

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Факультет информатики и информационных технологий

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Математические методы и модели поддержки принятия решений**

Кафедра информационных систем и технологий программирования  
факультета информатики и информационных технологий

**Образовательная программа магистратуры**  
09.04.03 Прикладная информатика

**Направленность (профиль) программы**  
Разработка и внедрение информационных систем  
Цифровая экономика

Форма обучения  
**Очная, заочная**

**Статус дисциплины:**  
входит в обязательную часть ОПОП

Махачкала, 2022

Рабочая программа дисциплины «Математические методы и модели поддержки принятия решений» составлена в 2022 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика (уровень магистратуры) от «19» сентября 2017г. № 916.

Разработчик: кафедра информационных систем и технологий программирования, Магомедгаджиев Ш.М., к.э.н., доцент

Рабочая программа дисциплины одобрена:  
на заседании кафедры ИСиТП от «1» марта 2022г., протокол № 8

Зав. кафедрой  Исмиханов З.Н.  
(подпись)

на заседании Методической комиссии факультета ИиИТ  
от «17» марта 2022г., протокол № 7

Председатель  Бакмаев А.Ш.  
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «31» марта 2022г.

Начальник УМУ  Гасангаджиева А.Г.  
(подпись)

## Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина математические методы и модели поддержки принятия решений входит в обязательную часть образовательной программы магистратуры по направлению 09.04.03 Прикладная информатика.

Дисциплина реализуется на факультете информатики и информационных технологий кафедрой информационных технологий и моделирования экономических процессов.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием компетенций в области математических методов обоснования управленческих решений и усвоением основных принципов разработки математических моделей поддержки принятия решения.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: универсальных УК-1; общепрофессиональных - ОПК-1, ОПК-7.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости: текущий контроль в форме опроса, тестов, контрольных работ и промежуточный контроль в форме зачета и экзамена.

Объем дисциплины 4 зачетные единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий

форма обучения – очная

Семестр	Учебные занятия					СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации
	в том числе:						
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем					
		всего	из них				
	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия				
1	144	36	18	18		108	зачет

форма обучения - заочная

Семестр	Учебные занятия					СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации
	в том числе:						
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем					
		всего	из них				
	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия				
1	144	10	4	6		134	зачет

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины математические методы и модели поддержки принятия решений являются формирование у студентов теоретических знаний о математических методах и моделях поддержки принятия решений и практических навыков их применения для решения задач предметной области, науки и техники с точки зрения системного подхода.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

Дисциплина математические методы и модели поддержки принятия решений входит в обязательную часть ОПОП программы магистратуры по направлению 09.04.03 Прикладная информатика.

Данную учебную дисциплину дополняет параллельное или последующее освоение следующих дисциплин: «Основы научно-исследовательской деятельности» и «Информационно-аналитические технологии финансового анализа и мониторинга», «Методы системных исследований в аналитической экономике», «Информационно-аналитические исследования в экономике»

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения).

Код и наименование компетенции из ФГОС ВО	Код и наименование индикатора достижения компетенций (в соответствии с ПООП (при наличии))	Планируемые результаты обучения
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Знать: процедуры критического анализа, методики анализа результатов исследования и разработки стратегий проведения исследований, организации процесса принятия решения. УК-1.2. Уметь: принимать конкретные решения для повышения эффективности процедур анализа проблем, принятия решений и разработки стратегий. УК-1.3. Владеть: методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них; методиками постановки цели и определения способов ее достижения; методиками разработки стратегий действий при проблемных ситуациях.	<i>Знает:</i> методы критического анализа проблемных ситуаций с точки зрения системного подхода. <i>Умеет:</i> анализировать проблемные ситуации на основе математических методов и моделирования. <i>Владеет:</i> навыками применения системного подхода при решении проблемных ситуаций.

