)
2. _____
(Ф.И.О., должность, подпись)

Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.

Программа одобрена на заседании кафедры МСМ

Протокол № ____ от « ____ » _____ 20__ года

Зав. кафедрой _____ Смирнов Ю.Г.
(подпись, Ф.И.О.)

Программа одобрена методической комиссией факультета ВТ

Протокол № ____ от « ____ » _____ 20__ года

Председатель методической комиссии
факультета ВТ _____ Глотова Т.В.
(подпись) (Ф.И.О.)

