


**ГОУ ВПО Российско-Армянский (Славянский)
университет**

Утверждено
Директор Института
Математики и Информатики
Дарбинян А.А.
«18» июня 2024, протокол №15



УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины: Дискретная оптимизация

Автор (ы) д.ф.-м.н., доцент Тоноян Рафик Ншанович
Ф.И.О, ученое звание (при наличии), ученая степень (при наличии)

**Направление подготовки: «Прикладная математика и информатика»
01.03.02**

1. АННОТАЦИЯ

1.1. Аннотация: Дискретная оптимизация представляет собой область математики и информатики, посвященную разработке методов и алгоритмов для решения задач нахождения оптимальных решений в дискретных пространствах. Она охватывает широкий спектр приложений от теории игр до управления производственными процессами и планирования транспортных сетей. В аннотации рассматриваются основные аспекты дискретной оптимизации, такие как различные типы задач (например, задачи комбинаторной оптимизации и задачи на графах), методы и алгоритмы их решения (генетические алгоритмы, метод ветвей и границ, динамическое программирование), а также практические применения и актуальные направления исследований в этой области.

1.2. Трудоемкость в академических кредитах и часах, формы итогового контроля (экзамен/зачет). Кредиты - 4, общая трудоемкость изучения дисциплины -144 часов, форма итогового контроля: экзамен.

1.3. Взаимосвязь дисциплины с другими дисциплинами учебного плана специальности
Основы математических дисциплин.

1.4. Результаты освоения программы дисциплины:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенций	Наименование индикатора достижений компетенций
ПК-2	способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат	ПК- 2.1 ПК- 2.2 ПК- 2.3	Знать основные современные методы математического аппарата, их сильные и слабые стороны Уметь применять основные современные методы математического моделирования в программах Владеть опытом в определении направления их

			усовершенствования
ПК-13	способностью применять существующие и разрабатывать новые методы и средства обучения	ПК-13.1 ПК-13.2 ПК-13.3	Знать основные теоретические положения разработки математических, информационных и имитационных моделей Применить существующие методы и средства обучения Владеть навыками разработки новых методов и средств обучения
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Знает как осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации для решения поставленных профессиональных задач Умеет применять системный подход на основе поиска, критического анализа и синтеза информации для решения задач профессиональной области Владеет навыками поиска, синтеза и критического анализа информации в своей профессиональной области; владеет системным подходом для решения поставленных задач

2. УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

2.1. Ознакомление с основными понятиями и методами теории игр и исследования операций.

2.2. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы (в академических часах и зачетных единицах)

Виды учебной работы	Всего,	Распределение по семестрам
---------------------	--------	----------------------------

	В акад. часах	— сем	— сем	— сем	— сем.	— сем	7 сем.
1	3	4	5	6	7	10	11
1. Общая трудоемкость изучения дисциплины по семестрам , в т. ч.:	144						144
1.1. Аудиторные занятия, в т. ч.:							
1.1.1. Лекции	34						34
1.1.2. Практические занятия, в т. ч.							
1.1.2.1. Обсуждение прикладных проектов							
1.1.2.2. Кейсы							
1.1.2.3. Деловые игры, тренинги							
1.1.2.4. Контрольные работы	27						27
1.1.3. Семинары							
1.1.4. Лабораторные работы							
1.1.5. Другие виды аудиторных занятий							
1.2. Самостоятельная работа, в т. ч.:	65						65
1.2.1. Подготовка к экзаменам							
1.2.2. Другие виды самостоятельной работы, в т.ч. (можно указать)							
1.2.2.1. Письменные домашние задания							
1.2.2.2. Курсовые работы							
1.2.2.3. Эссе и рефераты							
1.3. Консультации							
1.4. Другие методы и формы занятий **							
1.3. Кредиты	3						3
Итоговый контроль (Экзамен,Зачет, диф. зачет/указать)	Экз.						Экз.

2.3. Содержание дисциплины

2.3.1. Тематический план и трудоемкость аудиторных занятий (модули, разделы дисциплины и виды занятий) по рабочему учебному плану

Разделы и темы дисциплины	Всего ак. часов	Лекции, ак. часов	Практ. занятия, ак. часов	Семинары, ак. часов	Лабор, ак. часов	Другие виды занятий, ак. часов
1 семестр	3=4+5 +6+7+ 8	4	5	6	7	8
Модуль 1.						
Введение в предмет	1	1				
Раздел 1. Линейное программирование.						
Тема 1.1. Задача ЛП и ее графическое решение.	2	1	1			
Тема 1.2. Анализ на чувствительность.	2	1	1			
Тема 1.3. Стандартная форма линейных оптимизационных моделей.	2	1	1			
Тема 1.4. Симплекс метод.	5	4	1			
Тема 1.5. Двойственная задача.	3	2	1			
Модуль 2.						
Раздел 2. Целочисленное программирование.						
Тема 2.1. Определение задачи ЦП, примеры.	1	1				
Тема 2.2. Метод отсечения.	3	2	1			
Тема 2.3. Метод ветвей и границ.	3	2	1			
Раздел 3. Комбинаторная оптимизация.						
Тема 3.1. Алгоритмы для задачи о ранце.	3	2	1			
Тема 3.2. Задача коммивояжера и методы ее решения.	3	2	1			
Тема 3.3. Алгоритмы для задачи о максимальном паросочетании.						
Раздел 4. Сетевые модели.	3	2	1			
Тема 4.1. Сети, потоки в сетях, разрезы.	4	3	1			
Тема 4.2. Теорема о максимальном потоке и минимальном разрезе.	4	3	1			
Тема 4.3. Алгоритм Форда-Фалкерсона для нахождения максимального потока.	2	1	1			

Тема 4.4. Потоки в неориентированных сетях и задача о нескольких источниках и стоках.	3	2	1			
Тема 4.5. Теорема о спросе и предложении.	2	1	1			
Тема 4.6. Теорема Кёнига-Эгервари о двусторонних графах.	3	2	1			
Тема 4.7. Построение максимального независимого множества допустимых клеток.						
Раздел 5. Теория игр и дискретная оптимизация.	2	1	1			
Тема 5.1. Основные понятия теории игр.	3	2	1			
ИТОГО	54	36	18			

2.3.2. Краткое содержание разделов дисциплины в виде тематического плана

Модуль 1.