<p>ОПК-1. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте</p>	<p>ОПК-1.1. Знать математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности; ОПК-1.2. Уметь решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных социально-экономических и профессиональных знаний.</p>	<p><i>Знает:</i> математические основы поддержки принятия решений в профессиональной деятельности. <i>Умеет:</i> решать нестандартные задачи принятия решений с помощью математических методов и моделей. <i>Владеет:</i> навыками применения современных информационных технологий при решении задач принятия решений.</p>
<p>ОПК-7. Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами</p>	<p>ОПК-7.1. Знать логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, направления, концепции, моделирования в области проектирования и управления информационными системами источники знания и приемы работы с ними; основные особенности научного метода познания; программно-целевые методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; многокритериальные методы принятия решений. ОПК-7.2. Уметь осуществлять методологическое обоснование научного исследования.</p>	<p><i>Знает:</i> Основные этапы математического моделирования; методы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов; многокритериальные методы принятия решений. <i>Умеет:</i> использовать методы математического моделирования для решения задач оптимизации деятельности экономических объектов. <i>Владеет:</i> методами принятия оптимальных управленческих решений.</p>

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

в очной форме									
№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самост. работы		
Модуль 1. Введение в методы и модели поддержки принятия решений									
1	Модели и методы теории оптимального управления	1	1-3	4		4		14	Опрос, тестирование
2	Математические модели управления проектами	1	4-5	2		2		10	Опрос, тестирование, домашняя контрольная работа
<i>Итого по модулю 1:</i>				6		6		24	
Модуль 2. Моделирование экономических систем и процессов									
1	Моделирование макроэкономических процессов и систем	1	6-8	4		2		12	Опрос, тестирование, домашняя контрольная работа
2	Моделирование микроэкономических процессов и систем	1	9-10	2		2		14	
<i>Итого по модулю 2:</i>				6		4		26	
Модуль 3. Методы обоснования управленческих решений									
1	Принятие решений в условиях определенности и при многих критериях	1	11-12	2		2		8	Опрос, тестирование, домашняя контрольная работа
2	Принятие решений в условиях нечеткости исходной информации, риска и конфликта	1	13-14	2		2		12	Опрос, тестирование, домашняя контрольная работа
3	Принятие решений коллективом экспертов	1	15-16	2				6	Опрос, тестирование, домашняя контрольная работа
<i>Итого по модулю 3:</i>				6		4		26	
Модуль 4. Современные информационные технологии решения задач поддержки принятия решений									
	Практика решения задач поддержки принятия решений на Python	1	17-18			4		32	
<i>Итого по модулю 3:</i>						4		32	
<b>ИТОГО:</b>				18		18		108	

в заочной форме

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самост. работы		
Модуль 1. Введение в методы и модели поддержки принятия решений									
1	Модели и методы теории оптимального управления	1	1-3	1				18	Опрос, тестирование
2	Математические модели управления проектами	1	4-5					18	Опрос, тестирование, домашняя контрольная работа
<i>Итого по модулю 1:</i>				1				36	
Модуль 2. Моделирование экономических систем и процессов									
1	Моделирование макроэкономических процессов и систем	1	6-8					18	Опрос, тестирование, домашняя контрольная работа
2	Моделирование микроэкономических процессов и систем	1	9-10	1		2		15	
<i>Итого по модулю 2:</i>				1		2		33	
Модуль 3. Методы обоснования управленческих решений									
1	Принятие решений в условиях определенности и при многих критериях	1	11-12	1				10	Опрос, тестирование, домашняя контрольная работа
2	Принятие решений в условиях нечеткости исходной информации, риска и конфликта	1	13-14	1				10	Опрос, тестирование, домашняя контрольная работа
3	Принятие решений коллективом экспертов	1	15-16					14	Опрос, тестирование, домашняя контрольная работа
<i>Итого по модулю 3:</i>				2				34	
Модуль 4. Современные информационные технологии решения задач поддержки принятия решений									
	Практика решения задач поддержки принятия решений на Python	1	17-18			4		32	
<i>Итого по модулю 3:</i>						4		32	
<b>ИТОГО:</b>				4		6		134	

### **4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).**

#### ***Модуль 1. Введение в методы и модели поддержки принятия решений***

##### **Тема 1. Модели и методы оптимального управления**

Общие постановки задач оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ. Задачи оптимизационного типа их особенности. Подходы к постановке оптимизационных задач. Критерий оптимальности. Общая задача линейного программирования. Методы решения задачи линейного целочисленного программирования. Методы нелинейного программирования в экономике. Теорема Куна-Такера. Транспортная задача. Особенности модели динамического программирования. Задачи оптимальности управляемых процессов.

