

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
Д.Е. Калошин
« 30 » _____ 2024 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по дисциплине
Б1.В.15 «Основы моделирования»

на 2024/2025 учебный год

Направление
09.03.03 «Прикладная информатика»

Профиль
Прикладная информатика в государственном и муниципальном управлении

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Заочная

ГОД НАБОРА 2022

Тирасполь 2024 г.

Рабочая программа дисциплины «Основы моделирования» разработана в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта ВО по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика» и основной профессиональной образовательной программы (учебного плана) по профилю подготовки «Прикладная информатика в государственном и муниципальном управлении».

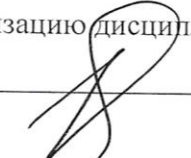
Составитель рабочей программы:

ст. преподаватель  Калинкова Е.В.

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

« 30 » 08 2024 г. протокол № 1

Зав. кафедрой, отвечающей за реализацию дисциплины

« 30 » 08 2024 г.  Коровай А.В.

Зав. выпускающей кафедрой высшей и прикладной математики и информатики

« 30 » 08 2024 г.  Коровай А.В.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Основы моделирования» является формирование у обучающихся системы знаний о компьютерном математическом моделировании и приобретение ими навыков в области моделирования процессов и систем различной природы.

Задачи изучения дисциплины:

- овладение понятийным и терминологическим аппаратом в области моделирования;
- ознакомление с возможностями применения компьютерного моделирования для решения задач из различных предметных областей;
- приобретение навыков разработки компьютерных моделей для решения прикладных задач;
- формирование общекультурных и профессиональных компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Основы моделирования» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 (Б1.В.15).

Для освоения дисциплины «Основы моделирования» обучающиеся используют знания, умения и навыки, сформированные в ходе изучения дисциплин: «Информатика», «Алгоритмизация и программирование», «Дифференциальные уравнения», «Численные методы», «Теория вероятностей и математическая статистика».

Дисциплина «Основы моделирования» является предшествующей для изучения дисциплины «Исследование операций и методы оптимизации».

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование компетенций, приведенных в таблице ниже

Категория (группа) компетенций	Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения 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-1 _{УК-1} Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач.
		ИД-2 _{УК-1} Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности.
		ИД-2 _{УК-1} Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений.
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	ИД-1 _{УК-6} Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, исходя из требований рынка труда.
		ИД-2 _{УК-6} Умеет демонстрировать умение самоконтроля и рефлексии, позволяющие самостоятельно корректировать обучение по выбранной траектории.
		ИД-3 _{УК-6} Владеет способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворения образовательных интересов и потребностей.

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения		
Учебным планом не предусмотрены		
Обязательные профессиональные компетенции и индикаторы их достижения		
	ПК-4. Способность составлять технико-экономическое обоснование проектных решений и техническое задание на разработку информационной системы	ИД-1 _{ПК-4} Знает Стандарты и лучшие практики описания требований.
		ИД-2 _{ПК-4} Знает Отраслевую нормативную техническую документацию. Источники информации, необходимой для профессиональной деятельности. Современный отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности. Основы бухгалтерского учета и отчетности организаций. Основы налогового законодательства Российской Федерации Культура речи Правила деловой переписки.
		ИД-3 _{ПК-4} Умеет Планировать проектные работы. Выбирать методики и шаблоны для использования.
		ИД-4 _{ПК-4} Умеет создавать инженерную документацию.
	ПК-5. Способность моделировать прикладные (бизнес) процессы и предметную область.	ИД-1 _{ПК-5} Знает инструменты и методы моделирования бизнес-процессов. Основы управления организационными изменениями. Устройство и функционирование современных ИС. Современные стандарты информационного взаимодействия систем. Программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций. Современные подходы и стандарты автоматизации организации (например, CRM, MRP, ERP, ITIL, ITSM). Основы теории систем и системного анализа. Методики описания и моделирования бизнес-процессов, средства моделирования бизнес-процессов
		ИД-2 _{ПК-5} Умеет проводить анкетирование. Проводить интервьюирование. Анализировать исходную документацию
		ИД-3 _{ПК-5} Знает методы проведения эффективных интервью. Теория управления бизнес-процессами. Шаблоны оформления бизнес-требований
		ИД-4 _{ПК-5} Умеет проводить интервью и семинары. Изучать предметные области. Моделировать бизнес-процессы
	ПК-6. Способность принимать участие во внедрении информационных систем.	ИД-1 _{ПК-6} Знает основы системного администрирования. Возможности ИС. Технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии, основы конфликтологии. Технологии подготовки и проведения презентаций. Методики и типовые программы обучения пользователей, рекомендованные производителем ИС. Инструменты и методы выявления требований. Устройство и функционирование современных ИС. Основы современных операционных систем. Основы современных систем управления базами данных. Источники информации, необходимой для профессиональной деятельности. Современный отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности. Культура речи. Правила деловой переписки
		ИД-2 _{ПК-6} Умеет тестировать ИС с использованием тест-планов. Работать с записями по качеству (в том числе с корректирующими действиями, предупреждающими действиями, запросами на исправление несоответствий)
		ИД-3 _{ПК-6} Знает архитектуру, устройство и функционирование вычислительных систем. Устройство и функционирование современных ИС.

