

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

**Физико-технический институт
Факультет информатики и вычислительной техники
Кафедра информационных технологий**

УТВЕРЖДАЮ

Директор института, доцент

Д.Н. Калошин

« 28 » 08 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА по дисциплине

**Б1.О.10 МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ С
РАСПРЕДЕЛЕННЫМИ ПАРАМЕТРАМИ**

на 2023/2024 учебный год

Направление

2.09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль

Информационное и программное обеспечение вычислительных систем

Квалификация
магистр

Форма обучения
очная

2023 ГОД НАБОРА

Тирасполь 2023 г.

Рабочая программа дисциплины **Математическое моделирование объектов с распределенными параметрами** разработана в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта ВО по направлению подготовки **2.09.04.01 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.т.н., доцент



Долгов А.Ю.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры *Информационных технологий и автоматизированного управления производственными процессами*
«_28_» __08__ 2023 г. протокол № 1

Зав. выпускающей кафедрой ИТиАУПП

«_28_» __08__ 2023 г


(подпись)

Ю.А. Столяренко

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Математическое моделирование объектов с распределенными параметрами» являются привитие навыков и методологических особенностей проектировочной деятельности, формирование комплексного системного подхода к математическому моделированию объектов с распределенными параметрами.

Задачами освоения дисциплины (модуля) «Математическое моделирование объектов с распределенными параметрами» являются:

- освоение основных методов математического и компьютерного моделирования технических объектов на различных уровнях проектирования, когда математической моделью объекта является система дифференциальных уравнений в частных производных с граничными и начальными условиями,
- приобретение навыков проектирования и анализа математических моделей объектов с распределенными параметрами;
- освоение методов поиска, накопления и обработки научной информации;
- изучение правил оформления результатов научной работы.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Шифр дисциплины в учебном плане Б1.О.10

Дисциплина относится к обязательной части блока Б1 учебного плана направления 2.09.04.01 Информатика и вычислительная техника в соответствии с Государственным образовательным стандартом ВО.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций: ОПК-1, ОПК-2. Расшифровка компетенций дана в следующих таблице.

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-2. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ИД-1 _{ОПК-2} Знать современные интеллектуальные технологии для решения профессиональных задач;
		ИД-2 _{ОПК-2} Уметь обосновывать выбор современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач
		ИД-3 _{ОПК-2}

		Иметь навыки разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач
--	--	--

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Распределение трудоемкости в з.е./часах по всем 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 рабо- та (СР)	
			Аудиторных					
			Всего	Лекций (Л)	Практических (ПЗ)	Лабораторных занятий (ЛЗ)		
Очная	2	3/108	42	14		28	66	Зачет
	Итого:	3/108	42	14		28	66	Зачет

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

№ разде- ла	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			СР
			Л	ПЗ	ЛЗ	
1	<i>Современные приложения САД-систем для математического моделирования объектов с распределенными параметрами</i>	48	6	–	12	30
2	<i>Генерация конечно-элементных сеток анализируемых объектов. Выполнение анализа и интерпретация результатов</i>	60	8	–	16	36
ИТОГО:		108	14	–	28	66

4.3. Тематический план по видам деятельности

(отдельные таблицы для лекций, практических (семинарских) занятий, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающихся)

Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
Современные приложения САД-систем для математического моделирования объектов с распределенными параметрами				
1	1	2	Модели с распределёнными и сосредоточенными параметрами.	Презентация

2	1	2	<i>Параболические, гиперболические и эллиптические задачи.</i>	<i>Презентация</i>
3	1	2	<i>CAD-системы для математического моделирования объектов.</i>	<i>Презентация</i>
Итого по разделу часов		6		
Генерация конечно-элементных сеток анализируемых объектов. Выполнение анализа и интерпретация результатов				
4	2	2	<i>Постановка задачи анализа объектов с распределёнными параметрами.</i>	<i>Презентация</i>
5	2	2	<i>Аппроксимация решений непрерывных математических моделей</i>	<i>Презентация</i>
6	2	2	<i>Конечно-разностный метод исследования моделей.</i>	<i>Презентация</i>
7	2	2	<i>Конечно-элементные математические модели информационных объектов.</i>	<i>Презентация</i>
Итого по разделу часов		8		
ИТОГО:		14		