##### **Тема 2. Математические модели управления проектами.**

Основные построения сетевых моделей управления проектами. Назначение и область применения. Сетевая модель и ее основные элементы. Порядок и построения сетевых моделей. Упорядочение сетевого графика. Метод критического пути (СРМ). Параметры сетевых моделей. Понятие о пути. Критические и подкритические пути и их расчет. Временные параметры сетевых графиков. резервы времени путей, работ события и их расчет. Метод оценки и обзора программ (PERT). Ожидаемое время выполнения работ и его методы расчета. Экспертный метод расчета ожидаемого времени выполнения работ. Сетевое планирование в условиях неопределенности. Коэффициент напряженности работы. Анализ и оптимизация сетевой модели. Оптимизация сетевого графика методом «время-стоимость».

#### ***Модуль 2. Моделирование экономических систем и процессов***

##### **Тема 3. Моделирование макроэкономических процессов и систем**

Понятие, особенности, основные назначения и виды макроэкономических моделей. Модели экономического роста. Модель экономического роста Солоу-Свэна. Модели расширяющейся экономики. Модель фон Неймана. Допустимая и стационарная траектории роста.

Модель общего экономического равновесия. Статическое и динамическое равновесие. Точка равновесия. Устойчивость системы. Модель равновесия Л. Вальраса. Модели равновесия Эрроу.

Моделирование межотраслевых связей на макроуровне. Схема экономико-математической модели межотраслевого баланса производства и распределения продукции. Метод экономического анализа «затраты – выпуск» В.В. Леонтьева. Характеристика квадрантов межотраслевого баланса. Коэффициенты прямых, косвенных и полных затрат. Основное математическое соотношение межотраслевого баланса и его использование в



плановых расчетах. Динамическая модель межотраслевого баланса. Схема динамической модели межотраслевого баланса

Тема 4. Моделирование микроэкономических процессов и систем

Модели поведения потребителя. Предпочтения потребителя и его функция полезности. Отношения предпочтения и их свойства. Функции и их свойства. Предельной полезностью товара. Поверхностью безразличия. Бюджетное множество. Функция спроса потребителя. Безусловного экстремума Лагранжа. Уравнение Слуцкого. Матрица Гессе. Условие постоянства полезности. Изменение спрос при изменении дохода

Модели производителя. Модель равновесной цены на рынке одного товара (модель Эванса). Спрос и предложения как линейные функции цены. Основное предположение модели Эванса. Уравнение цены, его решение. Равновесная цена. Спрос и предложение как управляющие параметры уравнения цены.

**Модуль 3. Методы обоснования управленческих решений**

Тема 5. Принятие решений в условиях определенности и при многих критериях.

Постановка задачи принятия решений. Альтернативы и критерий оптимальности. Критериальный язык описания выбора. Детерминистский характер связи альтернатив с результатом. Частные целевые функции. Модель бинарного выбора. Задача многокритериальной оптимизации. Принцип и множество Эджворта-Парето.

Метод анализа иерархий (МАИ). Упрощенный вариант МАИ. Анализ иерархии целей.

Тема 6. Принятие решений в условиях нечеткости исходной информации, риска и конфликта

Выбор решения при неопределенности как игра с природой. Критерии оптимальности. Максиминный (минимаксный) критерий. Критерий Гурвица (оптимизма-пессимизма). Критерий Сэвиджа (минимаксного сожаления). Критерий Байеса-Лапласа. Критерий Неймана-Пирсона.

Статистические решения и статистические решающие функции

Выбор решения при риске. Петербургский парадокс. Теория полезности Неймана-Моргенштерна. Аддитивная функция полезности. Практические примеры применения теории полезности. Нормальная игра двух лиц. Принципы принятия решения в играх с разумным противником. Верхняя и нижняя цена игры. Принцип уравниваемости. Игры с седловой точкой. Игры без седловой точки. Смешанные стратегии. Решение игр в смешанных стратегиях.