		Современные стандарты информационного взаимодействия систем. Программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций. Системы классификации и кодирования информации, в том числе присвоение кодов документам и элементам справочников. Отраслевая нормативная техническая документация. Источники информации, необходимой для профессиональной деятельности. Современный отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности
		ИД-4 _{ПК-6} Уметь анализировать входные данные. Кодировать на языках программирования. Тестировать результаты собственной работы. Проводить презентации. Составлять отчетность
Рекомендуемые профессиональные компетенции и индикаторы их достижения		
Учебным планом не предусмотрены		

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

самостоятельной работы студентов по семестрам							
Семестр	Трудоемкость, з.е./часы	Количество часов					Форма контроля
		В том числе					
		Аудиторных				Самостоятельная работа (СР)	
		Всего	Лекций (Л)	Практических занятий (ПЗ)	Лабораторных занятий (ЛЗ)		
5	2/72	18	6		12	54	
6	2/72					63	экзамен/9
Итого:	4/144	18	6		12	117	9

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

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеауд. работа (СР)
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение в моделирование.	19	1		2	16
2	Компьютерное моделирование физических процессов.	29	1		4	24
3	Компьютерное моделирование в экологии и биологии.	24	2		2	20
4	Моделирование случайных процессов.	25	1		2	22
5	Компьютерное математическое моделирование в экономике.	28	1		2	25
	экзамен	9				
Итого		144	6		12	117

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
<i>Введение в моделирование</i>				
1	1	1	Моделирование как метод познания. Основные этапы моделирования.	презентация
Итого по разделу часов:		1		
<i>Компьютерное моделирование физических процессов</i>				
2	2	1	Компьютерное моделирование физических процессов.	комп. модели
Итого по разделу часов:		1		
<i>Компьютерное моделирование в экологии и биологии</i>				
3	3	2	Компьютерное моделирование в экологии и биологии.	комп. модели
Итого по разделу часов:		2		
<i>Моделирование случайных процессов</i>				
4	4	1	Моделирование случайных процессов.	презентация
Итого по разделу часов:		1		
<i>Компьютерное математическое моделирование в экономике</i>				
5	5	1	Компьютерное математическое моделирование в экономике.	комп. модели
Итого по разделу часов:		1		
Итого:		6		

Лабораторные занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лабораторных занятий	Учебно-наглядные пособия
Введение в моделирование				
1	1	1	Построение графиков функций в MS Excel.	лаб. практикум
2		1	Решение уравнений в MS Excel.	лаб. практикум
Итого по разделу часов:		2		
Компьютерное моделирование физических процессов				
3	2	1	Моделирование равномерного и равноускоренного движения тела.	лаб. практикум
4		1	Моделирование падения тела с учетом сопротивления среды.	лаб. практикум
5		2	Моделирование движения тела, брошенного под углом к горизонту.	лаб. практикум
Итого по разделу часов:		4		

Компьютерное моделирование в экологии и биологии				
6	3	1	Моделирование динамики численности популяций с внутривидовой и межвидовой конкуренцией.	лаб. практикум
7		1	Моделирование динамики численности популяции хищника и жертвы.	лаб. практикум
Итого по разделу часов:		2		
Моделирование случайных процессов				
8	4	2	Моделирование случайных величин. Вычисление определенных интегралов методом Монте-Карло.	лаб. практикум
Итого по разделу часов:		2		
Компьютерное математическое моделирование в экономике				
9	5	2	Моделирование задач линейного программирования.	лаб. практикум
Итого по разделу часов:		2		
Итого:		12		

Самостоятельная работа обучающегося

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид самостоятельной работы обучающегося	Трудоемкость (в часах)
Раздел 1	1	Основные понятия моделирования. (1)	2
	2	Классификация моделей. Материальные и информационные модели. (1)	2
	3	Формализация. Этапы моделирования. (1)	2
	4	Понятие математической модели. Различные классификации математических моделей. (1)	2
	5	Построение графиков функций в электронных таблицах. (2,3)	4
	6	Решение уравнений в электронных таблицах. (2,3)	4
Итого по разделу часов:			16
Раздел 2	1	Дифференциальные уравнения и конечно-разностные схемы. (1,2)	4
	2	Движение тела с учетом сопротивления среды. Свободное падение тела. (1,2)	6
	3	Полет тела, брошенного под углом к горизонту. (1,2,3)	6
	4	Движение небесных тел. (1)	4
	5	Колебания математического маятника. (1)	4
Итого по разделу часов:			24
Раздел 3	1	Модель внутривидовой конкуренции с дискретными периодами размножения. (1,2,3)	4
	2	Логистическая модель внутривидовой конкуренции. (1,2,3)	4
	3	Логистическая модель межвидовой конкуренции. (1,2,3)	4
	4	Динамика численности популяции хищника и жертвы. (1,2,3)	4
	5	Модель процесса распространения заболевания без возможности повторного заражения. (1,2,3)	4
Итого по разделу часов:			20
Раздел 4	1	Техника стохастического моделирования. (1,2,3)	4

