

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

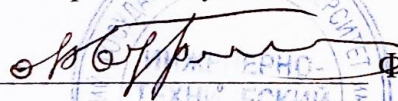
Инженерно-технический институт

Инженерно-технический факультет

**Кафедра информационных технологий и автоматизированного
управления производственными процессами**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института, доцент



Д.Ю. Бурменко

« 17 »

03

2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.О.06 «СПЕЦИАЛЬНЫЕ ГЛАВЫ МАТЕМАТИКИ»

на 2020/2021 учебный год

Направление подготовки:

2.09.04.02 Информационные системы и технологии

Профиль подготовки:

Мультисервисные сети и системы

квалификация

магистр

Форма обучения

Очная, заочная

Год набора 2019

Тирасполь, 2020

Рабочая программа дисциплины «**Специальные главы математики**» разработана в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта ВО по направлению подготовки **2.09.04.02 «Информационные системы и технологии»** и основной профессиональной образовательной программы (учебного плана) по профилю подготовки «**Мультисервисные системы и сети**».

Составитель рабочей программы

Доцент, к.п.н.



Л.В.Чуйко

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры *Информационных технологий и автоматизированного управления производственными процессами*

30.08.2020 г. протокол № 1

Зав. кафедрой ИТ и АУПП

30.08.2020 г.



Ю.А. Столяренко

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Специальные главы математики» являются освоение методологических основ численных методов; создание теоретической основы вычислительных алгоритмов математических задач, возникающих в процессе познания и использования в практической деятельности законов информационных систем посредством математического моделирования.

Задачами освоения дисциплины «Специальные главы математики» являются изучение основных фундаментальных понятий численных методов линейной алгебры и математического анализа, формирование навыков использования численных методов линейной алгебры и математического анализа для решения задач профессиональной направленности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Шифр дисциплины в учебном плане – Б1.О.06

Дисциплина относится к обязательной части блока Б1 учебного плана направления 2.09.04.02. «Информационные системы и технологии» в соответствии с Государственным образовательным стандартом ВО.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетные единицы, 180 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 _{ОПК-1} Знать математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности.
		ИД-2 _{ОПК-1} 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 _{ОПК-1} Иметь навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.

	ОПК-7. Способен разрабатывать и применять математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений	ИД-1ОПК-7 Знать: принципы построения математических моделей процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений.
		ИД-2ОПК-7 Уметь: разрабатывать и применять математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений.
		ИД-3ОПК-7 Иметь навыки: построения математически моделей для реализации успешного функционирования распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений.

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)	Трудоем кость, з.е. /часы	Количество часов					Форма контроля
			В том числе				Самостоятельная работа (СР)	
			Аудиторных					
			Всего	Лекций (Л)	Практических (ПЗ)	Лабораторных занятий (ЛЗ)		
Очная	1	5/180	84	42		42	60	Экзамен (36ч.)
	Итого:	5/180	84	42		42	60	Экзамен (36ч.)
За оч	1 (Зимняя	5/180	24	12		12	147	Экзамен (9ч)

	сессия)							
	Итого:	5/180	24	12		12	147	Экзамен (9ч)

4.2. Распределение видов учебной работы и из 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	Теоретические основы численных методов. Погрешности вычислений	20	24	8	2			4	2	8	20
2	Численные методы линейной алгебры	36	34	12	2			8	2	16	30
3	Аппроксимация функций	42	42	8	4			14	4	20	34
4	Численное интегрирование и дифференцирование	22	36	6	2			8	2	8	32
5	Численные методы решения дифференциальных уравнений	24	35	8	2			8	2	8	31
	Подготовка и сдача экзамена	36	9								
Итого:		432	180	42	12			42	12	60	147

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов		Тема лекции	Учебно- наглядные пособия
		оч.ф	з.ф		
Теоретические основы численных методов. Погрешности вычислений					
1	1	2		Теоретические основы численных методов. Особенности математических вычислений, реализуемых на ЭВМ. Устойчивость и сложность алгоритма.	
2	1	2	2	Элементарная теория погрешностей. Точные и приближенные числа. Абсолютная и относительная погрешности. Верные цифры числа.	
3	1	2		Вычислительная погрешность. Погрешность суммы, произведения, частного, степени, корня.	
4	1	2		Запись чисел в ЭВМ. Погрешность функции.	
Итого по разделу часов		8	2		

