

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

Физико-технический институт
Физико-математический факультет
Кафедра высшей и прикладной математики и информатики

УТВЕРЖДАЮ
Директор физико - технического
института
доцент Д.Н. Калошин
« 30 » 20 24 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по дисциплине
ФТД.В.02 Вычислительная математика

на 2024/2025 учебный год

Направление
11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Профиль
Оптические системы и сети связи

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
очная

ГОД НАБОРА 2021

Рабочая программа дисциплины «Информатика» разработана в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта ВО по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» и основной профессиональной образовательной программы (учебного плана) по профилю подготовки «Оптические системы и сети связи»

Составитель рабочей программы

Преподаватель

 Н.Н. Гощина

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры высшей и прикладной математики и информатики

« 30 » 08 20 24 г. протокол № 1

Зав. кафедрой, отвечающий за реализацию дисциплины

« 30 » 08 20 24 г.  А.В. Коровай

Зав. выпускающей кафедрой ФФЭиСС

« 30 » 08 20 24 г.  С.И. Берил

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины является ускоренное развитие вычислительной техники и новых технологий в настоящее время позволяет постоянно увеличивать объём и сложность прикладных инженерных исследований. В этих условиях изучение курса «Вычислительная математика» необходимо как базис для формирования общего представления методах решения широкого класса технических задач.

Задачами освоения дисциплины «Вычислительная математика» являются:

- получение представления о роли вычислительных методов в современных прикладных науках и о связи дисциплины со специальными разделами, в частности с математическим моделированием;
- овладение практическими вычислительными навыками решения прикладных задач, а также работы в математических программных системах;
- приобретение навыков самостоятельно пополнять знания в области вычислительных методов;
- формирование умения анализировать поставленную задачу и выбрать пути её решения, а также оптимизировать используемые вычислительные алгоритмы;
- углубление навыков практического программирования

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Вычислительная математика» относится к факультативным дисциплинам ФТД.В.02.

Дисциплина «Вычислительная математика» развивает знания, умения и навыки, сформированные у обучающихся по результатам изучения следующих дисциплин: «Высшая математика»; «Аналитическая геометрия и линейная алгебра»; «Дифференциальные уравнения»; «Теория функций комплексного переменного»

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Категория (группа) компетенций	Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Универсальные компетенции и индикаторы их достижения		
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: - методики поиска, сбора и обработки информации; - актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; - метод системного анализа. ИД УК-1.2: - применять методики поиска, сбора и обработки информации; - осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; - применять системный подход для решения поставленных задач. ИД УК-1.3: - методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; - методикой системного подхода для решения поставленных задач.
Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения		
Не предусмотрены учебным планом		
Обязательные профессиональные компетенции и индикаторы их достижения		

	ПК-3 Способен применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств инфокоммуникаций, использованию и внедрению результатов исследований	ИД-1 _{ПК-3} Знает основы сетевых технологий, нормативно-техническую документацию, требования технических регламентов, международные и национальные стандарты в области качественных показателей работы инфокоммуникационного оборудования ИД-2 _{ПК-3} Умеет работать с программным обеспечением, используемым при обработке информации инфокоммуникационных систем и их составляющих ИД-3 _{ПК-3} Владеет навыками анализа оперативной информации о запланированных и аварийных работах, связанных с прерыванием предоставления услуг, контроля качества предоставляемых услуг
<i>Рекомендуемые профессиональные компетенции и индикаторы их достижения (при необходимости)</i>		
Не предусмотрены учебным планом		

4. Структура и содержание дисциплины

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

Семестр	Количество часов						Форма контроля
	Трудоемкость, з.е./часы	В том числе					
		Аудиторных				Самостоятельная работа (СР)	
		Всего	Лекций	Практических занятий (ПЗ)	Лабораторных занятий (ЛЗ)		
7	1/36	36	0	0	18	18	Зачет
8	3/108	108	0	0	54	54	Зачет с оценкой
Итого:	4/144	144	0	0	72	72	Зачет, Зачет с оценкой

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

№ п/п	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеауд. работа (СР)
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Численные методы поиска корней алгебраических и трансцендентных уравнений	36	0	0	18	18
2.	Приближение функций. Интерполяция, численное дифференцирование и интегрирование.	40	0	0	20	20

№ п/п	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеауд. работа (СР)
			Л	ПЗ	ЛР	
3.	Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений.	40	0	0	20	20
4.	Задачи оптимизации.	28	0	0	14	14
Итого:		144	0	0	72	72

4.3 Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции - не предусмотрено.

Практические (семинарские) занятия

Не предусмотрены учебным планом.