	2	Моделирование случайных процессов в системах массового обслуживания. (1)	4
	3	Вычисление интегралов методом Монте-Карло. (1,2,3)	4
	4	Вычисление числа π методом Монте-Карло. (1)	3
	5	Моделирование задачи Бюффона. (1)	3
	6	Моделирование задачи «Нефтяное месторождение». (1)	2
	7	Модель случайного блуждания. (1)	2
	Итого по разделу часов:		22
Раздел 5	1	Постановка задачи оптимизации. Основные методы решения задач оптимизации. (1)	3
	2	Постановка задачи линейного программирования. (1,2,3)	4
	3	Задача оптимального плана выпуска продукции. (1,2,3)	4
	4	Задача оптимального рациона. (1,2,3)	4
	5	Транспортная задача закрытого типа. (1,2,3)	4
	6	Транспортная задача открытого типа. (1,2,3)	3
	7	Задача о назначениях. (1,2,3)	3
Итого по разделу часов:			25
Итого:			117

Примечание:

1 – проработка теоретического материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе);

2 – подготовка к лабораторным занятиям, выполнение лабораторных работ;

3 – выполнение индивидуальных заданий.

5. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ)

По данной дисциплине курсовые проекты не предусмотрены.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Обеспечение обучающихся учебниками, учебными пособиями

№ п/п	Наименование учебника, учебного пособия	Автор	Год издания	Кол-во экз.	Электронная версия	Место размещения электронной версии
Основная литература						
1	Основы математического моделирования: учебное пособие	Звонарев С.В.	2019	–	+	https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/68494/1/978-5-7996-2576-4_2019.pdf
2	Математическое и компьютерное моделирование: учебное пособие	Семенов А.Г., Печерских И.А.	2019	–	+	https://e.lanbook.com/book/134311
3	Компьютерное моделирование. Физика: учебное пособие	Кононова З.А., Алтухова С.О., Воробьев Г.А., Белозерова	2016	–	+	https://e.lanbook.com/book/126988

		Г.И.				
4	Компьютерное моделирование. Экология: учебное пособие	Кононова З.А., Алтухова С.О., Воробьев Г.А.	2018	–	+	https://e.lanbook.com/book/115015
5	Экономико-математическое моделирование транспортных процессов: учебное пособие	Банина Н. В.	2017	–	+	https://e.lanbook.com/book/134652
Дополнительная литература						
1	Информатика	Могилев А.В., Пак Н.И., Хённер Е.К.	2004	–	+	https://www.at.alleng.org/d/comp/comp33.htm
2	Практикум по информатике: Учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений.	Могилев А.В., Пак Н.И., Хённер Е.К.	2005	–	+	https://www.at.alleng.org/d/comp/comp34.htm
3	Практикум по дисциплине «Математическое моделирование»: учебное пособие	Зиннатуллина А. Н., Киселева Н. Г., Ибяттов Р. И.	2023	–	+	https://e.lanbook.com/book/388637
4	Компьютерное моделирование: учебно-методическое пособие	Петрищев И.О., Аббязова М.Г., Алёнова А.Н.	2017	–	+	https://e.lanbook.com/book/112097
5	Математические методы в биологии и экологии: учебное пособие.	Леонова Н.Л., Кушнеров А.И.	2019	–	+	https://nizrp.narod.ru/metod/kafpriklmatiiif/1579880339.pdf
Итого по дисциплине: % печатных изданий – 0%; % электронных – 100%						

6.2. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Пакет программ MS Office.
2. Майер Р.В. Компьютерное моделирование.
URL: http://maier-rv.glazov.net/Komp_model.htm
3. Динамические модели в биологии
<https://dmb.biophys.msu.ru/models>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Реализация данной учебной дисциплины осуществляется с использованием материально-технической базы, обеспечивающей проведение всех видов учебных занятий, предусмотренных программой учебной дисциплины и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Компьютерные классы оснащены современными персональными компьютерами и программным обеспечением в соответствии с тематикой изучаемого материала. Число рабочих мест достаточно, чтобы обеспечивалась индивидуальная работа студента на отдельном персональном компьютере.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Данный курс предполагает овладение студентами понятийно-терминологическим аппаратом в области моделирования, приобретение ими навыков разработки компьютерных моделей для решения задач из различных предметных областей. Полученные в рамках курса знания являются основой для изучения дисциплин, связанных с разработкой, управлением и исследованием моделей сложных систем.

Различные виды учебных занятий: лекции и лабораторные занятия – тесно связаны друг с другом. Поэтому их пропуски, невыполнение или неусвоение требуют компенсации путем самостоятельной работы с рекомендованной литературой. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультациями.

Подготовка к лабораторным занятиям заключается в предварительном изучении соответствующего материала по конспекту лекций или по рекомендованной литературе.

9. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ*

*Балльно-рейтинговая система на заочном отделении физико-математического факультета не введена.