

Титульный лист программы
обучения по дисциплине



Ф СО ПГУ 7.18.3/37

Министерство образования и науки Республики Казахстан
Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова
Факультет Физики математики и информационных технологий
Кафедра Вычислительная техника и программирование

ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Syllabus)

«Исследование операций»
для студентов специальности 050704 – «Вычислительная техника и программ-
ное обеспечение»

Лист утверждения программы
обучения по дисциплине
(Syllabus)



Ф СО ПГУ 7.18.3/38

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФФМиИТ

_____ Ж.К. Нурбекова

« ___ » _____ 20__ г.

Составитель: _____ ст. преподаватель, м.и. Глазырина Н.С.

Кафедра Вычислительная техника и программирование

ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Syllabus)
" Исследование операций "

для студентов очной формы обучения на базе общего среднего образования
специальности 050704 – «Вычислительная техника и программное обеспечение»

Программа разработана на основании рабочей учебной программы, утвержденной
« ___ » _____ 20__ г.

Рекомендована на заседании кафедры от « ___ » _____ 20__ г.
Протокол № ____.

Заведующий кафедрой _____ О.Г. Потапенко « ___ » _____ 20__ г.

Одобрена учебно-методическим советом факультета ФМиИТ
« ___ » _____ 20__ г. Протокол № ____.

Председатель УМС _____ Ж.Г. Муканова

1 Сведения о преподавателях и контактная информация

Глазырина Наталья Сергеевна

Магистр информатики, ст. преподаватель

Кафедра Вычислительная техника и программирование находится в ГУК

Ломова 64, аудитория 329, контактный телефон 673646

2 Данные о дисциплине:

Название: «Исследование операций»

Количество часов - 135

Курс читается в 5 семестре

В течение семестра предусмотрено 15 - часов лекционных, 30 часов практических, 90 часов самостоятельных занятий.

Место проведения занятий - согласно расписанию.

Форма контроля по дисциплине – экзамен.

3 Трудоемкость дисциплины

Семестр	Количество кредитов	Количество контактных часов по видам аудиторных занятий				Количество часов самостоятельной работы студента		Формы контроля
		всего	лекции	практические	лабораторные	всего	СРС	
5	3	135	15	30		90	45	экзамен
Всего		135	15	30		90	45	

4 Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины – дать систематизированные знания в области исследования операций

Задачи дисциплины - изучение и освоение:

- методов решения задач линейного программирования;
- симплекс-метода;
- задач целочисленного программирования;
- задач транспортного вида.

5 Требования к знаниям, умениям и навыкам

В результате изучения дисциплины студенты должны иметь представление:

- о методах решения задач линейного программирования; задач целочисленного программирования; задач транспортного вида;

знать:

- методы решения задач линейного программирования;
- симплекс-метод;
- методы решения задач целочисленного программирования;
- методы решения задач транспортного вида;

методы решения игр двух участников с нулевой и с ненулевой суммой;

уметь:

- выбрать оптимальный метод решения;

- приводить задачу многих переменных к графическому решению на плоскости (в случае выполнения условия приведения);
- применять принцип последовательного погружения для решения классических задач динамического программирования (задача о наборе высоты, задача о распределении ресурсов, задача определения критического пути, задача о замене оборудования);
- применять критерий эффективности расписаний для решения задач теории расписаний
- составлять симплекс – таблицу по исходным данным и производить ее перерасчет в целях улучшения опорного плана;
- применять методы целочисленного программирования в случае целочисленного плана, а также выбирать наиболее рациональный метод;
- по исходным данным определять тип задачи, приводить ее математическую модель к предпочтительному виду, уметь применять методы решения транспортной задачи для решения ряда задач оптимального перемещения объектов или данных;
- строить модель двухэтапной транспортной задачи и применять распределительный метод для ее решения, а также интерпретировать численный результат с точки зрения реальных условий (недостаток поставщиков или потребителей)

6 Пререквизиты

Для освоения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки приобретенные при изучении следующих дисциплин: «Программирование на алгоритмических языках», «Организация вычислительных систем и сетей», «Технологии программирования» и «Операционные системы».

7 Постреквизиты

Знания, умения и навыки, полученные при изучении дисциплины необходимы для освоения следующих дисциплин: «Специальные вопросы проектирования компьютерных систем»; «Компьютерное моделирование».