Лабораторные занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема занятия	Учебно-наглядные пособия
Современные приложения САД-систем для математического моделирования объектов с распределенными параметрами				
1	1	2	<i>Расчет моделей с распределенными и сосредоточенными параметрами</i>	Электр. вариант лаб.раб.
2	1	2	<i>Расчет моделей с распределенными и сосредоточенными параметрами</i>	Электр. вариант лаб.раб.
3	1	2	<i>Расчет моделей с распределенными и сосредоточенными параметрами</i>	Электр. вариант лаб.раб.
4	1	2	<i>Постановка задачи анализа объектов с распределенными параметрам</i>	Электр. вариант лаб.раб.
5	1	2	<i>Постановка задачи анализа объектов с распределенными параметрам</i>	Электр. вариант лаб.раб.
6	1	2	<i>Постановка задачи анализа объектов с распределенными параметрам</i>	Электр. вариант лаб.раб.
Итого по разделу часов		12		
Генерация конечно-элементных сеток анализируемых объектов. Выполнение анализа и интерпретация результатов				
7	2	2	<i>Применение конечно-разностного метода для исследования моделей.</i>	Электр. вариант лаб.раб.
8	2	2	<i>Применение конечно-разностного метода для исследования моделей.</i>	Электр. вариант лаб.раб.
9	2	2	<i>Применение конечно-разностного метода для исследования моделей.</i>	Электр. вариант лаб.раб.
10	2	2	<i>Применение конечно-разностного метода для исследования моделей.</i>	Электр. вариант лаб.раб.
11	2	2	<i>Анализ моделей методом конечных эле-</i>	Электр. вариант

			ментов в компьютерных системах.	лаб.раб.
12	2	2	Анализ моделей методом конечных элементов в компьютерных системах.	Электр. вариант лаб.раб.
13	2	2	Анализ моделей методом конечных элементов в компьютерных системах.	Электр. вариант лаб.раб.
14	2	2	Анализ моделей методом конечных элементов в компьютерных системах.	Электр. вариант лаб.раб.
Итого по разделу часов		16		
ИТОГО:		28		

Самостоятельная работа обучающегося

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид самостоятельной работы	Трудоемкость в часах
Раздел 1	1.	Особенности поддержки математического моделирования в CALS-технологиях – ИДЛ	6
	2.	Подготовка к лабораторной работе. Оформление отчета.	8
	3.	Приближение функций, дифференциальные и интегральные уравнения – СИТ	8
	4.	Подготовка к лабораторной работе. Оформление отчета.	8
Итого по разделу часов			30
Раздел 2.	1.	Конечно-элементные сетки в компьютерном моделировании объектов – ИДЛ	8
	2.	Подготовка к лабораторной работе. Оформление отчета.	10
	3.	Конечные элементы и аппроксимации – ИДЛ	8
	4.	Подготовка к лабораторной работе. Оформление отчета.	10
Итого по разделу часов			36
ИТОГО:			66

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

Вид занятий: лекция, практическая работа, самостоятельная работа и другие.

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

5. Примерная тематика курсовых проектов (работ) (при наличии).

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

6.1. Обеспеченность учащихся учебниками, учебными пособиями

№ п/п	Наименование учебника, учебного пособия	Автор	Год издания	Кол-во экземпляров	Электронная версия	Место размещения электронной версии
Основная литература						
1	Организация научных исследований и оформление научных работ	Долгов Ю.А.	2014	10		
2	Статистическое моделирование: Учеб. для вузов	Долгов Ю.А.	2011	10		
3	Основы матема-	Долгов Ю.А.	2009	10		