Игры с нестрогим соперничеством. Некооперативный и кооперативный вариант. Совместные смешанные стратегии. Переговорное множество. Арбитражная схема Нэша.

Тема 7. Принятие решений коллективом экспертов

Этапы экспертизы. Виды экспертных оценок. Методы формирования множества альтернатив. Методы коллективной генерации идей, разработка

сценариев морфологические методы, деловые игры, метод экспертного анализа, метод «Дельфи», методы типа дерева целей.

#### ***Модуль 4. Современные информационные технологии решения задач поддержки принятия решений***

Тема 8. Практика решения задач поддержки принятия решений на Python.

Решение задач линейного программирования с помощью высокоуровневых инструментов – Python, библиотеки SciPy и PuLP. Пакет SciPy `scipy.optimize`. PuLP, COIN-OR Branch and Cut Solver (CBC), GNU Linear Programming Kit (GLPK). Решение задач нелинейной оптимизации, с помощью `scipy.optimize`. Реализация алгоритмической теории игр на Python с Nashpy

#### ***4.3.2. Содержание лабораторно-практических занятий по дисциплине.***

##### **Лабораторные работы (лабораторный практикум)**

1. Лабораторная работа № 1 Технология решения задач оптимального управления с помощью инструментария MS Excel «Поиск решения».

2. Лабораторная работа № 2 Линейное программирование на Python (библиотека `scipy.optimize`).

3. Лабораторная работа № 3 Линейное программирование на Python (библиотека PuLP).

4. Лабораторная работа № Решение задач нелинейной оптимизации, с помощью `scipy.optimize`

5. Лабораторная работа №5 Построения сетевых моделей в Python

6. Лабораторная работа №6 Применение аппарата линейного программирования для решения матричных игр. Реализация алгоритмической теории игр на Python с Nashpy

#### **5. Образовательные технологии**

Образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной работы по дисциплине «Математические методы и модели поддержки принятия решений» предусматривают широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий. Лекции с проблемным изложением проводятся с применением мультимедийного оборудования в виде презентаций. Данные лекции доступны для обучающихся при подготовке к разного вида контролю и СРС. Лекции-дискуссии, деловые игры (рассмотрение конкретной ситуации), конкретное обсуждение ситуаций.

В учебном процессе широко применяются компьютерные технологии. Поэтому все занятия проводятся в лаборатории, оборудованной ПК и мультимедийным оборудованием.

#### **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.**

Самостоятельная работа студентов (СРС) включает контролируруемую и внеаудиторную самостоятельную работу, направлена на повышение качества обучения, углубление и закрепление знаний студента, развитие аналитических навыков по проблематике учебной дисциплины, активизацию учебно-познавательной деятельности студентов и снижение аудиторной нагрузки. Часть программного материала выносится для самостоятельного внеаудиторного изучения с последующим текущим или итоговым контролем знаний на занятиях или экзамене. Контроль СРС и оценка ее результатов организуется как самоконтроль (самооценка) студента, а также как контроль и оценка со стороны преподавателя, например в ходе собеседования. Баллы, полученные по СРС студентом, обязательно учитываются при итоговой аттестации по курсу. Формы контроля СРС включают: тестирование; устную беседу по теме с преподавателем; выполнение индивидуального задания и др.

Роль студента в СРС - самостоятельно организовывать свою учебную работу по предложенному преподавателем, методически обеспеченному плану. СРС по курсу учитывает индивидуальные особенности слушателей и включает не только задания, связанные с решением типовых задач, но также творческие задания, требующие самостоятельно «добывать» знания из разных областей, группировать и концентрировать их в контексте конкретной решаемой задачи. Технология обучения предусматривает выработку навыков презентации результатов выполненного индивидуального задания и создание условий для командной работы над комплексной темой с распределением функций и ответственности между членами коллектива. Оценка результатов выполнения индивидуального задания осуществляется по критериям, известным студентам, отражающим наиболее значимые аспекты контроля за выполнением этого вида работ.

