

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

Физико-технический институт

Кафедра информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ

Директор инженерно-технического
института, доцент

Д.Н. Калошин

“ 28 ” 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б1.О.03 МОДЕЛИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ И СИСТЕМ

на 2023/2024 учебный год

Направление

09.04.02 Информационные системы и технологии

Профиль

Защита информации в информационных системах

Квалификация
магистр

Форма обучения
очная, заочная

2023 ГОД НАБОРА

Тирасполь 2023 г.

Рабочая программа дисциплины **Модели информационных процессов и систем** разработана в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта ВО по направлению подготовки **09.04.02 Информационные системы и технологии** и основной профессиональной образовательной программы (учебного плана) по профилю подготовки **Защита информации в информационных системах**.

Составитель рабочей программы

Доцент, к.п.н.  Л.В. Чуйко

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры *Информационных технологий*

« 28 » 08 2023 г. протокол № 1 .

Зав. выпускающей кафедрой ИТ

« 28 » 08 2023 г.  доцент Столяренко Ю.А.

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины **Модели информационных процессов и систем** являются освоение методологических основ теории математических систем; 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 **Модели информационных процессов и систем** являются изучение основных фундаментальных понятий теории оптимизации, теории игр и принятия решений, систем массового обслуживания. Формирование навыков использования методов оптимизации для решения задач профессиональной направленности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Шифр дисциплины в учебном плане-Б1.О.03

Дисциплина относится к обязательной части блока Б1 учебного плана направления 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):

Изучение дисциплины направлено на формирование компетенций, приведенных в таблице ниже

Категория общеобразовательных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общеобразовательной компетенции
Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения		
	ОПК-4. Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований	ИД-1опк-4 Знать новые научные принципы и методы исследований
		ИД-2опк-4 Уметь применять на практике новые научные принципы и методы исследований
		ИД-3опк-4 Иметь навыки: применения новых научных принципов и методов исследования для решения профессиональных задач
	ОПК-7. Способен разрабатывать и применять математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных	ИД-1опк-7 Знать: принципы построения математ. моделей процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений

	систем и систем поддержки принятия решений	ИД-2 опк-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-3 опк-7 Иметь навыки: построения математически моделей для реализации успешного функционирования распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений

3. 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)	Трудо- ем- кость, з.е. /часы	Количество часов					Форма кон- троля
			В том числе				Самостоятельная ра- бота (СР)	
			Аудиторных					
			Всего	Лекций (Л)	Практических (ПЗ)	Лабораторных занятий (ЛЗ)		
Очная	1	5/180	64	32		32	80	Экзамен (36 ч.)
	Итого:	5/180	64	32		32	80	Экзамен (36 ч.)
Заочная	2 (Зимняя сессия)	5/180	16	8		8	155	Экзамен (9 ч.)
	Итого:	5/180	16	8		8	155	Экзамен (9 ч.)

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

Количество часов											
№ Раз- дела	Наименование раздела	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	Методы линейной опти- мизации	40	42	12	2	-	-	10	2	20	38

2	Методы оптимизации в транспортных задачах	36	42	8	2	-	-	8	2	20	38
3	Теория игр и принятия решений	36	44	8	2	-	-	8	2	20	40
4	Системы массового обслуживания	32	43	4	2	-	-	6	2	20	39
	Подготовка и сдача экзамена	36	9							36	9
Итого:		180	180	32	8	-	-	32	8	116	164

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов		Тема лекций	Учебно- наглядные пособия
		оч.ф.	з.ф.		
	Методы линейной оптимизации				
1	1	2		Задачи теории моделирования систем. Задача об оптимальном плане выпуска продукции (постановка задачи, построение математической модели).	Слайды презентации
2	1	2	2	Общая задача линейного программирования ЗЛП. ЗЛП в стандартной форме..	
3	1	2		Графическая интерпретация ЗЛП и графический метод решения ЗЛП.	
4	1	2		Симплекс-метод. Симплекс-таблица. Основная теорема симплекс-метода.	Слайды презентации
5	1	2		Двойственность в линейном программировании. Симметричная пара двойственных задач и правила их построения.	
6	1	2		Экономическая интерпретация пары двойственных задач.	Слайды презентации
Итого по разделу часов		12	2		
Методы оптимизации в транспортных задачах					
7	2	2	2	Транспортная задача: постановка и математическая модель. Условия разрешимости ТЗ. Метод северо-западного угла.	Слайды презентации
8	2	2		Метод потенциалов в ТЗ. Особенности цикла пересчета. Открытая модель транспортной задачи	
9	2	2		Методы улучшения плана транспортной задачи. Экономический смысл потенциалов.	Слайды презентации
10	2	2		Постоптимальный анализ в транспортной задаче. Транспортная задача по критерию времени.	
Итого по разделу часов		8	2		
Элементы теории игр					
11	3	2		Основные понятия теории игр. Классификация игр.	Слайды презентации
12	3	2		Платежная матрица. Игры с седловой точкой. Игры без седловых точек.	
13	3	2	2	Решение игры методом линейного программирования. Экономическая интерпретация.	Слайды презентации
14	3	2		Матричные игры. Поиск ситуации равновесия в биматричных играх.	
Итого по разделу часов		8	2		

