

Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский государственный университет имени Т.Г. Шевченко»
Рыбницкий филиал

Кафедра информатики и программной инженерии

УТВЕРЖДАЮ

Директор Рыбницкого филиала
ПГУ им. Т.Г. Шевченко, профессор

И.А. Павлинов

«*14*» *сентября* 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

«ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ»

на 2021/2022 учебный год

Направление подготовки:

6.44.03.01 «Педагогическое образование»

Профиль подготовки:

«Информатика и информационные технологии в образовании»

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

очная

2019 год набора

Рыбница, 2021

Рабочая программа дисциплины «Исследование операций» разработана в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 6.44.03.01 ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ и основной профессиональной образовательной программы (учебного плана) по профилю подготовки «Информатика и информационные технологии в образовании».

Составитель рабочей программы:

Доцент, канд.техн.наук  О.В. Шестопал

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры информатики и программной инженерии

«23» сентябре 2021 г. протокол № 2

Зав. кафедрой

«24» сентябре 2021 г.

 Тягульская Л.А.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Исследование операций» являются:

- определение научно-обоснованных рекомендаций о путях, средствах и методах повышения действенности и эффективности процессов управления;
- развитие умения работы с персональным компьютером на высоком пользовательском уровне для использования в будущей профессии;
- формирование практических навыков по исследованию операций для решения экономических, вычислительных и других задач;
- обучение работе с научно-технической литературой и технической документацией по программному обеспечению ЭВМ.

Задачами дисциплины являются:

- ознакомление с основными проблемами принятия решений;
- ознакомление с основными понятиями теории исследования операций;
- ознакомление с прикладными моделями, описывающими функционирование моделируемых систем в различных областях человеческой деятельности;
- ознакомление с формальным аппаратом исследования операций;
- выработка практических навыков построения и анализа теоретических моделей и их приложений в условиях рыночной экономики.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Исследование операций» относится к блоку 1. Дисциплины (модули). Обязательная часть (Б1.О.28) образовательной программы подготовки бакалавра по направлению 6.44.03.01 «Педагогическое образование».

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИДук-1.1. Выбирает источники информации, адекватные поставленным задачам и соответствующие научному мировоззрению. ИДук-1.2. Демонстрирует умение рассматривать различные точки зрения на поставленную задачу в рамках научного мировоззрения и определять рациональные идеи. ИДук-1.3. Выявляет степень доказательности различных точек зрения на поставленную задачу в рамках научного мировоззрения.
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Формулирует задачи в соответствии с целью проекта УК-2.2. Демонстрирует знание правовых норм достижения поставленной цели в сфере реализации проекта УК-2.3. Демонстрирует умение определять имеющиеся ресурсы для достижения цели проекта УК-2.4. Аргументировано отбирает и реализует различные способы решения задач в

		рамках цели проекта
Осуществление профессиональной деятельности в соответствии с нормативно-правовыми актами в сфере образования и нормами профессиональной этики Организация индивидуальной и совместной учебной деятельности обучающихся в соответствии с требованиями ФГОС, в том числе обучающихся с особыми образовательными потребностями	ПКО-1. Способен организовать индивидуальную и совместную учебно-проектную деятельность обучающихся в соответствующей предметной области	ПКО-1.1. Совместно с обучающимися формулирует проблемную тематику учебного проекта. ПКО-1.2. Определяет содержание и требования к результатам индивидуальной и совместной учебно-проектной деятельности ПКО-1.3. Планирует и осуществляет руководство действиями обучающихся в индивидуальной и совместной учебно-проектной деятельности, в том числе в онлайн среде

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	Количество часов						Форма итогового контроля
	Трудоем кость, з.е./часы	В том числе				Самост. работа	
		Аудиторных					
		Всего	Лекций	Практич. зан.	Лаб. раб.		
5	4/144	72	18	18	18	54	экзамен
Итого:	4/144	144	18	18	18	54	36

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	Математическое моделирование процессов принятия решений	4	2	0	2	2
2	Линейное программирование	22	4	4	2	2
3	Симплексный метод	12	2	4	2	10
4	Теория двойственности	8	2	2	2	0
5	Транспортная задача	14	4	4	2	10
6	Элементы теории игр	16	2	4	2	8