	тического моделирования: Учебн. Пособие					
4	Информационная поддержка наукоемких CALS-технологий.	Норенков И.П.	2007		Norenkov CALS-technology.pdf	http://bigor.bmstu.ru/%3Fcnt/%3Fdoc%3DDefault/110_CALS.cou
5	Численные методы анализа. Приближение функций, дифференциальные и интегральные уравнения. Уч.пособие.	Демидович Б.П., Марон И.А., Шуваева Э.З.	2010		Demidovich_Chislen_metod_analiza_2010.pdf	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=537
Дополнительная литература						
1	Основы автоматизированного проектирования.	Норенков И.П.	2002		Норенков И.П. 2002.pdf	https://lib-bkm.ru/load/19-1-0-196
2	Математические пакеты расширения MATLAB.	Дьяконов Б., Круглов В.	2001		В. Дьяконов MATLAB Математические пакеты расширения Matlab.pdf	https://studfile.net/preview/1999862/#1999862
3	Компьютер в математическом исследовании	Говорухин В., Цибулин В.	2007		Говорухин В., Цибулин В. Компьютер в математическом исследовании.djvu	http://padabum.com/d.php?id=10300
4	Конечные элементы и аппроксимации.	Зенкевич О., Морган К.	1996		[Zenkevich_O.,_Morgan_K.]_Konechnue_yelementue_i_(BookFi).djvu	http://en.bookfi.net/book/599342
Итого по дисциплине: % печатных изданий 52; % электронных 48						

6.2. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Программное обеспечение: MS Office 2007/2010 в составе Word, Excel, Access, Visio. Математический пакет MatLAB.

Интернет-ресурсы: moodle.spsu.ru, <http://matlab.ru/products/matlab/>, bigor.bmstu.ru, euro-intech.ru.

6.3. Методические указания и материалы по видам занятий

- 1) Долгов Ю.А., Столяренко Ю.А. Моделирование: Учебное пособие. – Тирасполь: Изд-во Приднестр. ун-та, 2006. – 96 с.
- 2) Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Параллельные методы и алгоритмы» находятся в электронном варианте на образовательном портале «Электронный университет ПГУ».

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):

Учебный кабинет, компьютерный класс, лаборатория ИТО ИТИ.

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Для успешного освоения учебной дисциплины рекомендуется перед каждой лекцией освежить в памяти материал предыдущей, для чего воспользоваться не только своим конспектом, но и прочитать соответствующие разделы учебника и учебного пособия (п. 8.1 а, б), где можно найти дополнительные и уточняющие сведения. Для закрепления материала и в рамках подготовки чернового варианта диссертации необходимо проработать дополнительный материал по другому учебному пособию (п. 8.4) и осуществить поиск свежей информации по указанию научного руководителя. Все учебные пособия имеются в библиотеке института в бумажном и электронном вариантах.

Рабочая учебная программа по дисциплине «Методика и методология научного исследования» составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта ВО по направлению 09.04.02 «ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА», и учебного плана по профилю «Информационное и программное обеспечение вычислительных систем».

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

Курс 1

Группа **ИТ23ДР68ИВ**

Семестр 2

Преподаватель – лектор **Долгов А.Ю.**

Преподаватели, ведущие практические занятия – **Долгов А.Ю.**

Кафедра Информационных технологий и автоматизированного управления
производственными процессами

Наименование дисциплины/курса	Уровень образования (бакалавриат, специалитет, магистратура)	Статус дисциплины в учебном плане (А, Б)	Количество за- четных единиц / кредитов	
Математическое моделирование объектов с распределенными параметрами	магистратура	Б	3	
СМЕЖНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ ПО УЧЕБНОМУ ПЛАНУ:				
Все профильные дисциплины				
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
Тест №1	Т1	Аудиторная	15	30
Лабораторная работа №1	ЛР1	Аудиторная	5	10
Лабораторная работа №2	ЛР2	Аудиторная	5	10
РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ	РК		25	50
Тест №2	Т2	Аудиторная	15	30
Лабораторная работа №3	ЛР3	Аудиторная	5	10
Лабораторная работа №4	ЛР4	Аудиторная	5	10
РУБЕЖНАЯ АТТЕСТАЦИЯ	РА		25	50
Итого			50	100