Разделы и темы для самостоятельного изучения	Виды и содержание самостоятельной работы
<p>Методология проблемы субъективных измерений. Кривые безразличия и функции ценности.</p>	<p>-конспектирование первоисточников и другой учебной литературы; -проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях; -поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору; -работа с тестами и вопросами для самопроверки;</p>
<p>Принятие решений на основе теории управления. Классификация математических методов принятия решений.</p>	<p>-конспектирование первоисточников и другой учебной литературы; -проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях; -поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору; -работа с тестами и вопросами для самопроверки;</p>

	-решение задач, упражнений; - решение домашних контрольных задач.
Технологии OLAP и ИАД. Компьютерные технологии поддержки принятия решений в информационно-аналитической деятельности.	-конспектирование первоисточников и другой учебной литературы; -проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях; -поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору; -работа с тестами и вопросами для самопроверки; - решение домашних контрольных задач.
Генерирование альтернатив. Критериальный подход, сравнение альтернатив, оптимизационный подход. особенности оптимального подхода.	-конспектирование первоисточников и другой учебной литературы; -проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях; -поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору; -работа с тестами и вопросами для самопроверки; - решение домашних контрольных задач.
Приложение теории игр к задачам пространственной экономики. Кооперативные и некооперативные игры.	-конспектирование первоисточников и другой учебной литературы; -проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях; -поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору; -работа с тестами и вопросами для самопроверки; - решение домашних контрольных задач.

## 7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Код и наименование компетенции из ФГОС ВО	Код и наименование индикатора достижения компетенций (в соответствии с ПООП (при наличии))	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стра-	УК-1.1. Знать: процедуры критического анализа, методики анализа результатов исследования и разработки стратегий проведения исследований, организации процесса принятия реше-	<i>Знает:</i> методы критического анализа проблемных ситуаций с точки зрения системного подхода. <i>Умеет:</i> анализировать проблемные си-	Устный опрос. Тестирование. Расчетно-графическое задние

тегию действий	<p>ния. УК-1.2. Уметь: принимать конкретные решения для повышения эффективности процедур анализа проблем, принятия решений и разработки стратегий. УК-1.3. Владеть: методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них; методиками постановки цели и определения способов ее достижения; методиками разработки стратегий действий при проблемных ситуациях.</p>	<p>туации на основе математических методов и моделирования. <i>Владеет:</i> навыками применения системного подхода при решении проблемных ситуаций.</p>	
ОПК-1. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	<p>ОПК-1.1. Знать математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности; ОПК-1.2. Уметь решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных социально-экономических и профессиональных знаний.</p>	<p><i>Знает:</i> математические основы подержки принятия решений в профессиональной деятельности. <i>Умеет:</i> решать нестандартные задачи принятия решений с помощью математических методов и моделей. <i>Владеет:</i> навыками применения современных информационных технологий при решении задач принятия решений.</p>	Устный опрос. Тестирование. Расчетно-графическое задние
ОПК-7. Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами	<p>ОПК-7.1. Знать логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, направления, концепции, моделирования в области проектирования и управления информационными системами источники знания и приемы работы с ними; основные особенности научного метода познания; программно-целевые методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; многокритериальные методы принятия</p>	<p><i>Знает:</i> Основные этапы математического моделирования; методы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов; многокритериальные методы принятия решений. <i>Умеет:</i> использовать методы математического моделирования для решения задач оптимизации деятельности экономических объектов. <i>Владеет:</i> методами принятия оптималь-</p>	Устный опрос. Тестирование. Расчетно-графическое задние

	решений; ОПК-7.2. Уметь осуществлять методологическое обоснование научного исследования;	ных управленческих решений.	
--	---	-----------------------------	--

## 7.2. Типовые контрольные задания

### **Примерные тестовые задания для текущего контроля и промежуточной аттестации.**

1. Определите понятие «система поддержки принятия решений».
  - а) совокупность организационных, методических, программно-логических обеспечений принятия решений для достижения поставленных целей
  - б) АИС, предназначенная для автоматизации деятельности конкретных должностных лиц при выполнении ими функциональных обязанностей в процессе управления персоналом и/или техническими средствами
  - в) Система, предназначенная для решения сложных в математическом отношении задач, требующих больших объемов разнообразной информации
  - г) Автоматизированная информационная система, предназначенная для сбора, хранения, поиска и выдачи в требуемом виде потребителям информации справочного характера.
  
