

4 сел

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

«Приднестровский государственный университет
им. Т.Г. Шевченко»

Рыбницкий филиал ПГУ им. Т.Г. Шевченко

Кафедра «Информатика и программная инженерия»

УТВЕРЖДАЮ

Директор Рыбницкого филиала ПГУ им. Т.Г. Шевченко

профессор  И.А. Павлинов

«15»  2020г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ПО ДИСЦИПЛИНЕ «**ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ**»

на 2020/2021 учебный год

Направление подготовки:

2.09.03.04 Программная инженерия

Профиль подготовки:

«Разработка программно-информационных систем»

Квалификация (степень) выпускника

бакалавр

Форма обучения

очная

Год набора

2019

Рыбница 2020г.

Рабочая программа дисциплины «Численные методы» разработана в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 2.09.03.04 «Программная инженерия», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 г. № 920, профиль подготовки «Разработка программно-информационных систем».

Составитель рабочей программы

доцент


(подпись)

О.В. Шестопап

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры информатики и программной инженерии

« 24 » сентября 2020 г. Протокол № 2

Зав. выпускающей кафедрой

« 22 » сентября 2020 г.


(подпись)

Л.А. Тягульская

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Изучение дисциплины «Численные методы» является одной из важных составляющих профессиональной подготовки программистов. Бурное развитие информационных технологий и их основной технической базы – компьютеров, приводит к все большему насыщению ними практически всех сфер деятельности человека.

Цель дисциплины: изучение основных понятий архитектуры современного Целью преподавания дисциплины «Численные методы» является изучение теоретических основ численных методов, основных приемов и методик разработки и применение на практике методов решения на ЭВМ задач вычислительной математики с использованием современных языков программирования.

Практические занятия должны включать рассмотрение конкретных приемов по построению численных методов и сопровождаться практикумом на ЭВМ (где студенты обязаны решить определенное количество задач на ЭВМ, используя известные методы). В результате выпускник должен уметь решать на ЭВМ определенный набор задач с использованием изученных методов и понимать, какие численные методы лежат в основе программ широко используемых пакетов (например, MATLAB, MATHCAD, MAPLE и т.п.).

Для изучения и освоения дисциплины нужны первоначальные знания из курсов математического анализа, линейной алгебры, обыкновенных дифференциальных уравнений, уравнений математической физики, а также навыки программирования на процедурном языке высокого уровня, работы в табличном редакторе MS Excel, математическом пакете MathCad. Знания и умения, практические навыки, приобретенные студентами в результате изучения дисциплины, будут использоваться при изучении курсов математического моделирования, при выполнении курсовых и дипломных работ, связанных с математическим моделированием и обработкой наборов данных, решением конкретных задач и т.п.

Задачи дисциплины:

- обучить студентов основным методам решения задач вычислительной математики;
- привить студентам устойчивые навыки математического моделирования с использованием ЭВМ;
- дать опыт проведения вычислительных экспериментов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина входит в цикл дисциплин (модулей) вариативной части дисциплины по выбору (Б1.В.ДВ.02.01) образовательной программы по направлению 2.09.03.04 – «Программная инженерия».

3. Требования к результатам освоения дисциплины

В соответствии с требованиями ФГОС-3++ ВО в результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть комплексом компетенций. Выполнение этого требования проверяется при аттестации образовательной программы, в том числе путём контроля остаточных знаний обучающихся.

