

Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

Физико-технический институт

Факультет информатики и вычислительной техники

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине (модулю)
Б1.О.04 МЕТОДЫ ВЫЧИСЛЕНИЙ

на 2023/2024 учебный год (для очной формы обучения)
на 2024/2025 учебный год (для заочной формы обучения)

Направление

09.04.04 Программная инженерия

Профиль

Разработка программно-информационных систем

Квалификация

магистр

Форма обучения

очная, заочная

ГОД НАБОРА 2023

Тирасполь 2023 г.

Рабочая программа дисциплины **Методы вычислений** разработана в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта ВО по направлению подготовки **09.04.04 Программная инженерия** и основной профессиональной образовательной программы (учебного плана) по профилю подготовки **Разработка программно-информационных систем**.

Составитель рабочей программы
к.п.н., доцент



А.В. Кирсанова

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры программного обеспечения вычислительной техники
«28» августа 2023 г. протокол № 1

Зав. кафедрой, отвечающей за реализацию дисциплины, ПОВТ
к.т.н., доцент
«28» августа 2023 г.



С.Г. Федорченко

Зав. выпускающей кафедрой, ПОВТ
к.т.н., доцент
«28» августа 2023 г.



С.Г. Федорченко

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цели освоения дисциплины «Методы вычислений» являются усвоение основных понятий и методов вычислительной математики, выработка навыков применения численных методов для решения практических задач.

Задачами освоения дисциплины «Методы вычислений» являются изучение особенностей математических вычислений, реализуемых на ЭВМ; основных численных методов решения задач линейной алгебры, математического анализа и дифференциальных уравнений, а также применение алгоритмов численных методов для решения практических задач, с учетом погрешности приближенных вычислений и анализа результатов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Шифр дисциплины в учебном плане Б1.О.04

Дисциплина относится к обязательной части блока Б1 учебного плана направления 09.04.04 Программная инженерия в соответствии с Государственным образовательным стандартом ВО.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):

Изучение дисциплины направлено на формирование компетенций, приведенных в таблице ниже

Категория общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения		
-	ОПК-4. Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований	ИД-1 _{ОПК-4} Знать новые научные принципы и методы исследований
		ИД-2 _{ОПК-4} Уметь применять на практике новые научные принципы и методы исследований;
		ИД-3 _{ОПК-4} Иметь навыки применения новых научных принципов и методов исследования для решения профессиональных задач
-	ОПК-6. Способен самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности	ИД-1 _{ОПК-6} Знает информационные технологии для использования в практической деятельности
		ИД-2 _{ОПК-6} Умеет самостоятельно приобретать новые знания и умения
		ИД-3 _{ОПК-6} Имеет навыки самостоятельно приобретать новые знания и умения в новых областях знаний

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Распределение трудоемкости в з.е./часах по видам аудиторной и самостоятельной работы студентов по семестрам:

Форма обучения	Семестр (оч.ф), Курс (з.ф)	Трудоемкость, з.е./часы	Количество часов					Самостоятельная работа (СР)	Форма контроля
			В том числе						
			Аудиторных						
			Всего	Лекций (Л)	Практических (ПЗ)	Лабораторных занятий (ЛЗ)			
Очная	1	4/144	48	16		32	60	Экзамен (36ч)	
	Итого:	4/144	48	16		32	60	Экзамен (36ч)	
Заочная	2 (Зимняя сессия)	4/144	20	8		12	115	Экзамен (9ч)	
	Итого:	4/144	20	8		12	115	Экзамен (9ч)	

4.2. Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины

№ Раздела	Наименование раздела	Количество часов									
		Всего		Аудиторная работа						СР	
				Л		ПЗ		ЛЗ			
		оч.ф	з.ф	оч.ф	з.ф	оч.ф	з.ф	оч.ф	з.ф	оч.ф	з.ф
1	Прямые и итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений.	12	15	2	1			4	2	6	12
2	Методы решения систем линейных алгебраических уравнений, использующие структуру и разреженность их матриц.	12	16	2	1			4	2	6	13
3	Численные методы вычисления собственных значений и векторов полиномиальных матриц.	18	17	2	1			4	2	12	14
4	Методы обработки табличных данных, интерполирование и	12	17	2	1			4	2	6	14