Лабораторные работы

№ п/п	Номер раздела	Объем часов	Тема лабораторного занятия	Учебно-наглядные пособия
Численные методы поиска корней алгебраических и трансцендентных уравнений				
1.	1	2	MathCad. Символьные вычисления. Работа с векторами и матрицами.	Методические указания
2.	1	2	Поиск корней многочленов функций. Табулирование функции.	Методические указания
3.	1	2	Построение двухмерных, трехмерных графиков.	Методические указания
4.	1	2	Численное решение систем линейных уравнений.	Методические указания
5.	1	2	Инструменты программирования в MathCad.	Методические указания
6.	1	2	Численное решение систем дифференциальных уравнений	Методические указания
7.	1	2	Численное решение линейных ОДУ изучаемых в мат.физике.	Методические указания
8.	1	2	Уравнение Бесселя, Аттрактор Лоренца	Методические указания
9.	1	2	Краевая задача	Методические указания
Итого по разделу		18		
Приближение функций. Интерполяция, численное дифференцирование и интегрирование.				
1.	2	2	Приближение функций.	Методические указания
2.	2	2	Интерполяция	Методические указания
3.	2	2	Интерполяционный многочлен Лагранжа.	Методические указания
4.	2	4	Интерполяционная формула Ньютона.	Методические указания

5.	2	2	Формулы численного дифференцирования.	Методические указания
6.	2	2	Вычислительная погрешность формул численного дифференцирования.	Методические указания
7.	2	2	Вычислительная погрешность формул численного дифференцирования.	Методические указания
8.	2	2	Вычислительная погрешность формул численного дифференцирования.	Методические указания
9.	2	2	Контрольная работа №1	Методические указания
Итого по разделу		20		
Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений.				
1.	3	4	Методы Рунге – Кутты.	Методические указания
2.	3	4	Конечно-разностные методы. Оценка погрешности.	Методические указания
3.	3	4	Численное интегрирование уравнений второго порядка.	Методические указания
4.	3	6	Методы решения краевой задачи для уравнений второго порядка.	Методические указания
5.	3	2	Контрольная работа №2	Методические указания
Итого по разделу		20		
Задачи оптимизации.				
1.	4	2	Численные методы минимизации	Методические указания
2.	4	2	Методы градиентного поиска, использующие первую производную (методы первого порядка)	Методические указания
3.	4	2	Методы минимизации функции одной переменной	Методические указания
4.	4	2	Использование средств MATLAB при решении задач одномерной оптимизации	Методические указания
5.	4	2	Реализация численных методов минимизации	Методические указания
6.	4	2	Использование средств MATLAB при решении задач многомерной оптимизации	Методические указания
7.	4	2	Реализация численных методов минимизации	Методические указания
Итого по разделу		14		
Итого		72		

Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	№ п/п	Тема и вид СР	Трудоемкость (в часах)
Численные методы поиска корней алгебраических и трансцендентных уравнений			

Раздел 1	1.	Численное интегрирование. Формула прямоугольников.	4
	2.	Формула трапеций.	4
	3.	Формула Симпсона (парабол).	4
Итого по разделу			12
Приближение функций. Интерполяция, численное дифференцирование и интегрирование.			
Раздел 2	1.	Метод итераций.	4
	2.	Интерполирование. Интерполяция в форме Лагранжа.	4
	3.	Дополнительный член формулы Лагранжа.	4
	4.	Интерполяция в форме Ньютона. Дополнительный член формулы Ньютона.	4
	5.	Задача интерполирования с кратными узлами.	4
	6.	Эмпирические формулы. Задача аппроксимации и ее связь с задачей интерполяции.	4
	7.	Метод средних.	4
	8.	Метод наименьших квадратов.	4
	9.	Нормальная система определения коэффициентов для метода наименьших квадратов	4
Итого по разделу			36
Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений.			
Раздел 3	1.	Исследование и реализация метода Эйлера для численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Анализ ошибки и сходимости.	4
	2.	Применение метода Рунге-Кутты 4-го порядка для решения систем дифференциальных уравнений. Сравнение с методом Эйлера по точности.	4
	3.	Численное решение систем обыкновенных дифференциальных уравнений с использованием различных методов, таких как метод Рунге-Кутты и метод Адамса.	4
	4.	Исследование стабильности различных численных методов решения ОДУ. Условия устойчивости для метода Эйлера и метода Рунге-Кутты.	4
	5.	Разработка и реализация методов адаптивного выбора шага для повышения точности численного решения ОДУ.	4
	6.	Моделирование физических процессов (например, движение тела, колебания) с использованием численных методов для решения ОДУ в Mathcad.	4
Итого по разделу			24
Итого:			72

Примечание: *ДЗ* - домашнее задание; *СИТ* — самостоятельное изучение темы, *ИДЛ* - изучение дополнительной литературы. Допускается использование других сокращений, при условии указания расшифровки под таблицей.

Вид занятия: лабораторные занятия, самостоятельная работа и другие

Учебно-наглядные пособия: карточки с заданиями, раздаточный материал, методическое пособие, методические рекомендации.