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов		Тема лекций	Учебно- наглядные пособия
		оч.ф.	з.ф.		
Системы массового обслуживания					
15	4	2	2	Основные понятия теории массового обслуживания.	Слайды пре- зентации
16	4	2		Классификация СМО. Входящий поток требований и его характеристики.	
Итого по разделу часов		4	2		
Итого:		32	8		

Лабораторные занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов		Тема лабораторных занятий	Учебно- наглядные пособия
		оч.ф	з.ф		
	Методы линейной оптимизации				
1	1	2	2	Задача об оптимальном плане выпуска продукции (постановка задачи, построение математической модели).	п.6.3.1
2	1	2		Общая задача линейного программирования ЗЛП. ЗЛП в стандартной форме. Графический метод решения ЗЛП.	п.6.3.2
3	1	2		Симплекс-метод. Симплекс-таблица. Основная теорема симплекс-метода. Альтернативный оптимум в ЗЛП.	п.6.3.4
4	1	2		Метод искусственного базиса. М – задача.	п.6.3.4
5	1	2		Двойственность в линейном программировании. Симметричная пара двойственных задач и правила их построения. Экономическая интерпретация пары двойственных задач.	п.6.3.5
Итого по разделу часов		10	2		
Методы оптимизации в транспортных задачах					
6	2	2	2	Транспортная задача: постановка и математическая модель. Условия разрешимости ТЗ.	п.6.3.9
7	2	2		Метод потенциалов в транспортной задаче. Открытая модель транспортной задачи.	п.6.3.9
8	2	2		Методы улучшения плана транспортной задачи. Экономический смысл потенциалов.	п.6.3.9
9	2	2		Постоптимальный анализ в транспортной задаче. Метод дифференциальных рент. Транспортная задача по критерию времени.	п.6.3.9
Итого по разделу часов		8	2		
Элементы теории игр					
10	3	2	2	Основные понятия теории игр. Классификация игр. Платежная матрица. Игры с седловой точкой. Игры без седловых точек.	п.6.3.6,7
11	3	2		Решение игры методом линейного программирования. Экономическая интерпретация. Матричные игры.	п.6.3.6,7
12	3	2		Биматричные игры. Поиск ситуации равновесия в биматричных играх.	п.6.3.6,7
13	3	2		Графический метод решения биматричных игр. Свойства равновесных стратегий.	п.6.3.6,7
Итого по разделу часов		8	2		
Системы массового обслуживания					

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов		Тема лабораторных занятий	Учебно- наглядные пособия
		оч.ф	з.ф		
14	4	2	2	Входящий поток требований СМО и расчет его характеристик.	п.6.3.8
15	4	2		Экспоненциальное распределение системы массового обслуживания.	п.6.3.8
16	4	2		Основные понятия марковских процессов. Система дифференциальных уравнений Колмогорова и правила ее построения. Стационарный режим вероятностных систем.	п.6.3.8
Итого по разделу часов		6	2		
Итого:		32	8		