8 Тематический план

№ п/п	Наименование тем дисциплины	Очная на базе ОСО 2008			
		Лек.	Прак.	Лаб.	СРС
1	Основные понятия исследования операций.	2			10

2	Основы линейного программирования.	2	6		20
3	Симплекс-метод.	3	6		20
4	Целочисленное программирование.	2	6		20
5	Задачи транспортного типа.	4	12		10
6	Элементы теории игр.	2			10
	Итого:	15	30		90

9 Краткое описание дисциплины

Быстрое развитие и усложнение техники, расширение масштабов проводимых мероприятий и спектра их возможных последствий, внедрение автоматизированных систем управления во все области практики – все это приводит к необходимости анализа сложных целенаправленных процессов под углом зрения их структуры и организации. От науки требуются рекомендации по оптимальному управлению такими процессами.

Потребности практики вызвали к жизни специальные научные методы, которые удобно объединять под названием «исследование операций». Под этим термином понимают применение математических, количественных методов для обоснования решений во всех областях целенаправленной человеческой деятельности.

Для применения количественных методов исследования в любой области требуется математическая модель. При построении модели реальное явление упрощается, схематизируется, и эта схема описывается с помощью того или иного математического аппарата. Общих способов построения математических моделей не существует. В каждом конкретном случае модель выбирается, исходя из вида операции, ее целевой направленности, с учетом задачи исследования. Математическая модель должна отражать важнейшие черты явления, все существенные факторы, от которых в основном зависит успех операции.

Наряду с классическими разделами математического анализа в исследовании операций часто применяются современные, сравнительно новые разделы математики: линейное, нелинейное, динамическое программирование, теория игр и статистических решений, теория массового обслуживания и др.

Задачи исследования операций делятся на две категории:

- a) прямые;
- b) обратные.

Прямые задачи отвечают на вопрос: «Что будет, если в заданных условиях принимается решение $x \in X$?». Для решения такой задачи строится математическая модель, позволяющая выразить один или несколько показателей эффективности через заданные условия и элементы решения.

Обратные задачи отвечают на вопрос: «Как выбрать решение x для того, чтобы показатель эффективности W обратился в максимум?».

В состав дисциплины включены методы решения задач:

- линейного программирования (графический метод, симплекс - метод);

- целочисленного программирования (с булевыми и дискретными переменными);
- транспортного типа (классическая транспортная и двухэтапная транспортная задачи);
- нелинейного программирования (графический метод, элементарный метод);
- динамического программирования (принцип оптимальности и погружения);
- оптимального управления (функциональные уравнения Беллмана).

Первые четыре вида задач можно отнести к прямым задачам, остальные – к обратным задачам.

10 Компоненты курса

10.1 Перечень тем лекционных занятий

Тема 1 Основные понятия исследования операций.

Постановки задач и их классификация. Один аспект решения задачи многокритериальной оптимизации.

Тема 2 Основы линейного программирования.

Постановка общей задачи линейного программирования, ее структура и анализ. Формы записи задач линейного программирования. Задачи, приводящие к задачам линейного программирования.

Тема 3 Симплекс-метод.

Основные утверждения линейного программирования. Симплекс метод при известном допустимом базисном решении.

Тема 4 Целочисленное программирование.

Методы решения задач целочисленного программирования. Задачи целочисленного программирования.

Тема 5 Задачи транспортного типа.

Классическая транспортная задача. Транспортная задача с промежуточными пунктами. Задача о назначениях. Задача выбора кратчайшего пути. Симплексный метод решения задач транспортного типа.

Тема 6 Элементы теории игр.

Основные понятия, описание и классификация игр. Игры двух участников с нулевой суммой. Решение игр двух участников с нулевой суммой в смешанных стратегиях. Игры двух участников с ненулевой суммой.

10.2 Перечень практических занятий

Тема 2 Основы линейного программирования.

Практическое занятие №1 - Графический метод решения задач оптимального управления. Решение задачи с двумя переменными. Построение области допустимых решений и нахождение крайних точек. Определение оптимальной точки, задающей экстремальное значение критерию оптимальности.

Тема 3 Симплекс-метод.

Практическое занятие №2 - Построение симплекс – таблицы. Построение начального опорного плана и начальной симплекс – таблицы. Признак оптимальности опорного плана. Пересчет симплекс – таблицы.

Тема 4 Целочисленное программирование.

Практическое занятие №3 - Метод Баллаша. Реализация на ЭВМ генератора сочетаний для построения всех возможных перестановок. Метод Форса и Мальгранжа. Применение рекурсии для реализации на ЭВМ метода. Условие прерывания работы программы.