Численные методы линейной алгебры					
5	2	2		Уравнения с одним неизвестным. Способы выбора начального приближения корня уравнения. Графический метод.	
6	2	2		Решение нелинейных уравнений. Метод бисекций. Метод хорд. Метод Ньютона. Комбинированный метод. Метод простой итерации.	
7	2	2		Прямые методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Метод Крамера. Метод Гаусса и его модификации.	
8	2	2	2	Итерационные методы решения систем линейных уравнений. Оптимизация сходимости итерационных методов. Метод уточнения решения. Метод Гаусса-Зейделя и условия его сходимости	
9	2	2		Метод простой итерации и условия его сходимости. Погрешность приближенного решения системы уравнений и обусловленность матриц.	
10	2	2		Модульная контрольная работа №1 (Элементарная теория погрешностей. Численные методы решения нелинейных уравнений и систем уравнений).	Карточки с заданием
Итого по разделу часов		12	2		
Аппроксимация функций					
11	3	2		Понятие о приближении функции. Постановка задачи. Точечная и непрерывная аппроксимация. Среднеквадратическое приближение. Преобразование Фурье. Наилучшее равномерное приближение.	
12	3	2	2	Интерполяционный многочлен Лагранжа. Точность интерполяции. Конечные разности. Разделенные разности. Интерполяционные многочлены Ньютона для равноотстоящих и неравноотстоящих узлов интерполяции.	
13	3	2	2	Математическая обработка данных. Метод средних. Метод выбранных точек. Метод наименьших квадратов. Точность аппроксимации. Сглаживание экспериментальных данных.	
14	3	2		Приближение функций на основе рядов и многочленов. Ряд Тейлора. Многочлены Чебышева. Вычисление значений функций на основе рядов и многочленов.	
Итого по разделу часов		8	4		
Численное интегрирование и дифференцирование					
15	4	2		Аппроксимация производных. Методы улучшения аппроксимации производных. Погрешность численного дифференцирования.	
16	4	2	2	Формулы приближенного дифференцирования основанные на интерполяционных формулах Ньютона и Лагранжа.	
17	4	2		Численное интегрирование. Простейшие квадратурные формулы. Обобщенная формула Ньютона-Котеса. Точность численного интегрирования.	
Итого по разделу часов		6	2		
Численные методы решения дифференциальных уравнений					
18	5	2	2	Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод Эйлера для решения дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений.	

19	5	2		Метод Рунге-Кутты для решения дифференциальных уравнений и их систем. Экстраполяционный метод Адамса. Математические программные системы.	
20	5	2		Исследование свойств конечно-разностных методов на модельных задачах.	
21	5	2		Модульная контрольная работа №2 (Интерполирование функций. Численное интегрирование и дифференцирование. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.).	Карточки с заданием
Итого по разделу часов		8	2		
Итого:		42	12		

Лабораторные занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов		Тема лабораторного занятия	Учебно- наглядные пособия
		оч.ф	з.ф		
Теоретические основы численных методов. Погрешности вычислений					
1	1	2	2	Элементарная теория погрешностей. Точные и приближенные числа. Абсолютная и относительная погрешности. Верные цифры числа.	п.6.3.5
2	1	2		Вычислительная погрешность. Погрешность суммы, произведения, частного, степени, корня.	п.6.3.5
Итого по разделу часов		4	2		
Численные методы линейной алгебры					
3	2	2	2	Численные методы решения нелинейных уравнений. Отделение корней. Метод бисекций	п.6.3.3,4
4	2	2		Численные методы решения нелинейных уравнений. Метод хорд. Метод касательных.	п.6.3.3,4
5	2	2		Прямые методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Метод Крамера. Метод Гаусса.	п.6.3.3,4
6	2	2		Итерационные методы решения систем алгебраических уравнений. Метод Гаусса-Зейделя.	п.6.3.3,4
Итого по разделу часов		8	2		
Аппроксимация функций					
7	3	2		Интерполирование функций. Конечные разности.	п.6.3.3,4
8	3	2		Среднеквадратическое приближение. Преобразование Фурье. Наилучшее равномерное приближение.	п.6.3.3,4
9	3	2	2	Построение интерполяционных многочленов Лагранжа и Ньютона. Точность интерполяции.	п.6.3.3,4
10	3	2		Математическая обработка данных. Метод выбранных точек.	п.6.3.3,4
11	3	2	2	Метод наименьших квадратов для случая прямолинейной зависимости. Точность аппроксимации.	п.6.3.3,4
12	3	2		Метод наименьших квадратов для случая квадратичной зависимости. Точность аппроксимации.	п.6.3.3,4
13	3	2		Приближение функций на основе рядов и многочленов. Ряд Тейлора. Вычисление значений функций на основе рядов и многочленов.	п.6.3.3,4
Итого по разделу часов		14	4		
Численное интегрирование и дифференцирование					