	приближение функций.										
5	Численное интегрирование и дифференцирование.	12	17	2	1			4	2	6	14
6	Методы решения нелинейных уравнений и систем уравнений.	12	17	2	1			4	2	6	14
7	Методы решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений.	18	21	2	1			4		12	20
8	Методы редукции систем линейных обыкновенных дифференциальных уравнений.	12	15	2	1			4		6	14
		108	135	16	8			32	12	60	115
	Подготовка и сдача экзамена	36	9								
	Итого:	144	144								

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов		Тема лекций	Учебно-наглядные пособия
		оч.ф	з.ф		
Прямые и итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений					
1	1	2	1	Прямые и итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений.	презентация в Power Point
	Итого по разделу часов:	2	1		
Методы решения систем линейных алгебраических уравнений, использующие структуру и разреженность их матриц					
2	2	2	1	Матричные методы решения систем уравнений.	презентация в Power Point
	Итого по разделу часов:	2	1		
Численные методы вычисления собственных значений и векторов полиномиальных матриц					
3	3	2	1	Методы Данилевского, Крылова, Леверье-Фадеева. Метод вращения.	презентация в Power Point
	Итого по разделу часов:	2	1		
Методы обработки табличных данных, интерполирование и приближение функций					
4	4	2	1	Метод наименьших квадратов. Линейная, квадратичная аппроксимация.	презентация в Power Point
	Итого по разделу часов:	2	1		
Численное интегрирование и дифференцирование					
5	5	2	1	Квадратурные формулы Ньютона-	презентация в Power

				Котеса. Методы прямоугольников, трапеции, Симпсона.	Point
Итого по разделу часов:		2	1		
Методы решения нелинейных уравнений и систем уравнений					
6	6	2	1	Метод хорд, дихотомии, касательных. Модифицированный метод Ньютона и итераций.	презентация в Power Point
Итого по разделу часов:		2	1		
Методы решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений					
7	7	2	1	Методы решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений	презентация в Power Point
Итого по разделу часов:		2	1		
Методы редукции систем линейных обыкновенных дифференциальных уравнений					
8	8	2	1	Редукция к системе интегральных уравнений.	презентация в Power Point
Итого по разделу часов:		2	1		
ИТОГО:		16	8		

Лабораторные занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов		Тема лабораторных занятий	Учебно-наглядные пособия
		оч.	з.ф.		
Прямые и итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений					
1	1	2		Прямые методы решения систем линейных алгебраических уравнений.	Методические указания
2	1	2	2	Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений.	Методические указания
Итого по разделу часов:		4	2		
Методы решения систем линейных алгебраических уравнений, использующие структуру и разреженность их матриц					
3	2	2		Матричные методы решения систем уравнений.	Методические указания
4	2	2	2	Методы решения разреженных систем уравнений.	Методические указания
Итого по разделу часов:		4	2		
Численные методы вычисления собственных значений и векторов полиномиальных матриц					
5	3	2	2	Методы Данилевского, Крылова.	Методические указания

6	3	2		Методы Лаврентьева-Фадеева. Метод вращения.	Методические указания
Итого по разделу часов:		4	2		
Методы обработки табличных данных, интерполирование и приближение функций					
7	4	2	2	Метод наименьших квадратов. Линейная, квадратичная аппроксимация.	презентация в Power Point
8	4	2		Интерполяция каноническим многочленом Лагранжа.	презентация в Power Point
Итого по разделу часов:		4	2		
Численное интегрирование и дифференцирование					
9	5	2	2	Квадратурные формулы Ньютона-Котеса.	Методические указания
10	5	2		Методы прямоугольников, трапеции, Симпсона.	Методические указания
Итого по разделу часов:		4	2		
Методы решения нелинейных уравнений и систем уравнений					
11	6	2	2	Метод хорд, дихотомии, касательных.	Методические указания
12	6	2		Модифицированный метод Ньютона. Метод итераций	Методические указания
Итого по разделу часов:		4	2		
Методы решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений					
13	7	2	2	Приближенное решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод Рунге-Кутты	Методические указания
14	7	2		Приближенное решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод Адамса, Эйлера..	Методические указания
Итого по разделу часов:		4	0		
Методы редукции систем линейных обыкновенных дифференциальных уравнений					
15	8	2	2	Редукция к системе интегральных уравнений.	Методические указания
16	8	2		Редукция к системе интегральных уравнений.	Методические указания
Итого по разделу часов:		4			
ИТОГО:		32	12		