Категория (группа) компетенций	Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД _{УК-1.1} . Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации ИД _{УК-1.2} . Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности ИД _{УК-1.3} . Имеет практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов
Командная работа и лидерство	УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	ИД _{УК-3.1} . Знает различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия. ИД _{УК-3.2} . Умеет строить отношения с окружающими людьми и коллегами. ИД _{УК-3.3} . Имеет практический опыт участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.
Безопасность жизнедеятельности	УК-8 Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в	ИД _{УК-8.1} . Знает основы безопасности жизнедеятельности, телефоны служб спасения ИД _{УК-8.2} . Умеет оказать первую помощь в чрезвычайных ситуациях, создавать безопасные условия реализации профессиональной

	том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	деятельности. ИД _{УК-8.3} . Имеет практический опыт поддержания безопасных условий жизнедеятельности
	ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ИД _{ОПК-1.1} . Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. ИД _{ОПК-1.2} . Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. ИД _{ОПК-1.3} . Имеет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.
	ОПК-2 Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	ИД _{ОПК-2.1} . Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности. ИД _{ОПК-2.2} . Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности. ИД _{ОПК-2.3} . Имеет навыки применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.
	ОПК-3 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ИД _{ОПК-3.1} . Знает принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. ИД _{ОПК-3.2} . Умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. ИД _{ОПК-3.3} . Имеет навыки подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикации, и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности.
	ОПК-5 Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем.	ИД _{ОПК-5.1} . Знает основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные стандарты информационного взаимодействия систем. ИД _{ОПК-5.2} . Умеет выполнять параметрическую настройку информационных и автоматизированных систем. ИД _{ОПК-5.3} . Имеет навыки установки программного и аппаратного информационных и автоматизированных систем.
	ОПК-6 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического использования, применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов	ИД _{ОПК-6.1} . Знает основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы, оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий. ИД _{ОПК-6.2} . Умеет применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ. ИД _{ОПК-6.3} . Имеет навыки программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.
	ОПК-8 Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.	ИД _{ОПК-8.1} . Знает теоретические основы поиска, хранения и анализа информации. ИД _{ОПК-8.2} . Умеет применять методы поиска и хранения информации с использованием современных информационных технологий. ИД _{ОПК-8.3} . Имеет навыки поиска, хранения и анализа информации с использованием современных информационных технологий.
Тип задач профессиональной	ПК-6 Владение концепциями и	ИД _{ПК-6.1} . Знает концепции и атрибуты качества ПО. ИД _{ПК-6.2} . Умеет определять атрибуты качества ПО

деятельности: производственно- технологический	атрибутами качества программного обеспечения (надежности, безопасности, удобства использования), в том числе роли людей, процессов, методов, инструментов и технологий обеспечения качества	ИДПК-6.3. Имеет навыки в использовании методов, инструментов и технологий обеспечения качества ПО.
--	---	--

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

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

Семестр	Количество часов						Форма итогового контроля
	Трудоемкость з.е./ часы	В том числе					
		Аудиторных				Самост. работа	
		Всего	Лекции	Лаборат. занятия	Практич. занятия		
4	5/180	76	38	38	-	104	Зачет с оценкой
Итого:	5/180	76	38	38	-	104	Зачет с оценкой

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

№ раз-дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная Работа			Внеауд. работа (СР)
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Приближенные числа. Теория погрешностей	6	2	-	-	4
2	Решение систем линейных уравнений (прямые методы)	28	6	-	6	16
3	Решение систем линейных уравнений (приближенные, итеративные методы)	28	6	-	6	16
4	Приближенное решение нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений	28	6	-	6	16
5	Методы интерполирования функций	32	6	-	8	18
6	Аппроксимация функций	28	4	-	6	18
7	Приближенное дифференцирование и интегрирование	30	8	-	6	16
ИТОГО:		180	38	-	38	104

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
Приближенные числа. Теория погрешностей				
1	1	2	Приближенные числа. Теория погрешностей	презентация
Итого по разделу часов:		2		
Решение систем линейных уравнений (прямые методы)				
2	2	2	Решение систем линейных алгебраических уравнений: постановка задачи. Метод Гаусса: прямой и обратный ход. Вычисление определителя по методу Гаусса. Численный	презентация