14	4	2		Основные методы дифференцирования для сложных функций.	п.6.3.3,4
15	4	2	2	Численное дифференцирование основанное на интерполяционных формулах.	п.6.3.3,4
16	4	2		Численное интегрирование. Применение формул прямоугольников, трапеций, Симпсона.	п.6.3.3,4
17	4	2		Численное интегрирование основанное на применение степенных рядов.	п.6.3.3,7
Итого по разделу часов		8	2		
Численные методы решения дифференциальных уравнений					
18	5	2	2	Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод Эйлера. Метод Рунге-Кутты.	п.6.3.1,2
19	5	2		Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Экстраполяционный метод Адамса.	п.6.3.1,2
20	5	2		Численные методы решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений.	п.6.3.1,2
21	5	2		Исследование свойств конечно-разностных методов на модельных задачах.	п.6.3.1,2
Итого по разделу часов		8	2		
Итого:		42	12		

Самостоятельная работа обучающегося по очной форме обучения

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид самостоятельной работы обучающегося	Трудоемкость (в часах)
Теоретические основы численных методов. Погрешности вычислений			
Раздел 1	1.	Элементарная теория погрешностей. Точные и приближенные числа. Абсолютная и относительная погрешности. Верные цифры числа Вычислительная погрешность. Погрешность суммы, произведения, частного, степени, корня. СРС1: выполнение индивидуальной работы, см. п.6.3.5.	8
Итого по разделу часов			8
Численные методы линейной алгебры			
Раздел 2	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.. СРС2: выполнение расчетно-графической работы, см. п.6.3.	8
	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 уточнения решения. Метод Гаусса-Зейделя и условия его сходимости. Погрешность приближенного решения системы уравнений и обусловленность матриц. СРС 3: выполнение индивидуальной работы, см. п.6.3.3.	8
Итого по разделу часов			16
Аппроксимация функций			

Раздел 3 Аппроксимация функций	1.	Интерполяционный многочлен Лагранжа. Точность интерполяции. Конечные разности. Разделенные разности. Интерполяционные многочлены Ньютона для равноотстоящих и неравноотстоящих узлов интерполяции. СРС4: выполнение индивидуальной работы, см. п.6.3.4.	8
	2.	Математическая обработка данных. Метод средних. Метод выбранных точек. Метод наименьших квадратов. Точность аппроксимации. Сглаживание экспериментальных данных. СРС 5: Выполнение расчетно-графической работы, см.п..3.4.	8
	3.	Приближение функций на основе рядов и многочленов. Ряд Тейлора. Многочлены Чебышева. Вычисление значений функций на основе рядов и многочленов (самостоятельное изучение темы).	4
Итого по разделу часов			20
Численное интегрирование и дифференцирование			
Раздел 4 Численное	1.	Численное дифференцирование. Формулы приближенного дифференцирования основанные на интерполяционных формулах Ньютона и Лагранжа. Точность численного дифференцирования. СРС6:: выполнение индивидуальной работы, см. п.6.3.4).	4
	2.	Численное интегрирование. Простейшие квадратурные формулы. Обобщенная формула Ньютона-Котеса. Точность численного интегрирования (самостоятельное изучение темы).	4
Итого по разделу часов			8
Численные методы решения дифференциальных уравнений			
Раздел 5 Численные методы решения дифференциальных уравнений	1.	Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод Эйлера для решения дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений.СРС7: выполнение индивидуальной работы, см. п.6.3.1.	4
	2.	Метод Рунге-Кутта для решения дифференциальных уравнений и их систем. Экстраполяционный метод Адамса (самостоятельное изучение темы).	4
Итого по разделу часов			8
Подготовка и сдача экзамена			36
Всего:			96

Самостоятельная работа обучающегося по заочной форме обучения

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид самостоятельной работы обучающегося	Трудоемкость (в часах)
Теоретические основы численных методов. Погрешности вычислений			
Раздел 1	1.	Элементарная теория погрешностей. Точные и приближенные числа. Абсолютная и относительная погрешности. Верные цифры числа (самостоятельное изучение темы).	10
	2.	Вычислительная погрешность. Погрешность суммы, произведения, частного, степени, корня.СРС1: выполнение индивидуальной работы, см. п.6.3.5.	10
Итого по разделу часов			20
Численные методы линейной алгебры			