Введение в предмет

Раздел 1. Линейное программирование.

Тема 1.1. Задача ЛП и ее графическое решение.

Тема 1.2. Анализ на чувствительность.

Тема 1.3. Стандартная форма линейных оптимизационных моделей.

Тема 1.4. Симплекс метод.

Тема 1.5. Двойственная задача.

Модуль 2.

Раздел 2. Целочисленное программирование.

Тема 2.1. Определение задачи ЦП, примеры.

Тема 2.2. Метод отсечения.

Тема 2.3. Метод ветвей и границ.

Раздел 3. Комбинаторная оптимизация.

Тема 3.1. Алгоритмы для задачи о ранце.

Тема 3.2. Задача коммивояжера и методы ее решения.

Тема 3.3. Алгоритмы для задачи о максимальном паросочетании.

Раздел 4. Сетевые модели.

Тема 4.1. Сети, потоки в сетях, разрезы.

Тема 4.2. Теорема о максимальном потоке и минимальном разрезе.

Тема 4.3. Алгоритм Форда-Фалкерсона для нахождения максимального потока.

Тема 4.4. Потоки в неориентированных сетях и задача о нескольких источниках и стоках.

Тема 4.5. Теорема о спросе и предложении.

Тема 4.6. Теорема Кёнига-Эгервари о двусторонних графах.

Тема 4.7. Построение максимального независимого множества допустимых клеток.

Раздел 5. Теория игр и дискретная оптимизация.

Тема 5.1. Основные понятия теории игр.

Тема 5.2. Теорема о минимаксе.

2.3.3. Краткое содержание семинарских/практических занятий/лабораторного практикума

Семинарские занятия: Обсуждение теоретических основ дискретной оптимизации, разбор задач и примеров, проведение дискуссий по различным методам и алгоритмам. Учащиеся работают в группах и индивидуально над решением проблем, представляют свои результаты и обсуждают их.

Практические занятия: Решение практических задач по линейному и целочисленному программированию, динамическому программированию и сетевым моделям. Применение различных методов, таких как симплекс-метод, метод отсечения и метод ветвей и границ. Использование компьютерных программ для моделирования и решения задач.

2.3.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Проектор

2.4. Модульная структура дисциплины с распределением весов по формам контролей

	Вес формы текущего контроля в результирующей оценке текущего контроля		Вес формы промежуточного контроля и результирующей оценки текущего контроля в итоговой оценке промежуточного контроля		Вес итоговых оценок промежуточных контролей в результирующей оценке промежуточного контроля	Вес оценки результирующей оценки промежуточных контролей и оценки итогового контроля в результирующей оценке итогового контроля
	М1	М2	М1	М2		
Вид учебной работы/контроля						
Контрольная работа				0,4		
Тест						
Курсовая работа						
Лабораторные работы						
Письменные домашние задания						
Эссе						
<i>Другие формы (добавить)</i>						
<i>Другие формы (добавить)</i>						
<i>Другие формы (добавить)</i>						

Вес результирующей оценки текущего контроля в итоговых оценках промежуточных контролей				0,6		
Вес итоговой оценки 1-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей					0.4	
Вес итоговой оценки 2-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей					0.6	
Вес результирующей оценки промежуточных контролей в результирующей оценке итогового контроля						0.5
Экзамен/зачет (оценка итогового контроля)						0.5
	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$

3. Теоретический блок *(указываются материалы, необходимые для освоения учебной программы дисциплины)*

1. Таха Х. «Введение в исследование операций», Москва, «Вильямс», 2005.
2. Форд Л.Р., Фалкерсон Д.Р. «Потоки в сетях», Москва, «Мир», 1966г

4. Фонды оценочных средств

Планы практических и семинарских занятий

Контрольные работы

Проектные работы

Домашние задания

Устные опросы

5. Методический блок

5.1. Методика преподавания

В основу методики преподавания и обучения положен тезис о том, что формирование профессиональных компетенций осуществляется в полном соответствии с диалектическим законом перехода количественных изменений в качественные. Для создания наилучших условий для действия этого закона, а также мотивации студентов применяются пять принципов: солидарности, объективности, основательности, актуальности и рационального использования времени. Принципы, с изложением их содержания, доводятся до студентов на первой лекции в ходе организационно-методических указаний.

Доступ к электронному курсу лекций избавляет студентов от необходимости тотальной записи излагаемого лекционного материала, что, в свою очередь, создаёт условия для продуктивной мыслительной работы. Текущий контроль осуществляется в ходе практических занятий: по итогам каждого занятия студенты оцениваются по трём составляющим: присутствие, выполнение домашнего задания, активность и проявленные знания в ходе самого занятия.

Итоговый контроль осуществляется в виде устного опроса на основе письменно изложенных студентом ответов на вопросы контрольного билета. Порядок оценивания разъясняется студентам в начале обучения и доводится до них в письменном виде в электронном формате.