№ раз- дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеауд. работа (СР)
			Л	ПЗ	ЛР	
7	Модели нелинейного программирования	10	0	0	2	6
8	Введение в целочисленное программирование	6	0	0	2	4
9	Элементы теории массового обслуживания	12	2	0	2	12
Итого:		108	18	18	18	54

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно- наглядные пособия
Математическое моделирование процессов принятия решений				
1	1	2	Понятие операции, оперирующие стороны, цели, решения, целерационального поведения. Общая математическая модель операции. Этапы исследования операций. Методы исследования операций и их классификация. Оптимизационные задачи в науке и технике	презентация
Итого по разделу часов:		2		
Линейное программирование				
2	2	2	Общая задача линейного программирования. Стандартная и каноническая форма задачи ЛП. Примеры задач ЛП: задача о наилучшем использовании ресурсов, задача о диете.	презентация
3	2	2	Теоретические основы методов линейного программирования. Матричная и векторная формы записи задач ЛП. Теоремы о выпуклом n-мерном многограннике, об оптимальном решении задачи ЛП, об угловых точках многогранника решений. Аналитический метод нахождения угловых точек. Геометрический метод решения задач линейного программирования. Область допустимых значений. Линии уровня. Градиент функции. Достоинства и недостатки метода.	презентация
Итого по разделу часов:		4		
Симплексный метод				
4	3	2	Табличная реализация симплекс-метода. Алгоритм составления симплекс-таблиц. Разрешающий элемент. Правило прямоугольника. Критерий оптимальности. Понятие о методе искусственного базиса (М-методе).	презентация
Итого по разделу часов:		2		
Теория двойственности				
5	4	2	Двойственные задачи. Экономическое	презентация

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно- наглядные пособия
			истолкование двойственной задачи. Формулировка двойственной задачи. Свойства взаимно двойственных задач линейного программирования. Алгоритм составления двойственной задачи. Основное неравенство теории двойственности. Достаточный признак оптимальности.	
Итого по разделу часов:		2		
Транспортная задача				
6	5	2	Постановка транспортной задачи (ТЗ) и её математическая модель. Закрытая транспортная задача. Особенности математической модели ТЗ. Теорема о числе основных переменных закрытой ТЗ. Построение опорного решения ТЗ методами «северо-западного угла», «наименьших затрат».	презентация
7	5	2	Критерий оптимальности базисного распределения поставок. Оценка свободной клетки. Цикл в матрице. Теорема о сдвиге по циклу. Теорема о существовании и единственности цикла пересчета. Распределительный метод решения ТЗ. Теорема о потенциалах. Правило нахождения оценок свободных клеток. Алгоритм распределительного метода. Особые случаи решения ТЗ. Открытая модель ТЗ.	презентация
Итого по разделу часов:		4		
Элементы теории игр				
8	6	2	<i>Введение в теорию игр.</i> Понятия об игровых моделях. Парная и множественная игра. Игра с нулевой суммой. Оптимальные стратегии. Платежная матрица. Нижняя и верхняя цена игры. Седловая точка.	презентация
Итого по разделу часов:		2		
Элементы теории массового обслуживания				
9	9	2	Основные понятия систем массового обслуживания (СМО). Классификация СМО. Понятие марковского случайного процесса. Пуассоновский поток событий. СМО с отказами. Обслуживание с ожиданием. Обслуживание с преимуществами.	презентация
Итого по разделу часов:		2		
Итого:		18		

Практические занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема практического занятия	Наименование лаборатории	Учебно-наглядные пособия
1	2	2	Экономико-математические модели задач линейного программирования	аудитория №21	Раздаточный материал
2	2	2	Решение задач линейного программирования графическим методом.	аудитория №21	Раздаточный материал
3	3	2	Решение задач линейного программирования симплексным методом.	аудитория №21	Раздаточный материал
4	3	2	Составление симплекс-таблиц. Особые случаи симплекс-метода.	аудитория №21	Раздаточный материал
5	4	2	Решение двойственных задач.	аудитория №21	Раздаточный материал
6	5	2	Определение первоначального базисного распределения поставок методом северо-западного угла и методом наименьших затрат.	аудитория №21	Раздаточный материал
7	5	2	Распределительный метод решения транспортной задачи.	аудитория №21	Раздаточный материал
8	6	2	Решение игры 2х2 геометрическим методом.	аудитория №21	Раздаточный материал
9	6	2	Решение матричной игры симплексным методом.	аудитория №21	Раздаточный материал
Итого:		18			