Самостоятельная работа обучающегося по очной форме обучения

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид самостоятельной работы обучающегося	Трудоемкость (в часах)
Прямые и итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений			
Раздел 1	1.	Тема 1.1. Прямые методы решения систем линейных алгебраических уравнений СРС №1. Работа со справочной и дополнительной литературой Выполнение индивидуальных заданий	3
	2.	Тема 1.2. Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений СРС №2. Работа со справочной и дополнительной литературой. Выполнение индивидуальных заданий	3
Итого по разделу часов			6
Методы решения систем линейных алгебраических уравнений, использующие структуру и разреженность их матриц			
Раздел 2	3	Тема 2.1. Технология разреженных матриц СРС №3. Работа со справочной и дополнительной литературой: Составление опорного конспекта	3
	4	Тема 2.2. Методы решения СЛАУ, использующие структуру и разреженность их матриц СРС №4. Работа со справочной и дополнительной литературой. Выполнение индивидуальных заданий	3
Итого по разделу часов			6
Численные методы вычисления собственных значений и векторов полиномиальных матриц			
Раздел 3	5	Тема 3.1. Метод Данилевского. СРС №5. Составление опорного конспекта по теме. Выполнение индивидуального задания.	4
	6	Тема 3.2. Метод Крылова. СРС №6. Составление опорного конспекта по теме. Выполнение индивидуального задания.	4
	7	Тема 3.3. Метод Леверье-Фадеева. СРС №7. Составление опорного конспекта по теме. Выполнение индивидуального задания.	4
Итого по разделу часов			12
Методы обработки табличных данных, интерполирование и приближение функций			
Раздел 4	8	Тема 4.1. Метод наименьших квадратов. СРС №8. Составление опорного конспекта по теме	3

		Выполнение индивидуального задания.	
	9	Тема 4.2. Линейная, квадратичная аппроксимация. СРС №9. Составление опорного конспекта по теме Выполнение индивидуального задания.	3
Итого по разделу часов			6
Численное интегрирование и дифференцирование			
Раздел 5	10	Тема 5.1. Квадратурные формулы Ньютона-Котеса. СРС №10. Подготовка презентации по теме Выполнение индивидуального задания.	2
	11	Тема 5.2. Метод прямоугольников СРС №11. Составление опорного конспекта по теме Выполнение индивидуального задания.	2
	12	Тема 5.3. Методы трапеции, Симпсона. СРС №12. Составление опорного конспекта по теме Выполнение индивидуального задания.	2
Итого по разделу часов			6
Методы решения нелинейных уравнений и систем уравнений			
Раздел 6	13	Тема 6.1. Метод хорд. СРС №13. Работа со справочной и дополнительной литературой. Составление опорного конспекта по теме	3
	14	Тема 6.2. Метод дихотомии, касательных. СРС №14. Составление опорного конспекта по теме Выполнение индивидуального задания.	3
Итого по разделу часов			6
Методы решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений			
Раздел 7	15	Тема 7.1. Приближенное решение обыкновенных дифференциальных уравнений. СРС №15. Работа со справочной и дополнительной литературой. Составление опорного конспекта по теме	6
	16	Тема 7.2. Методы Эйлера, Рунге-Кутта, Адамса. СРС №16. Составление опорного конспекта по теме Выполнение индивидуального задания.	6
Итого по разделу часов			12
Методы редукции систем линейных обыкновенных дифференциальных уравнений			
Раздел 8	17	Тема. Редукция к системе интегральных уравнений. СРС №17. Работа со справочной и дополнительной литературой. Составление опорного конспекта по теме	6

Итого по разделу часов	6
ИТОГО:	60

Самостоятельная работа обучающегося по заочной форме обучения

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид самостоятельной работы обучающегося	Трудоемкость (в часах)
Прямые и итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений			
Раздел 1	1.	Тема 1.1. Прямые методы решения систем линейных алгебраических уравнений СРС №1. Работа со справочной и дополнительной литературой Выполнение индивидуальных заданий	4
	2.	Тема 1.2. Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений СРС №2. Работа со справочной и дополнительной литературой. Выполнение индивидуальных заданий	8
Итого по разделу часов			12
Методы решения систем линейных алгебраических уравнений, использующие структуру и разреженность их матриц			
Раздел 2	3	Тема 2.1. Технология разреженных матриц СРС №3. Работа со справочной и дополнительной литературой: Составление опорного конспекта	4
	4	Тема 2.2. Методы решения СЛАУ, использующие структуру и разреженность их матриц СРС №4. Работа со справочной и дополнительной литературой. Выполнение индивидуальных заданий	9
Итого по разделу часов			13
Численные методы вычисления собственных значений и векторов полиномиальных матриц			
Раздел 3	5	Тема 3.1. Метод Данилевского. СРС №5. Составление опорного конспекта по теме. Выполнение индивидуального задания.	4
	6	Тема 3.2. Метод Крылова. СРС №6. Составление опорного конспекта по теме. Выполнение индивидуального задания.	4
	7	Тема 3.3. Метод Леверье-Фадеева. СРС №7. Составление опорного конспекта по теме.	4

