

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

Физико-технический институт

Кафедра информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ

Директор института, доцент

Д.Н. Калошин

2024 г.



# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

**Б1.О.11 «СОВРЕМЕННЫЕ ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ И  
ПАКЕТЫ ПРИКЛАДНЫХ ПРОГРАММ»**

на 2024/2025 учебный год

Направление

**09.04.01 Информатика и вычислительная техника**

Профиль

**Информационное и программное обеспечение вычислительных систем**

Квалификация

**магистр**

Форма обучения

**очная**

2023 ГОД НАБОРА

Тирасполь 2024 г.

Рабочая программа дисциплины **«Современные численные методы и пакеты прикладных программ»** разработана в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта ВО по направлению подготовки **09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»** и основной профессиональной образовательной программы (учебного плана) по профилю подготовки **«Информационное и программное обеспечение вычислительных систем»**.

Составитель рабочей программы

Доцент, к.п.н.



Л.В. Чуйко

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры *Информационных технологий*

« 29 » 08 2024 г. протокол № 1

Зав. выпускающей кафедрой ИТ

« 29 » 08 2024 г.



доц. Столяренко Ю.А.

### 1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Современные численные методы и пакеты прикладных программ» является развитие способностей по использованию и применению современных численных методов для решения задач в профессиональной области.

*(Указываются цели освоения дисциплины (или модуля), соотношенные с общими целями ОПОП ВО)*

Задачами освоения дисциплины являются изучение пакетов прикладных программ, используемых в экономике, технике и науке. б) изучение численных методов решения основных математических задач.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Шифр дисциплины в учебном плане-Б1.О.11

Дисциплина относится к блоку Б1.О учебного плана направления 09.04.01 Информатика и вычислительная техника в соответствии с Государственным образовательным стандартом ВО. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):

Категория (группа) компетенций	Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
<i>Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения</i>		
-	ОПК-1 Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Знать математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности.  ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Уметь решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных социально-экономических и профессиональных знаний.  ИД-3 <sub>ОПК-1</sub>

		<p>Иметь навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.</p>
	<p>ОПК-2 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.</p>	<p>ИД-1<sub>ОПК-2</sub> Знать современные интеллектуальные технологии для решения профессиональных задач.</p> <p>ИД-2<sub>ОПК-2</sub> Уметь обосновывать выбор современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач.</p> <p>ИД-3<sub>ОПК-2</sub> Иметь навыки разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.</p>

#### 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	3	4/144	48	16	-	32	60	Экзамен (36)	
	<b>Итого:</b>	4/144	48	16	-	32	60		

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

№ Раздела	Наименование раздела	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			СР
			ЛК	ПЗ	ЛЗ	
1	Теоретические основы численных методов. Математические программы в САПР. Погрешности вычислений	18	4	-	4	10
2	Современные численные методы линейной алгебры	38	4	-	14	20
3	Современные численные методы аппроксимации, численного интегрирования и дифференцирования	52	8	-	14	30
	<b>Подготовка и сдача экзамена</b>	36	-	-	-	36
<b>Итого:</b>		<b>144</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>32</b>	<b>96</b>

### 4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

#### Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекций	Учебно-наглядные пособия
Теоретические основы численных методов. Математические программы в САПР. Погрешности вычислений				
1	1	2	Место численных методов в САЕ подсистемах САПР. Пакеты математических программ Mathcad, MATLAB, Maple, Mathematica.	Слайды презентации
2	1	2	Элементарная теория погрешностей. Вычислительная погрешность. Свойства погрешности.	
Итого по разделу часов		<b>4</b>		
Современные численные методы линейной алгебры				
3	2	2	Уравнения с одним неизвестным. Способы выбора начального приближения корня уравнения. Решение нелинейных уравнений. Метод бисекций. Метод хорд. Метод Ньютона.	Слайды презентации
4	2	2	Точные и итерационные методы решения систем линейных уравнений. Метод уточнения решения. Метод Гаусса-Зейделя и условия его сходимости.	Слайды презентации
Итого по разделу часов		<b>4</b>		
Современные численные методы аппроксимации, численного интегрирования и дифференцирования				
5	3	2	Понятие о приближении функции. Постановка задачи. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Точность интерполяции. Конечные разности. Интерполяционные многочлены Ньютона.	Слайды презентации
6	3	2	Математическая обработка данных. Метод средних. Метод выбранных точек. Метод наименьших квадратов. Точность аппроксимации.	Слайды презентации
7	3	2	Численное дифференцирование и интегрирование. Формулы прямоугольников, трапеций, Симпсона.	
8	3	2	Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод Коши, метод Эйлера.	Слайды презентации
Итого по разделу часов		<b>8</b>		
<b>Итого:</b>		<b>16</b>		