Тема 5 Задачи транспортного типа.

Практическое занятие №4 - Способы построения начального опорного плана: способ северо – западного угла, способ минимального элемента, способ Фогеля.

Практическое занятие №5 - Улучшение начального опорного плана распределительным методом. Цикл. Оценка свободных клеток.

10.3 Содержание самостоятельной работы студента

Вид СРС	Форма отчёта	Вид контроля	Объём в часах
подготовка к лекционным занятиям		участие на занятии	22,5
подготовка к практическим занятиям		допуск к практ. работе	22,5
подготовка отчёта и защита всех видов работ	отчёт	защита практ. работы	22,5
проработка дополнительных тем, не вошедших в лекционный материал	конспект	семинар	18
подготовка к контрольным мероприятиям		РК1 - тесты, РК2 - тесты, экзамен - тесты	4,5
Всего			90

10.4 Распределение весовых долей по видам итогового контроля и текущей успеваемости

№ п/п	Вид итогового контроля	Вид контроля	Весовые доли
1	Экзамен	Экзамен (зачет)	0,4
		Контроль текущей успеваемости	0,6

10.5 Календарный график контрольных мероприятий текущей успеваемости

1 рейтинг(3 семестр)											
Недели		Макс. балл за 1 занятие	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Максимальный балл			10		40		40		10		
Посещение и подготовка к лекциям	Вид СРС/форма отчетн.		ДЗЛ 1,2		ДЗЛ 3,4		ДЗЛ 5,6		ДЗЛ 7,8		8
	Форма контроля		У		У		У		У		
	Макс. балл	1	2		2		2		2		
Посещение и подготовка к практическим занятиям	Вид СРС/форма отчетн.		ДЗП1,2,3,4		ДЗП5,6,7,8		ДЗП9,10,11,12		ДЗП13,14,15,16		32
	Форма контроля		У		У		У		У		
	Макс. балл	2	8		8		8		8		
Самостоятельное изучение материала	Вид СРС/форма отчетн.					ДЗ СИ1		ДЗ СИ2			40
	Форма контроля					К		К			
	Макс. балл					20		20			
Контроль знаний по темам дисциплины	Вид СРС/форма отчетн.				ПТД			ПДТ			20
	Форма контроля				Т1			Т2			
	Макс. балл				10			10			
2 рейтинг											
Недели		Макс. балл за 1 занятие	1	2	3	4	5	6	7	Всего	
Максимальный балл			10		41		42		7		100
Посещение и подготовка к лекциям	Вид СРС/форма отчетн.		ДЗЛ 1,2		ДЗЛ 3,4		ДЗЛ 5,6		ДЗЛ 7		7
	Форма контроля		У		У		У		У		
	Макс. балл	1	2		2		2		1		
Посещение и подготовка к практическим занятиям	Вид СРС/форма отчетн.		ДЗП1,2,3,4		ДЗП5,6,7,8		ДЗП9,10,11,12		ДЗП13,14,15		30
	Форма контроля		У		У		У		У		
	Макс. балл	2	8		8		8		6		
Самостоятельное изучение материала	Вид СРС/форма отчетн.					ДЗ СИ1		ДЗ СИ2			40
	Форма контроля					К		К			
	Макс. балл					21		22			
Контроль знаний по темам дисциплины	Вид СРС/форма отчетн.				ПТД			ПДТ			20
	Форма контроля				Т1			Т2			
	Макс. балл				10			10			

Условные обозначения: ДЗЛ 1 – домашнее задание на подготовку к лекциям №1; У – участие в учебном процессе; ДЗП 1 – домашнее задание на подготовку к практическим занятиям №1; ДЗлаб 1 – домашнее задание на подготовку к лабораторным занятиям №1; Д- допуск; О – отчет; ЗЛ1 - защита лабораторной работы №1; РКР1 – раздел №1 курсовой работы; П – проверка; ДЗСИ1 – домашнее задание №1 на самостоятельное изучение материала; Л- коллоквиум; Е1 – тест №1.

11 Политика курса

Каждый студент должен посещать все виды занятий, активно участвовать в обсуждениях и работе группы. Опоздания на любые виды аудиторных занятий мешают их нормальному проведению, поэтому опоздавшие более чем на 10 минут, не отмечаются как присутствующие на занятиях. Любые нарушения правил поведения на занятиях будут наказываться, вплоть до удаления из аудитории, а активная работа – поощряться.