		Выполнение индивидуального задания.	
	8	Тема 3.4. Метод вращения. СРС №8. Составление опорного конспекта по теме. Выполнение индивидуального задания.	2
Итого по разделу часов			14
Методы обработки табличных данных, интерполирование и приближение функций			
Раздел 4	9	Тема 4.1. Метод наименьших квадратов. СРС №9. Составление опорного конспекта по теме Выполнение индивидуального задания.	4
	10	Тема 4.2. Линейная, квадратичная аппроксимация. СРС №10. Составление опорного конспекта по теме Выполнение индивидуального задания.	4
	11	Тема 4.3. Интерполяция каноническим многочленом Лагранжа СРС №11. Составление опорного конспекта по теме: Выполнение индивидуального задания.	2
	12	Тема 4.4. Интерполяция сплайнами. СРС №12. Составление опорного конспекта по теме Выполнение индивидуального задания.	4
Итого по разделу часов			14
Численное интегрирование и дифференцирование			
Раздел 5	13	Тема 5.1. Квадратурные формулы Ньютона-Котеса. СРС №13. Подготовка презентации по теме Выполнение индивидуального задания.	4
	14	Тема 5.2. Метод прямоугольников СРС №14. Составление опорного конспекта по теме Выполнение индивидуального задания.	4
	15	Тема 5.3. Методы трапеции, Симпсона. СРС №15. Составление опорного конспекта по теме Выполнение индивидуального задания.	4
	16	Тема 5.4. Задача и формулы численного дифференцирования СРС №16. Работа со справочной и дополнительной литературой. Составление опорного конспекта по теме	2
Итого по разделу часов			14
Методы решения нелинейных уравнений и систем уравнений			
Раздел 6	17	Тема 6.1. Метод хорд. СРС №11. Работа со справочной и дополнительной литературой. Составление опорного конспекта по теме	6

	18	Тема 6.2. Метод дихотомии, касательных. СРС №17. Составление опорного конспекта по теме Выполнение индивидуального задания.	8
Итого по разделу часов			14
Методы решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений			
Раздел 7	19	Тема 7.1. Приближенное решение обыкновенных дифференциальных уравнений. СРС №18. Работа со справочной и дополнительной литературой. Составление опорного конспекта по теме	10
	20	Тема 7.2. Методы Эйлера, Рунге-Кутта, Адамса. СРС №19. Составление опорного конспекта по теме Выполнение индивидуального задания.	10
Итого по разделу часов			20
Методы редукции систем линейных обыкновенных дифференциальных уравнений			
Раздел 8	21	Тема. Редукция к системе интегральных уравнений. СРС №20. Работа со справочной и дополнительной литературой. Составление опорного конспекта по теме	14
Итого по разделу часов			14
ИТОГО:			115

5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Не предусмотрено

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1 Обеспеченность обучающихся учебниками, учебными пособиями

№ п/п	Наименование учебника, учебного пособия	Автор	Год издания	Кол-во экземпляров	Электронная версия	Место Размещения электронной версии
Основная литература						
1	Численные методы. Решения задач и упражнения	Бахвалов Н. С.	2016		электронная версия	
2	Вычислительная математика: учебник для студ. учреждений	Жидков В. Е.	2013		электронная версия	

	высш. проф. образования					
3	Численные методы: Курс лекций	Федченко Г.М.	2015		электронная версия	
Дополнительная литература						
1	Краткий курс лекций и практических заданий по дисциплине «Численные методы»	Яковенко Л.В.	2016		электронная версия	
2	Численные методы, основы научных вычислений	Зализняк, В.Е.	2016		электронная версия	
Итого по дисциплине: % печатных изданий ; 100 % электронных						

6.2. Программное обеспечение и Интернет- ресурсы

ОС Windows, Visual Studio, MS Office.