#### Лабораторные работы

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лабораторных занятий	Учебно-наглядные пособия
Теоретические основы численных методов. Математические программы в САПР. Погрешности вычислений				
1	1	2	Абсолютная и относительная погрешности. Свойства погрешностей.	п.6.3.5
2	1	2	Вычислительная погрешность. Правила округления.	п.6.3.5
Итого по разделу часов		<b>4</b>		
Современные численные методы линейной алгебры				
3	2	2	Численные методы решения нелинейных уравнений: отделение корней, метод половинного деления.	п.6.3.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лабораторных занятий	Учебно-наглядные пособия
4	2	2	Численные методы решения нелинейных уравнений: метод хорд, метод касательных.	п.6.3.4
5	2	2	Метод простой итерации для решения нелинейных уравнений.	п.6.3.4
6	2	2	Точные методы решения систем алгебраических уравнений: метод Гаусса, метод Крамера.	п.6.3.4
7	2	2	Решение систем линейных уравнений в таблицах Жордана-Гаусса.	п.6.3.4
8	2	2	Итерационные методы решения систем алгебраических уравнений: метод Гаусса-Зейделя, метод простой итерации.	п.6.3.4
9	2	2	Контрольная работа 1 (Элементарная теория погрешностей. Численные методы решения уравнений и систем уравнений).	кар. с задан. смУМКД
Итого по разделу часов		<b>14</b>		
<b>Современные численные методы аппроксимации, численного интегрирования и дифференцирования</b>				
10	3	2	Интерполирование функций: конечные разности, построение интерполяционного многочлена Лагранжа. Точность интерполяции.	п.6.3.4
11	3	2	Интерполирование функций: построение интерполяционных многочленов Ньютона. Точность интерполяции.	п.6.3.4
12	3	2	Математическая обработка данных: метод наименьших квадратов. Точность аппроксимации.	п.6.3.4
13	3	2	Численное дифференцирование.	п.6.3.4
14	3	2	Численное интегрирование: метод прямоугольников, трапеций, Симпсона.	п.6.3.4
15	3	2	Численные методы решения дифференциальных уравнений.	п.6.3.1
16	3	2	Контрольная работа 2. (Интерполирование функций. Численное интегрирование и дифференцирование)	кар. с задан. смУМКД
Итого по разделу часов		<b>14</b>		
<b>Итого:</b>		<b>32</b>		

### Самостоятельная работа

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид самостоятельной работы обучающегося	Трудоемкость (в часах)
<b>Теоретические основы численных методов. Математические программы в САПР. Погрешности вычислений</b>			
<b>Раздел 1</b>	1.	Элементарная теория погрешностей. Абсолютная и относительная погрешности. Округление чисел. Свойств погрешностей. СРС1: выполнение индивидуальной работы п.6.3.15.	10
<b>Итого по разделу часов</b>			<b>10</b>
<b>Современные численные методы линейной алгебры</b>			
<b>Раздел 2</b>	1.	Уравнения с одним неизвестным. Способы выбора начального приближения корня уравнения. Графический метод. Решение нелинейных уравнений. Метод бисекций. Метод хорд. Метод Ньютона. Комбинированный метод. Метод простой итерации (выполнение домашнего задания, см. п.6.3.2).	10

	2.	Тема 2: Прямые методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Метод Крамера. Метод Гаусса и его модификации. Итерационные методы решения систем линейных уравнений. Оптимизация сходимости итерационных методов. Метод Гаусса-Зейделя и условия его сходимости. СРС2: (выполнение индивидуальной работы, см.п.6.3.2).	10
<b>Итого по разделу</b>			<b>20</b>
<b>часов</b>			
Современные численные методы аппроксимации, численного интегрирования и дифференцирования			
<b>Раздел 3</b>	1.	Интерполяционный многочлен Лагранжа. Точность интерполяции. Конечные разности. Разделенные разности. Интерполяционные многочлены Ньютона для равноотстоящих и неравноотстоящих узлов интерполяции (расчетная работа на ЭВМ, см. п.6.3.2).	10
	2.	Математическая обработка данных. Метод средних. Метод выбранных точек. Метод наименьших квадратов. Точность аппроксимации. Сглаживание экспериментальных данных (расчетная работа на ЭВМ, см. п.6.3.2).	10
	3.	Численное дифференцирование. Формулы приближенного дифференцирования основанные на интерполяционных формулах Ньютона и Лагранжа. Точность численного дифференцирования Численное интегрирование. Простейшие квадратурные формулы. Обобщенная формула Ньютона-Котеса. Точность численного интегрирования (подготовка и написание реферата, темы см. в УМКД).	10
<b>Итого по разделу</b>			<b>30</b>
<b>Всего</b>			<b>60</b>

## 5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы не предусмотрены учебным планом.

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

### 6.1 Обеспеченность обучающихся учебниками, учебными пособиями

№ п/п	Наименование учебника, учебного пособия	Автор	Год издания	Ко-во экземпляров	Электронная версия	Место Размещения электронной версии
	Основная Литература					
1.	Применение численных методов в математическом моделировании	С.К. Буйначев	2014	-	+	<a href="https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/28819/1/978-5-7996-1197-2_2014.pdf">https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/28819/1/978-5-7996-1197-2_2014.pdf</a>
2.	Вычислительные методы	Т.Г. Алейникова, А.И. Шербаф	2020	-	+	<a href="https://lib.vsu.by/jspui/bitstream/123456789/23503/1/%d0%90%d0%bb%d0%b5%d0%b9%d0">https://lib.vsu.by/jspui/bitstream/123456789/23503/1/%d0%90%d0%bb%d0%b5%d0%b9%d0</a>