			пример.	
3		2	Понятие норм матрицы, вектора, сферы их применения. Методы поиска норм. Численный пример нахождения норм.	презентация
4		2	Обращение матриц и поиск корней СЛАУ по методу Жордана-Гаусса	презентация
Итого по разделу часов:		6		
Решение систем линейных уравнений (приближенные, итеративные методы)				
5	3	2	Итерационные методы решения СЛАУ: постановка задачи. Условия сходимости итерационных методов.	презентация
6		2	Метод Якоби. Численный пример	презентация
7		2	Метод Зейделя. Численный пример	презентация
Итого по разделу часов:		6		
Приближенное решение нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений				
8	4	2	Решение нелинейных уравнений. Постановка задачи. Отделение корней	презентация
9		2	Методы решения нелинейных уравнений: метод дихотомии, касательных (Ньютона). Условия сходимости методов. Обобщающий численный пример	презентация
10		2	Решение систем нелинейных уравнений. Постановка задачи. Простые итерации и метод Ньютона	презентация
Итого по разделу часов:		6		
Методы интерполирования функций				
11	5	2	Приближение сеточных функций: постановка задачи, виды аппроксимаций. Интерполирование данных каноническим полиномом. Определитель Вандермонда	презентация
12		2	Интерполирование данных полиномом Лагранжа	презентация
13		2	Интерполирование данных полиномом Ньютона	презентация
Итого по разделу часов:		6		
Аппроксимация функций				
14	6	2	Аппроксимация сеточных функций с помощью степенных и тригонометрических базисных функций. Вывод общих формул.	презентация
15		2	Аппроксимация сеточных функций по методу наименьших квадратов. Матрица Грамма	презентация
Итого по разделу часов:		4		
Приближенное дифференцирование и интегрирование				
16	7	2	Приближенное дифференцирование: постановка задачи. Дифференцирование с помощью первого интерполяционного полинома Ньютона. Дифференцирование на основе разделенных разностей. Численный пример	презентация
17		2	Постановка задачи численного интегрирования. Вывод формул на двухточечном и трехточечном шаблонах	презентация
		2	Вывод квадратурных формул для всей области интегрирования. Обобщающий численный пример	презентация
18		2	Численное интегрирование по методу Гаусса: постановка задачи, вывод основных формул	презентация
Итого по разделу часов:		8		
Итого:		38		

Лабораторные занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лабораторных занятий	Наименование лаборатории	Учебно-наглядные пособия
Решение систем линейных уравнений (прямые методы)					
1	2	2	Решение систем линейных уравнений по методу Гаусса (MS Excel)	Компьютерный класс	Раздаточный материал, лабораторный практикум
2		2	Решение систем линейных уравнений по методу Гаусса (MathCAD)	Компьютерный класс	Раздаточный материал, лабораторный практикум
3		2	Решение систем линейных уравнений по методу Гаусса (Pascal)	Компьютерный класс	Раздаточный материал, лабораторный практикум
Итого по разделу часов:		6			
Решение систем линейных уравнений (приближенные, итеративные методы)					
4	3	2	Решение систем линейных уравнений (итерационные методы) (MS Excel)	Компьютерный класс	Раздаточный материал, лабораторный практикум
5		2	Решение систем линейных уравнений (итерационные методы) (MathCAD)	Компьютерный класс	Раздаточный материал, лабораторный практикум
6		2	Решение систем линейных уравнений (итерационные методы) (Pascal)	Компьютерный класс	Раздаточный материал, лабораторный практикум
Итого по разделу часов:		6			
Приближенное решение нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений					
7	4	2	Приближенное решение нелинейных уравнений (MS Excel)	Компьютерный класс	Раздаточный материал, лабораторный практикум
8		2	Приближенное решение нелинейных уравнений (MathCAD)	Компьютерный класс	Раздаточный материал, лабораторный практикум
9		2	Приближенное решение нелинейных уравнений (Pascal)	Компьютерный класс	Раздаточный материал, лабораторный практикум
Итого по разделу часов:		6			
Методы интерполирования функций					
10	5	2	Методы интерполирования функций: канонический полином, полиномы Лагранжа и Ньютона (MS Excel)	Компьютерный класс	Раздаточный материал, лабораторный практикум
11		2	Методы интерполирования функций: канонический полином, полиномы Лагранжа и Ньютона (MathCAD)	Компьютерный класс	Раздаточный материал, лабораторный практикум
12		2	Методы интерполирования функций: канонический полином.	Компьютерный класс	Раздаточный материал, лабораторный практикум
13		2	Методы интерполирования функций: полиномы Лагранжа и Ньютона (Pascal)	Компьютерный класс	Раздаточный материал, лабораторный практикум
Итого по разделу часов:		8			
Аппроксимация функций					
13	6	2	Аппроксимация функций (MS Excel)	Компьютерный класс	Раздаточный материал, лабораторный практикум
14		2	Аппроксимация функций (MathCAD)	Компьютерный класс	Раздаточный материал, лабораторный практикум
15		2	Аппроксимация функций (Pascal)	Компьютерный класс	Раздаточный материал, лабораторный практикум
Итого по разделу часов:		6			
Приближенное дифференцирование и интегрирование					
16	7	2	Приближенное дифференцирование (MS Excel, MathCAD, Pascal)	Компьютерный класс	Раздаточный материал, лабораторный практикум
17		2	Приближенное интегрирование по методу прямоугольников, трапеций, Симпсона (MS Excel, MathCAD, Pascal)	Компьютерный класс	Раздаточный материал, лабораторный практикум