6.3. Методические указания и материалы по видам занятий

7. Материально – техническое обеспечение дисциплины (модуля):

Тирасполь, ул. Восстания 2-а, Корпус 8, строение 3 (В)

Аудитория для лабораторных занятий – лаборатория информационно-технического обучения № 317

13+1 Посадочные места студентов и преподавателя. Аудитория оснащена учебной мебелью, мультимедийным проектором Canon LV-7285(E), проекционным экраном SOPAR 240*220 см, Switch D-Link 24P, наушниками с микрофоном А-4 Tech HS-7P, МФУ Canon MF4430D, Web-камера А4-РК-130MJ, блок UPS 1200VA UPS-PC-1202 AP w AVR, 46 Samsung 4600CX-2, Sound sreaker sven ihoo mt 5.1R, DVD-плеер Samsung DVD-C350/XER Tech, видеочамера Canon XM2, цифровой копировальный аппарат Canon IR- 2016J А3, Ноутбук Samsung RV508, обеспечен проводной доступ в интернет.

На ПК (13 шт.: Монитор - 20 Samsung, системный блок - CORE-E5400 / 2048/HDD 320GB/SVGA PCI-E 512MB/SVGA+LAN; 1 шт.: Монитор - 20 Samsung, системный блок - INTEL CELERON D336/DDR2 1024/HDD 320GB/ SVGA PCI-E 512MB/SVGA+LAN) установлено

специализированное программное обеспечение, необходимое для проведения занятий: Linux Ubuntu, Adobe Media Player, Anaconda3 2020.07 (Python 3.8.3 64-bit), Arduino 1.6.11, AutoCAD 2016, Blender Foundation, Matlab R2011, Microsoft Office профессиональный плюс 2013, Microsoft Visual Studio Code, MS SilverLight 3 SDK, MS Sync Framework, MS Windows SDK v6.01, MultiSim 14, NetCracer Professional, Nokia Monitor Test 2.0, Notepad++, OMS Player, Open Office 4.1.3, OpenSCAD, Oracle VM VirtualBox, Orcad Family Release 9.2 Standalone, Pascal ABC.NET, R for Windows, Total Commander, Visual Prolog Personal , Edition, WinDJView 2.1, WinRAR, Yandex, Zoom, 7-Zip

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Обучающийся должен овладеть теоретическими знаниями по дисциплине, а также иметь навыки применения полученных знаний на практике.

По окончании курса обучающийся должен знать определения и термины, составляющие основу понятийного аппарата дисциплины.

Освоение курса требует самостоятельной работы обучающегося. В программе предусмотрено и отведено время, необходимое для работы обучающегося над темой.

Самостоятельная работа включает:

- изучение и конспектирование рекомендованной литературы;
- анализ и проработку учебного материала по рекомендованной литературе и конспектам лекций;
- работа со справочной и дополнительной литературой;
- подготовка презентаций;
- подготовку к экзамену.

9. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ (для очного отделения)

Курс 1

Семестр 1

Группа **ФТ23ДР68ПИ**

Преподаватель – лектор **Кирсанова А.В.**

Преподаватели, ведущие практические занятия – **Кирсанова А.В.**

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

Наименование дисциплины/курса	Уровень образования (бакалавриат, специалитет, магистратура)	Статус дисциплины в учебном плане (А, Б, В)	Количество зачетных единиц	
Методы вычислений	магистратура	Б	4	
СМЕЖНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ ПО УЧЕБНОМУ ПЛАНУ:				
Методика и методология научного исследования, Методология программной инженерии, Системы искусственного интеллекта, Распределенные системы обработки информации				
БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ (проверка знаний и умений по дисциплине)				
Тема, задание или мероприятие текущего контроля	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
1-ый календарный модуль	Тест, ПЗ	Аудиторная	8	16
Лабораторная работа №1	ЛР1	аудиторная	4	8
Лабораторная работа №2	ЛР2	аудиторная	4	8
Лабораторная работа №3	ЛР3	аудиторная	4	8
РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ	РК		20	40
2-ый календарный модуль	Тест, ПЗ	Аудиторная	10	20
Лабораторная работа №4	ЛР4	аудиторная	4	8
Лабораторная работа №5	ЛР5	аудиторная	4	8
Лабораторная работа №6	ЛР6	аудиторная	4	8
Лабораторная работа №7	ЛР7	аудиторная	4	8
Лабораторная работа №8	ЛР8	аудиторная	4	8
РУБЕЖНАЯ АТТЕСТАЦИЯ	РА		30	60
Итого			50	100