						<a href="#">%bd%d0%b8%d0%ba%d0%be%d0%b2%d0%b0%20%d0%a2.%d0%93.%2c%20%d0%a8%d0%b5%d1%80%d0%b1%d0%b0%d1%84%20%d0%90.%d0%98.%d0%93%d1%80%d0%b8%d1%84 %d0%b8%d1%81%d0%bf%d1%80.pdf</a>
Дополнительная литература						
1.	Современные численные методы оптимизации.	А.В. Гасников	2018	-	+	<a href="https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1711/1711.00394.pdf">https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1711/1711.00394.pdf</a>
2.	Численные методы. Практическое применение Python	С. Лемешевский	2019	-	+	<a href="https://slemeshevsky.github.io/num-mmf/">https://slemeshevsky.github.io/num-mmf/</a>
<b>Итого по дисциплине: 0 % печатных изданий ; 100% электронных</b>						

## 6.2. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение: Maple, Python 3.x, Ms Excel

Интернет-ресурсы

- 1) <https://intuit.ru/studies/courses/2317/617/info>
- 2) <https://intuit.ru/studies/courses/2132/213/info>
- 3) <https://intuit.ru/studies/courses/17756/1116/info>

## 6.3 Методические указания и материалы по видам занятий

1. Дифференциальные уравнения: некоторые аналитические и численные методы/сост. Баренгольц Ю.А., Чуйко Л.В. Тирасполь-2005 г.
2. Методические указания и контрольные задания по вычислительной математике/сост.:Чуйко Л.В.,Стратан Н.П. Бендеры: «ООО» РВТ» 2009 г.
3. Индивидуальная работа по дифференциальным уравнениям/сост.: Чуйко Л.В., Баренгольц Ю.А.Тирасполь-2016 г.
4. Лабораторный практикум по вычислительной математике/сост.: Чуйко Л.В., Капацина Н.П. Бендеры: ООО «РВТ» 2013 г.
5. Элементарная теория погрешностей/сост.: Чуйко Л.В, Косюк Н.В. Тирасполь, 2018 г.

### 7.Материально – техническое обеспечение дисциплины (модуля):

Учебный кабинет, лаборатория ИТО ИТИ.

## 8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Студентам предлагается использовать указанную литературу и методические пособия для более прочного усвоения учебного материала, изложенного на лекциях занятиях, а также для изучения материала, запланированного для самостоятельной работы. Студентам необходимо выполнить индивидуальные задания, расчетные работы, домашние задания по основным темам курса. Задания, вынесенные на самостоятельную работу, проверяются преподавателем в течение семестра. Оценки за индивидуальные задания и самостоятельную работу учитываются при выставлении оценок на экзамене. Важно помнить, что открытость, систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов.

Целью самостоятельной работы, т.е. работы, выполняемой студентами во внеаудиторное время по заданию и под руководством преподавателя является глубокое понимание и усвоение курса лекций и лабораторных занятий, подготовка к выполнению контрольных работ, к выполнению семестрового задания, к сдаче экзамена, овладение профессиональными умениями и навыками деятельности, опытом творческой, исследовательской деятельности.

Для успешной подготовки и сдачи экзамена необходимо проделать следующую работу:

Изучить теоретический материал, относящийся к каждому из разделов. Выработать устойчивые навыки в решении типовых лабораторных заданий. Выполнить самостоятельные, индивидуальные и контрольные работы, проводимые в течение семестра.

## 9. Технологическая карта дисциплины

Курс 2

Семестр 3

Группа ИТ23ДР68ИВ

Преподаватель – лектор доц. Чуйко Л.В.

Преподаватель, ведущий лабораторные занятия – доц. Чуйко Л.В.

Наименование дисциплины / курса	Уровень// степень образования	Статус дисциплины в учебном плане (А, Б, В, Г)	Количество зачетных единиц / кредитов	
Математика	магистратура	А	4	
<b>Смежные дисциплины по учебному плану:</b>				
Физика. Дискретная математика.				
<b>БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ</b> (проверка знаний и умений по дисциплине)				
Тема, задание или мероприятие текущего контроля	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Лабораторная работа №1	ЛР1	Аудиторная	6	12
Лабораторная работа №2	ЛР2	Аудиторная	4	8
Контрольная работа №1	КР1	Аудиторная	10	20
<b>РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ</b>	<b>РК</b>		<b>20</b>	<b>40</b>
Лабораторная работа №3	ЛР3	Аудиторная	6	12
Лабораторная работа №4	ЛР4	Аудиторная	6	12
Лабораторная работа №5	ЛР5	Аудиторная	5	10
Контрольная работа №2	КР2	Аудиторная	13	26
<b>РУБЕЖНАЯ АТТЕСТАЦИЯ</b>	<b>РА</b>		<b>30</b>	<b>60</b>
<b>Итого</b>			<b>50</b>	<b>100</b>