За неоднократное демонстративное невыполнение заданий, неучастие в тестах или занятиях предусмотрены штрафные санкции в виде вычитания баллов, количество которых равно числу баллов, установленных по данному виду занятий.

Подготовка к каждому занятию обязательна, также как прочтение всего заданного материала. Она будет проверяться опросами во время практических занятий и тестами после изучения соответствующего раздела дисциплины.

В семестре предусмотрено проведение рубежного контроля в виде тестирования по пройденному материалу из соответствующих разделов дисциплины.

При отсутствии студента во время проведения контрольного мероприятия по какой-либо причине его повторное проведение специально для пропустившего не предусмотрено.

Подготовка к каждому занятию обязательна, также как прочтение всего заданного материала. Ваша подготовка будет проверяться опросами во время практических занятий и контрольными работами после изучения соответствующего раздела дисциплины (рубежный контроль - РК).

В семестре предусмотрено два рубежных контроля по пройденному материалу соответствующих разделов дисциплины.

Итоговый контроль по дисциплине, в соответствии с рабочим учебным планом, предусмотрен в виде экзамена и курсового проекта. Итоговый рейтинг по дисциплине в баллах определяется по формуле:

$$И = РД \cdot ВД_{РД} + ИК \cdot ВД_{ИК},$$

где РД – рейтинг допуск, т. е. баллы, набранные по итогам первого и второго рейтинга,

ИК – соответственно баллы, набранные на экзамене, определяемые по 100-бальной шкале;

ВД_{РД}, ВД_{ИК} – весовые доли текущей успеваемости в течение семестра и видов итогового контроля в итоговом рейтинге по дисциплине.

$$РД = ((P1 + P2) * 0,7) / 2 + КР * 0,3$$

$$P1(2) = ТУ1(2) * 0,7 + РК1(2) * 0,3$$

где P1 и P2 – баллы, набранные по итогам первого и второго рейтинга,

КР – баллы, набранные за курсовую работу,

ТУ – итоговые оценки текущей успеваемости,

РК – баллы, набранные во время рубежного контроля.

Итоговый рейтинг по дисциплине в баллах (И), в соответствии со шкалой оценки знаний обучающихся, переводится в цифровой эквивалент, буквенную и традиционную оценку и вносится в «Журнал учебных достижений обучающихся» и «Рейтинговую ведомость».

Шкала оценки знаний обучающихся

Итоговая оценка в баллах (И)	Цифровой эквивалент баллов (Ц)	Оценка в буквенной системе	Оценка по традиционной системе	
			Экзамен, диф. зачет	Зачет

95-100	4,00	A	Отлично	Зачтено
90-94	3,67	A-		
85-89	3,33	B+	Хорошо	
80-84	3,00	B		
75-79	2,67	B-		
70-74	2,33	C+	Удовлетворительно	
65-69	2,00	C		
60-64	1,67	C-		
55-59	1,33	D+		
50-54	1,00	D		
0-49	0,00	F	Неудовлетворительно	Не зачтено

В ведомость промежуточной аттестации по дисциплине и зачетную книжку студента проставляется итоговая оценка в традиционной форме.

Если обучающийся получил на экзамене оценку F, то его итоговый рейтинг по дисциплине не определяется, а в ведомости заносится оценка «неудовлетворительно».

12 Список литературы:

Основная:

- 1) Волков И.К., Загоруйко Е.А. Исследование операций: Учеб. для вузов / Под ред. В.С. Зарубина, А.П. Крищенко. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2000.
- 2) Васин А.А., Морозов В.В. Введение в теорию игр с приложениями в экономике: Учеб. пособие. – М.: «Нолидж», 2003.
- 3) Петросян Л.А. Теория игр: Учеб. пособие для университетов. – М.: Высш. Школа, кн. дом «Университет», 1998.
- 4) Таха, Хемди А. Введение в исследование операций. – М.: Изд. дом «Вильямс», 2005
- 5) Губко М.В. Новиков Д.А. Теория игр в управлении организационными системами. - М.: Изд. дом «Вильямс», 2005.

Дополнительная:

- 6) Банди Б. Основы линейного программирования. – Москва: «Радио и связь», 1989.
- 7) Балашевич В.А. Основы математического программирования. – Минск: «Высшая школа», 1985.
- 8) Ларионов А.И., Юрченко Т.И., Новоселов А.Л. Экономико – математические методы в планировании.- М.: «Высшая школа», 1991.
- 9) Сакович В.А. Исследование операций – Минск: «Высшая школа», 1985