Лабораторные занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лабораторного занятия	Наименование лаборатории	Учебно-наглядные пособия
1	1	2	Настройка «Solver» в MS Excel. Математический редактор Mathcad.	Компьютерная аудитория	Электронный практикум
2	2	2	Решение общей задачи линейного программирования.	Компьютерная аудитория	Электронный практикум
3	3	2	Решение задач линейного программирования симплексным методом.	Компьютерная аудитория	Электронный практикум
4	4	2	Взаимодвойственные ЗЛП. Теоремы двойственности и оценка ресурсов.	Компьютерная аудитория	Электронный практикум
5	5	2	Транспортная задача. Метод потенциалов.	Компьютерная аудитория	Электронный практикум
6	6	2	Теория игр. Постановка и решение игровых задач.	Компьютерная аудитория	Электронный практикум
7	7	2	Нелинейные модели. Задача управления запасами. Модель Уилсона.	Компьютерная аудитория	Электронный практикум

8	8	2	Решение задач целочисленного программирования.	Компьютерная аудитория	Электронный практикум
9	10	2	Системы массового обслуживания. Моделирование СМО.	Компьютерная аудитория	Электронный практикум
Итого:		18			

Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид СРС	Трудоемкость (в часах)
Математическое моделирование процессов принятия решений			
1	1	Модель операции, эффективность операции. Классические задачи потребления. Линейное программирование (ЛП). Выпуклое программирование. Динамическое программирование. Многокритериальные задачи. Однокритериальная и многокритериальная оптимизация. <i>Работа с литературой.</i>	2
Итого по разделу часов:			2
Линейное программирование			
2	2	Параметрическая устойчивость решения ЗЛП. <i>Работа с литературой.</i>	2
3	3	<i>Симплексный метод.</i> Основные этапы симплекс-метода. Геометрический смысл симплекс-метода. Отыскание максимума целевой функции. Разрешающее уравнение. Отыскание минимума целевой функции. Критерий оптимальности найденных решений. Определение первоначального допустимого базисного решения. <i>Работа с литературой.</i>	4
	4	Особые случаи симплексного метода: альтернативный оптимум, появление вырожденного базисного решения, отсутствие конечного оптимума. <i>Работа с литературой.</i>	2
		Выпуклые функции. Критерий Сильвестра. <i>Работа с литературой.</i>	2
		Модели выпуклого программирования. <i>Работа с литературой.</i>	2
Итого по разделу часов:			12
Транспортная задача			
5		Критерий оптимальности базисного распределения поставок. Оценка свободной клетки. Цикл в матрице. Теорема о сдвиге по циклу. Теорема о существовании и единственности цикла пересчета. Распределительный метод решения ТЗ. Теорема о потенциалах. Правило нахождения оценок свободных клеток. Алгоритм распределительного метода. Особые случаи решения ТЗ. Открытая модель ТЗ. <i>Работа с литературой.</i>	6
	5	Метод Фогеля. <i>Работа с литературой.</i>	2

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид СРС	Трудоемкость (в часах)
Математическое моделирование процессов принятия решений			
	6	Доставка груза в кратчайший срок. Работа с литературой.	2
Итого по разделу часов:			10
Элементы теории игр			
6	7	Антагонистические игры. Работа с литературой.	4
	8	Принятие решений в условиях неопределенности. Работа с литературой.	2
		Использование принципа минимакса для определения седловой точки. Работа с литературой.	2
Итого по разделу часов:			8
Модели нелинейного программирования			
7	9	Теорема Куна-Таккера. Работа с литературой.	2
	10	Условие регулярности Слейтера. Работа с литературой.	2
	11	Дискретный принцип максимума Понтрягина. Работа с литературой.	2
Итого по разделу часов:			6
Введение в целочисленное программирование			
8	12	Принцип оптимальности Беллмана. Работа с литературой.	2
	13	Задача о замене оборудования. Работа с литературой.	2
Итого по разделу часов:			4
Элементы теории массового обслуживания			
9	14	Теория расписания. Анализ расписаний. Работа с литературой.	4
	15	Системы массового обслуживания с отказами. Работа с литературой.	2
	16	Системы массового обслуживания с ожиданием. Работа с литературой.	2
	17	Анализ примеров СМО. Работа с литературой.	4
Итого по разделу часов:			12
Итого:			54