Самостоятельная работа обучающегося по очной форме обучения

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид самостоятельной работы обучающегося	Трудоемкость (в часах)
Методы линейной оптимизации			
Раздел 1	1.	Задача об оптимальном плане выпуска продукции (постановка задачи, построение математической модели). Общая задача линейного программирования ЗЛП. ЗЛП в стандартной форме. Графический метод решения ЗЛП. СРС 1: выполнение индивидуальной работы, см. п.6.3.1,2	10
	2.	Симплекс-метод. Симплекс-таблица. Основная теорема симплекс-метода. Альтернативный оптимум в ЗЛП. Двойственность в линейном программировании. Симметричная пара двойственных задач и правила их построения. Экономическая интерпретация пары двойственных задач. СРС 2: выполнение расчетно-графической работы, см. п.6.3.4,5	10
Итого по разделу часов			20
Методы оптимизации в транспортных задачах			
Раздел 2	1.	Транспортная задача: постановка и математическая модель. Условия разрешимости ТЗ. Метод потенциалов. Открытая модель транспортной задачи. Закрытая модель транспортной задачи. СРС 3: выполнение индивидуальной работы, см. п.6.3.9.	10
	2.	Постоптимальный анализ в транспортной задаче. Метод дифференциальных рент. Транспортная задача по критерию времени. СРС 4: выполнение расчетно-графической работы, см. п.6.3.9.	10
Итого по разделу часов			20
Теория игр и принятия решений			
Раздел 3	1.	Матричные игры. Решение матричных игр в чистых и смешанных стратегиях. Критерии матричных игр. Биматричные игры. Смешанное расширение биматричных игр. Поиск ситуации равновесия в биматричных играх. СРС 5: выполнение индивидуальной работы, см. п.6.3.6.	10
	2.	Графический метод решения биматричных игр. Свойства равновесия стратегий. Доминирование смешанных стратегий. СРС 6: Выполнение расчетно-графической работы, см. п.6.3.7.	10
Итого по разделу часов			20
Системы массового обслуживания			
Раздел 4	1.	Основные понятия марковских процессов. Система дифференциальных уравнений Колмогорова и правила ее построения.	10

		Стационарный режим вероятностных систем.СРС7: выполнение индивидуальной работы, см. п.6.3.8.	
	2.	Простейшие системы массового обслуживания с отказами и расчет характеристик. Применение СМО к обслуживанию оборудования. СРС 8: Выполнение расчетно-графической работы, см.п..6.3.8.	10
Итого по разделу часов			20
Итого по разделам			80
Подготовка и сдача экзамена			36
Всего:			116

Самостоятельная работа обучающегося по заочной форме обучения

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид самостоятельной работы обучающегося	Трудоемкость (в часах)
Методы линейной оптимизации			
Раздел 1	1.	Задача об оптимальном плане выпуска продукции (постановка задачи, построение математической модели). Общая задача линейного программирования ЗЛП. ЗЛП в стандартной форме. Графический метод решения ЗЛП..СРС1: выполнение индивидуальной работы, см. п.6.3.1,2	19
	2.	Симплекс-метод. Симплекс-таблица. Основная теорема симплекс-метода. Альтернативный оптимум в ЗЛП. Двойственность в линейном программировании. Симметричная пара двойственных задач и правила их построения. Экономическая интерпретация пары двойственных задач.СРС 2: выполнение расчетно-графической работы, см. п.6.3.4,5	19
Итого по разделу часов			38
Методы оптимизации в транспортных задачах			
Раздел 2	1.	Транспортная задача: постановка и математическая модель. Условия разрешимости ТЗ. Метод потенциалов. Открытая модель транспортной задачи. Закрытая модель транспортной задачи СРС 3: выполнение индивидуальной работы, см. п.6.3.9.	19
	2.	Постоптимальный анализ в транспортной задаче. Метод дифференциальных рент. Транспортная задача по критерию времени. СРС 4: выполнение расчетно-графической работы, см. п.6.3.9.	19
Итого по разделу часов			38
Теория игр и принятия решений			
Раздел 3	1.	Матричные игры. Решение матричных игр в чистых и смешанных стратегиях. Критерии матричных игр. Биматричные игры. Смешанное расширение биматричных игр. Поиск ситуации равновесия в биматричных играх..СРС5: выполнение индивидуальной работы, см. п.6.3.6.	20
	2.	Графический метод решения биматричных игр. Свойства равновесия стратегий. Доминирование смешанных стратегий. СРС 6: Выполнение расчетно-графической работы, см.п..6.3.7.	20
Итого по разделу часов			40
Системы массового обслуживания			
Раздел 4	1.	Основные понятия марковских процессов. Система дифференциальных уравнений Колмогорова и правила ее построения. Стационарный режим вероятностных систем.СРС7: выполнение индивидуальной работы, см. п.6.3.8.	19
	2.	Простейшие системы массового обслуживания с отказами и рас-	20

	чет характеристик. Применение СМО к обслуживанию оборудования. СРС 8: Выполнение расчетно-графической работы, см.п..6.3.8.	
Итого по разделу часов		39
Итого по разделам		155
Подготовка и сдача экзамена		9
Итого:		164

5. Примерная тематика курсовых проектов (работ):