18		2	Приближенное интегрирование по методу Гаусса (MS Excel, MathCAD, Pascal)	Компьютерный класс	Раздаточный материал, лабораторный практикум
Итого по разделу часов:		6			
Итого:		38			

Самостоятельная работа обучающегося

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид самостоятельной работы обучающегося	Трудоемкость (в часах)
Приближенные числа. Теория погрешностей			
Раздел 1	1	Приближенные числа. Теория погрешностей: изучение основной и дополнительной литературы, подготовка к экспресс-опросу	4
Итого по разделу часов:			4
Решение систем линейных уравнений (прямые методы)			
Раздел 2	2	Прямые методы решения СЛАУ: изучение учебного пособия, основной и дополнительной литературы, выполнение индивидуальных домашних заданий, подготовка к экспресс-опросу, работа в малых группах, проведение аудиторной самостоятельной работы, выполнение лабораторных работ и подготовка отчета для защиты лабораторной работы	16
Итого по разделу часов:			16
Решение систем линейных уравнений (приближенные, итеративные методы)			
Раздел 3	3	Итерационные методы решения СЛАУ: изучение учебного пособия, основной и дополнительной литературы, выполнение индивидуальных домашних заданий, разбор конкретных ситуаций, работа в малых группах, проведение аудиторной самостоятельной работы, выполнение лабораторных работ и подготовка отчета для защиты лабораторной работы	16
Итого по разделу часов:			16
Приближенное решение нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений			
Раздел 4	4	Приближенное решение нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений: изучение учебного пособия, основной и дополнительной литературы, выполнение индивидуальных домашних заданий, работа в малых группах, разбор конкретных ситуаций, проведение аудиторной самостоятельной работы, выполнение лабораторных работ и подготовка отчета для защиты лабораторной работы	16
Итого по разделу часов:			16
Методы интерполирования функций			
Раздел 5	5	Функциональная интерполяция сеточных функций: изучение учебного пособия, основной и дополнительной литературы, выполнение индивидуальных домашних заданий, работа в малых группах, разбор конкретных ситуаций, проведение аудиторной самостоятельной работы, выполнение лабораторных работ и подготовка отчета для защиты лабораторной работы	18
Итого по разделу часов:			18
Метод наименьших квадратов			
Раздел 6	6	Метод наименьших квадратов: изучение учебного пособия, основной и дополнительной литературы, выполнение индивидуальных домашних заданий, работа в малых группах, разбор конкретных ситуаций, проведение аудиторной самостоятельной работы, выполнение лабораторных работ и подготовка отчета для защиты лабораторной работы	18
Итого по разделу часов:			18
Аппроксимация функций			
Раздел 7	7	Приближенное дифференцирование и интегрирование: изучение учебного пособия, основной и дополнительной литературы, выполнение	16