5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

не предусмотрена учебным планом

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

6.1. Обеспеченность обучающихся учебниками, учебными пособиями

№ п/п	Наименование учебника, учебного пособия	Автор	Год издания	Кол-во экземпляров	Электронная версия	Место размещения электронной версии
Основная литература						
1	Общий курс высшей	Ермаков В.И.	2010	1	+	Медиатека кафедры

	математики для экономистов. Учебник.					ИиПИ
2	Исследование операций в экономике.	Кремер Н.Ш.	2008	2	+	Медиатека кафедры ИиПИ
3	Математическое моделирование. Лабораторный практикум.	Безвугляк Е.А.	2012	3	+	Медиатека кафедры ИиПИ
4	Исследование операций. Методические рекомендации.	Шестопад О.В., Гарбузняк Е.С., Чебан Н.С.	2012	5	+	Медиатека кафедры ИиПИ
Дополнительная литература						
5	Введение в исследование операций	Таха, Хэмди, А.	2005	1	+	Медиатека кафедры ИиПИ
6	Основы статистического анализа. Практикум по статистическим методам и исследованию операций с использованием пакетов STATISTICA и EXCEL: учебное пособие.	Вуколов Э.А.	2008	1	+	Медиатека кафедры ИиПИ
Итого по дисциплине: 100 % печатных изданий 100 % электронных						

6.2. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Программное обеспечение:

1. Пакет Microsoft Office – офисное приложение.
2. Браузеры Интернет.

Интернет-ресурсы:

1. Сайт по математике. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: Allmath.ru.
2. Форум студентов МТИ. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mti.prioz.ru>.
3. Исследование операций. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.dmoz.org.
4. Федеральный образовательный портал. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ecsocman.hse.ru/>.

6.3. Методические указания и материалы по видам занятий

Методические указания и материалы по видам занятий размещены на образовательном портале spsu.ru (электронный курс «Исследование операций», разработанный на базе Moodle).

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходима компьютерная аудитория, а также лекционная аудитория, оборудованная мультимедийными средствами для проведения лекций-визуализаций. Для проведения практических занятий используется компьютерная аудитория № 21, оснащенная 10 компьютерами, объединенными локальной сетью, с доступом в Интернет.

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Дисциплина относится к блоку 1. Дисциплины (модули). Обязательная часть (Б1.В.14) образовательной программы подготовки бакалавра по направлению 6.44.03.01 «Педагогическое образование».

Изучаемая дисциплина базируется на знании таких дисциплин как «Программирование», «Математическая обработка информации», «Информатика», «Теория вероятностей и математическая статистика».

Методические указания предоставляются студентам в виде теоретических предпосылок (в электронном виде) к практическим работам.

Отчеты по практическим работам следует оформлять в соответствии с общими требованиями и правилами оформления.

Методические пособия, используемые на лекционных, практических и лабораторных занятиях:

1. Глазова Н.С. Исследование операций. Учебно-методическое пособие. – Рыбница, 2012. – 130 с.

2. Безвугляк Е.А. Математическое моделирование. Лабораторный практикум. – Рыбница, 2012. – 152 с.

3. Шестопад О.В., Гарбузняк Е.С., Чебан Н.С. Исследование операций. Методические рекомендации. – Рыбница, 2015. – 85 с.

В 2021-2022 учебном году работа со студентами реализуется в комбинированном формате. Комбинированный формат проведения учебных занятий включает контактную работу обучающихся с преподавателями в аудитории и работу обучающихся и работу обучающихся с преподавателями дистанционно в режимах онлайн (online) и офлайн (offline) с использованием образовательного портала «Электронный университет ПГУ» (Moodle); платформ видеоконференций – Zoom и др.; возможности мессенджеров – Viber, Skype и др., а также проведение работы посредством групповой электронной почты обучающихся и электронной почты преподавателей.