Не предусмотрены

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-в экз	Электр. версия	Место размещения электронной версии
Основная литература						
1.	Моделирование систем и процессов	Н.В.Волкова, В.Н.Козлова	2015	-	Элект. версия	https://static.my-shop.ru/product/pdf/210/2092774.pdf
2.	Линейное программирование	М.И.Гераськин	2014	-	Элект. версия	http://elar.urfu.ru/bitstream/10995/43897/1/978-5-7996-1940-4_2016.pdf
3.	Исследование операций	Н.Л. Леонова	2015	-	Элект. версия	http://www.nizrp.narod.ru/metod/kafpriklmatii/6.pdf
4.	Теория игр и исследование операций	Б.Ю. Лемешко	2013	-	-	https://ami.nstu.ru/~headrd/seminar/publik_html/TIIO_conspect_Lemeshko.pdf
Дополнительная литература						
1.	Моделирование систем	О.М.Замятина	2009	-	Элект. версия	https://docviewer.yandex.ru/view/105692263/?*=d7ycPjxtI28XMYEf8VxY8Dm3j9h7InVybcI
2.	Исследование операций. Теория игр.	В.М.Дуплякин	2012	-	Элект. версия	http://repo.ssau.ru/bitstream/Uchebnye-izdaniya/Issledovanie-operacii-Teoriya-igr-Elektronnyi-resurs-multimed-ucheb-posobie-individual-sait-uchebmetod-obespecheniya
3.	Теория игр	Г.В.Колесник	2014	2	-	Библиотека ПГУ

4.	Теория игр. Основные понятия.	Д.Р.Даниловцева	2003	1	-	Библиотека ПГУ
Итого по дисциплине: % печатных изданий 25; % электронных 75						

6.2. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Программное обеспечение: ОС *Windows*, Интегрированный пакет MS Visual Studio; SQL Server, *MathCad*, *MS Office*

Интернет-ресурсы:

- 1) www.gams.com
- 2) www.aimms.com
- 3) www.ibm.com/software/websphere/products/optimization
<http://www.informatik.uni-koeln.de/abacus/>
<http://www.coin-or.org/> <http://www.gurobi.com/html/academic.html> свободный доступ:
- 4) <http://www.gnu.org/software/glpk/glpk.html> http://groups.yahoo.com/group/lp_solve/
- 5) Обзор классов сложности, открытые вопросы (в том числе совпадают ли классы P и NP?):
- 6) http://qwiki.stanford.edu/index.php/Complexity_Zoo
http://www.claymath.org/millennium/P_vs_NP/

6.3. Методические указания и материалы по видам занятий

1. Методы оптимальных решений/сост. Спиридонова Г.В., Леонова Н.Г. Тирасполь-2013 г.
2. Линейное программирование/сост.: Спиридонова Г.В., Семенова Н.В. Тирасполь-2006 г.
3. Решение задач целочисленного программирования/сост.: Спиридонова Г.В., Семенова Н.В., Журжи И.И. Тирасполь-2010 г.
4. Двойственность в линейном программировании/сост.: Спиридонова Г.В., Семенова Н.В. Тирасполь-1999 г.
5. Методы оптимизации/сост.: Спиридонова Г.В., Макаров П.В. Тирасполь-2012 г.
6. Теория игр/сост.: Максимова Н.Н. Благовещенск-2015 г.
7. Теория игр и исследование операций/сост.: Шабля Ю.В., Кручинин Д.В. Томск-2018 г.
8. Применение теории массового обслуживания для решения экономических задач/сост. Спиридонова Г.В., Семенова Н.В. Тирасполь-2020 г.
9. Транспортная задача и ее приложения/сост. Спиридонова Г.В., Семенова Н.В. Тирасполь-2008 г.

7. Материальное обеспечение дисциплины (модуля):

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, лабораторные 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 индивидуальных 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 ФТ23ДР68ИС

семестр 1

Преподаватель – лектор доц. Чуйко Л.В.

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

Наименование дисциплины / курса	Уровень// степень образования	Статус дисциплины в учебном плане (А, Б, В, Г)	Количество зачетных единиц / кредитов	
Модели информационных процессов и систем	магистратура		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	7	15
Лабораторная работа №2	ЛР2	Аудиторная	8	15
Лабораторная работа №3	ЛР3	Аудиторная	8	15
РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ	РК		23	45
Лабораторная работа №4	ЛР4	Аудиторная	7	15
Лабораторная работа №5	ЛР5	Аудиторная	8	15
Контрольная работа	КР	Аудиторная	12	25
РУБЕЖНАЯ АТТЕСТАЦИЯ	РА		27	55
Итого:			50	100