	индивидуальных домашних заданий, работа в малых группах, разбор конкретных ситуаций, проведение аудиторной самостоятельной работы, выполнение лабораторных работ и подготовка отчета для защиты лабораторной работы	
Итого по разделу часов:		16
Итого:		104

5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

не предусмотрена

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 в примерах и задачах: Учеб. пособие	Киреев, В.И.	2008	1	+	Медиатека кафедры ИиПИ
2	Численные методы: Учеб. пособие	Тягульская Л.А., Балан, Л.А.	2014	3	+	Медиатека кафедры ИиПИ
3	Вычислительная математика: лабораторный практикум	Балан Л.А., Черний В.Н.	2009	3	+	Медиатека кафедры ИиПИ
Дополнительная литература						
4	Численные методы. Компьютерный практикум	Рашиков, В.И.	2010		+	Медиатека кафедры ИиПИ
5	Вычислительная математика. Численные методы	Киселевская С.В., Ушаков А.А.	2009		+	Медиатека кафедры ИиПИ
Итого по дисциплине: 60 % печатных изданий 100 % электронных						

6.2. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Операционная система Windows. Браузер. Расширенный пакет Office (Word, Excel, Access, PowerPoint).

Электронное сопровождение дисциплины «Численные методы». Режим доступа: <http://onlinelesson.rfpgu.ru/>

1. Васильев, А.Н. Научные вычисления в Microsoft Excel. - М.: Издательский дом "Вильямс", 2004. – 512 с., ил.

2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании / электронный ресурс. [Режим доступа]: <http://www.ict.edu.ru>

3. Литература по вычислительной математике / электронный ресурс. [Режим доступа]: <http://www.twirpx.com/files/mathematics/vmath/>

4. Мысовских И.П. Лекции по методам вычислений: Учебное пособие/ электронный ресурс. [Режим доступа]: http://www.rfbr.ru/rffi/ru/books/o_37189?FILTER_ID=23@1#1

5. Российский фонд фундаментальных исследований / электронный ресурс. [Режим доступа]: <http://www.rfbr.ru/>

6.3. Методические указания и материалы по видам занятий

Методические указания и материалы по видам занятий размещены на образовательном портале spsu.ru (электронный курс «Численные методы», разработанный на базе Moodle).

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходима компьютерная аудитория, а также лекционная аудитория, оборудованная мультимедийными средствами для проведения лекций-визуализаций. Для проведения практических занятий используется компьютерная аудитория № 21, оснащенная 10 компьютерами, объединенными локальной сетью, с доступом в Интернет.

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Дисциплина входит в цикл дисциплин (модулей) вариативной части дисциплины по выбору (Б1.В.ДВ.02.01) образовательной программы по направлению 2.09.03.04 – «Программная инженерия».

В 2020-2021 учебном году работа со студентами реализуется в комбинированном формате. Комбинированный формат проведения учебных занятий включает контактную работу обучающихся с преподавателями в аудитории и работу обучающихся и работу обучающихся с преподавателями дистанционно в режимах онлайн (online) и офлайн (offline) с использованием образовательного портала «Электронный университет ПГУ» (Moodle); платформ видеоконференций – Zoom и др.; возможности мессенджеров – Viber, Skype и др., а так же проведение работы посредством групповой электронной почты обучающихся и электронной почты преподавателей.

9. Технологическая карта дисциплины

модульно-рейтинговая система не введена