5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы по дисциплине не предусмотрены.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Обеспеченность обучающихся учебниками, учебными пособиями

№ п/п	Наименование учебника, учебного пособия	Автор	Год издания	Количество экземпляров	Электронная версия	Место размещения электронной версии
Основная литература						
1	Решения задач вычислительной математики	Алексеев Е.Р., Чеснокова О.В.	2006	0	+	Кафедра ВиПМиИ
2	Вычислительные методы оптимизации	Максимова, Н.Н.	2017	0	+	Кафедра ВиПМиИ
Дополнительная литература						
3	Введение в вычислительную математику	Петров И. Б., Лобанов А. И.	2006	0	+	Кафедра ВиПМиИ

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

- операционные системы Windows 10, Windows 7;
- видеопроектор и в качестве средства поддержки лекционных занятий;
- интерактивная доска в качестве средства поддержки лекционных занятий;
- пакет офисных программ MS Office (MS Word, Excel, MathCad, Matlab);
- сетевой ресурс, обеспечивающий доступ к электронной библиотеке курса, в частности, к материалам УМК по дисциплине Информатика;
- Интернет-доступ, позволяющий осуществлять подбор материалов для выполнения заданий, подготовки информационного проекта, научных сообщений, реферата.

6.2. Методические указания и материалы по видам занятий

Методические указания к проведению лабораторных работ; электронный вариант курса лекций; карточки для индивидуальных заданий и пр.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Лабораторные работы проводятся в компьютерных классах, в которых установлены 12 ПК объединенных в локальную сеть с автоматическим выходом в корпоративную сеть ПГУ и глобальную сеть Интернет. Для обеспечения самостоятельной работы предоставляется время работы в компьютерных классах, в электронной библиотеке. Для контроля знаний используются тестирующие программы.

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Дисциплина по очной форме обучения рассчитана на 144 часа, из них: 72 часов – лабораторные занятия, 72 часа отведено для самостоятельной работы. Итоговая форма отчетности – зачет с оценкой

Преподавание данного курса предполагает формирование у обучающихся способностей к логическому и алгоритмическому мышлению, знаний в области алгоритмизации, умений осознанно применять инструментальные средства информационных технологий для решения задач.

Основными видами учебных занятий по дисциплине «Вычислительная математика» являются лабораторные занятия.

При выполнении лабораторной работы обучающемуся рекомендуется внимательно ознакомиться с методическими рекомендациями по выполнению задания и справочной информацией. Защита лабораторной работы проводится индивидуально с каждым обучающимся в устной форме. Допуск к зачету осуществляется при выполнении всех лабораторных заданий.

9. Технологическая карта дисциплины

Курс 4 (четвёртый) группа ФМ21ДР62ФТ1 (411) семестр 7
на 2024-2025 учебный год

Преподаватель, ведущие лабораторные занятия – преподаватель Гощина Н.Н.
Кафедра **Вышей и прикладной математики и информатики**

Се мestr	Количество часов						Форма контроля
	Трудоемко сть, з.е./часы	В том числе					
		Аудиторных				Сам. работа	
		Всего	Лекций	Лаб. раб.	Практ. занятия		
7	1/36	36	0	0	18	18	Зачет
Итого:	1/36	36	0	0	18	18	Зачет

Форма текущей аттестации	Расшифровка	Кол-во баллов	
		Мин.	Макс.
Посещение лекционных занятий		0	0
Выполнение и защита лабораторных работ	От 2 до 5 баллов за 1 лабораторную работу	0	50
Контрольная работа №1		0	10
Необходимое количество баллов по текущей аттестации:		45	70
Промежуточная аттестация	Зачет	10	30
Итого по дисциплине:		55	100

**Шкала соответствия между баллами, выставленными по пятибалльной системе, и
отметками по пятибалльной системе**

Наименование отметки	Сумма баллов	Числовой эквивалент
Не зачетно	0-54	Н/З
Зачтено	55-100	ЗАЧ

Наименование отметки	Сумма баллов	Числовой эквивалент
Отлично	90-100	5
Хорошо	70-89	4
Удовлетворительно	55-69	3
Неудовлетворительно	0-54	2

Технологическая карта дисциплины

Курс 4 (четвёртый) группа ФМ21ДР62ФТ1 (411) семестр 8
на 2024-2025 учебный год

Преподаватель, ведущие лабораторные занятия – преподаватель Гощина Н.Н/
Кафедра **Высшей и прикладной математики и информатики**

Се мestr	Количество часов						Форма контроля
	Трудоемко сть, з.е./часы	В том числе					
		Аудиторных				Сам. работа	
		Всего	Лекций	Лаб. раб.	Практ. занятия		
8	3/108	108	0	0	54	54	Зачет с оценкой
Итого:	3/108	108	0	0	54	54	Зачет с оценкой

Форма текущей аттестации	Расшифровка	Кол-во баллов	
		Мин.	Макс.
Посещение лекционных занятий		0	0
Выполнение и защита лабораторных работ	От 2 до 5 баллов за 1 лабораторную работу	0	50
Контрольная работа №2		0	10
Необходимое количество баллов по текущей аттестации:		45	70
Промежуточная аттестация	зачет с оценкой	10	30
Итого по дисциплине:		55	100

**Шкала соответствия между баллами, выставленными по пятибалльной системе, и
отметками по пятибалльной системе**

Наименование отметки	Сумма баллов	Числовой эквивалент
Не зачетно	0-54	Н/З
Зачтено	55-100	ЗАЧ

Наименование отметки	Сумма баллов	Числовой эквивалент
Отлично	90-100	5
Хорошо	70-89	4
Удовлетворительно	55-69	3
Неудовлетворительно	0-54	2