Раздел 2	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.. СРС2: выполнение расчетно-графической работы, см. п.6.3.	10
	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 (самостоятельное изучение темы)	10
	3.	Метод уточнения решения. Метод Гаусса-Зейделя и условия его сходимости. Погрешность приближенного решения системы уравнений и обусловленность матриц. СРС 3: выполнение индивидуальной работы, см. п.6.3.3.	10
Итого по разделу часов			30
Аппроксимация функций			
Раздел 3 Аппроксимация функций	1.	Интерполяционный многочлен Лагранжа. Точность интерполяции. Конечные разности. Разделенные разности. Интерполяционные многочлены Ньютона для равноотстоящих и неравноотстоящих узлов интерполяции. СРС4: выполнение индивидуальной работы, см. п.6.3.4.	12
	2.	Математическая обработка данных. Метод средних. Метод выбранных точек. Метод наименьших квадратов. Точность аппроксимации. Сглаживание экспериментальных данных. СРС 5: Выполнение расчетно-графической работы, см.п..3.4.	12
	3.	Приближение функций на основе рядов и многочленов. Ряд Тейлора. Многочлены Чебышева. Вычисление значений функций на основе рядов и многочленов (самостоятельное изучение темы).	10
Итого по разделу часов			34
Численное интегрирование и дифференцирование			
Раздел 4 Численное	1.	Производная функции. Правила дифференцирования. Таблица производных основных элементарных функций. Численное дифференцирование (подготовка и написание реферата).	10
	2.	Формулы приближенного дифференцирования основанные на интерполяционных формулах Ньютона и Лагранжа. Точность численного дифференцирования. СРС6:выполнение индивидуальной работы, см. п.6.3.4).	12
	3.	Численное интегрирование. Простейшие квадратурные формулы. Обобщенная формула Ньютона-Котеса. Точность численного интегрирования (самостоятельное изучение темы).	10
Итого по разделу часов			32
Численные методы решения дифференциальных уравнений			
Раздел 5 Численные методы решения дифференциальных уравнений	1.	Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными, линейные, однородные первого порядка. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений (подготовка и написание рефрата).	10
	2.	Метод Эйлера для решения дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений.СРС7: выполнение индивидуальной работы, см. п.6.3.1.	11
	3.	Метод Рунге-Кутта для решения дифференциальных уравнений и их систем. Экстраполяционный метод Адамса (самостоятельное изучение темы).	10
Итого по разделу часов			31

6.2. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

<http://www.reshtmat.ru>

<http://www.nature.ru/db/msg.html>

fismat.ru

<http://www.gpntb.ru> – Государственная публичная научно-техническая библиотека России

<http://elibrary.ru> – Научная электронная библиотека,

<http://www.lib.msu.ru> – научная библиотека Московского государственного университета

<http://www.lib.berkeley.edu/> - список библиотек мира в Сети

<http://ipl.sils.umich.edu> - публичная библиотека Интернет

<http://www.riis.ru> – Международная образовательная ассоциация. Задачи – содействие развитию образования в различных областях

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. Дифференциальные уравнения высших порядков/сост.: Баренгольц Ю.А., Чуйко Л.В. Тирасполь-2008 г.
3. Методические указания и контрольные задания по вычислительной математике/сост.: Чуйко Л.В., Стратан Н.П., Журжи И.И. Бендеры: «ООО» РВТ» 2009 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. Материальное обеспечение дисциплины (модуля)

Для освоения дисциплины необходимы плакаты с таблицами производных и интегралов (<https://studfiles.net/preview/3003185/>). Для проведения лабораторных работ необходимы лаборатории 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, а также для изучения материала, запланированного для самостоятельной работы. Студентам необходимо выполнить индивидуальные задания, расчетные работы, домашнее 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.

9. Технологическая карта дисциплины

Курс 1 группа ИТ20ДР68ИС1(очная форма) семестр 1

Преподаватель – лектор доц. Чуйко Л.В.

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

Кафедра информационных технологий и автоматизированного управления производственными процессами

Наименование дисциплины / курса	Уровень// ступень образования	Статус дисциплины в учебном плане (А, Б, В, Г)	Количество зачетных единиц / кредитов	
Специальные главы математики	магистратура	А	5	
Смежные дисциплины по учебному плану: -				
Научно-исследовательская работа, практика				
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
Лабораторная работа №1	ЛР1	Аудиторная	3	5
Лабораторная работа №2	ЛР2	Аудиторная	3	5
Лабораторная работа №3	ЛР3	Аудиторная	3	5
Лабораторная работа №4	ЛР4	Аудиторная	3	5
Контрольная работа №1	КР1	Аудиторная	8	20
РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ	РК		20	40
Лабораторная работа №5	ЛР5	Аудиторная	3	6
Лабораторная работа №6	ЛР6	Аудиторная	3	6
Лабораторная работа №7	ЛР7	Аудиторная	3	6
Лабораторная работа №8	ЛР8	Аудиторная	3	6
Лабораторная работа №9	ЛР9	Аудиторная	3	6
Лабораторная работа №10	ЛР10	Аудиторная	3	6
Контрольная работа №2	КР2	Аудиторная	15	30
РУБЕЖНАЯ АТТЕСТАЦИЯ	РА		30	60
Итого:			50	100