2. Процесс выбора управленческих решений предусматривает выполнение этапов основного содержания работ на которых составляют (выберите и укажите порядок)
  - а) Целевыявление
  - б) Модельный эксперимент
  - в) Документирование всех этапов работы
  - г) Обоснование и принятие решений
  - д) Организация и контроль исполнения решения
  
3. Необходимость использования СППР определяется прежде всего
  - а) имеющимся противоречием между сложностью и ответственностью принимаемых должностным лицом решений и его возможностями
  - б) использованием в организации комплексной информационной системы
  - в) наличием неиспользованных информационных ресурсов
  
4. Возможно ли существование современных СППР в без использования ИТ-технологий
  - а) да, при наличии высокопрофессионального персонала, обеспечивающего поддержку и организацию работы руководителя
  - б) нет, так как уровень требований к персоналу в таких системах очень высок
  - в) нет, так как объёмы перерабатываемой информации очень велики
  - г) да, так как неформализованные процедуры для получения решений могут быть эффективно реализованы только человеком
  
5. Общая задача оптимального управления это:
  - а) Оптимизация управления динамическими системами и процессами
  - б) Управление информационными системами.
  - в) Оптимизация разработки компьютерных программ.
  - г) Анализ устойчивости систем автоматического управления.
  
6. Отличие идеи ППР от оптимизации в том, что
  - а) принимаются «пригодные», а не лучшие решения

- б) ЛПР использует не только личный опыт
- в) инициатива «поддержки» исходит от руководителя исходя из его потребностей
- г) в большинстве случаев ЛПР использует интерактивный режим

7. Основные математические методы теории оптимальных процессов.

- а) Принцип максимума Понтрягина, динамическое программирование Беллмана, математическое программирование.
- б) Операционное исчисление
- в) Линейная алгебра
- г) Преобразование Фурье.

8. Какую задачу нельзя решать методами динамического программирования:  
распределение ресурсов

- а) определения оптимального ассортимента продукции
- б) разработка правил управления запасами
- в) разработка принципов календарного планирования производства

9. Согласно принципу оптимальности Беллмана, оптимальное управление на данном шаге зависит от оптимального управления на ...

Предыдущих шагах

- а) Последующих шагах
- б) Первом шаге
- в) Последнем шаге

10. На сколько этапов разбивается процесс решения задачи о распределении средств между четырьмя предприятиями:

- а) 4
- б) 1
- в) 3
- г) 2

11. Какому условию должна удовлетворять целевая функция при ее решении методами динамического программирования:

- а) Аддитивности
- б) Непрерывности
- в) Линейности
- г) Нелинейности

12. Среди критериев выбора оптимального решения при играх с природой наиболее осторожным (с минимальным риском) является критерий:

- а) Вальда
- б) Лапласа
- в) Сэвиджа
- г) Гурвица

13. Дана платежная матрица парной матричной игры:

$A_i V_j$  V1 V2 V3 V4

A1 2 5 5 1

A2 7 9 6 8

A3 6 4 3 7

A4 9 3 4 8

Нижняя цена игры равна

- а) 6
- б) 1
- в) 3
- г) 9

14. Дана платежная матрица парной матричной игры:

$A_i V_j$  V1 V2

A1 6 3

A2 2 7

Цена игры равна

- а) 4,5
- б) 3
- в) 7
- г) 6

15. Дана платежная матрица парной матричной игры:

$A_i B_j$  B1 B2 B3 B4

A1 2 5 5 1

A2 7 9 6 8

A3 6 4 3 7

A4 9 3 4 8

Верхняя цена игры равна

а) 6                    б) 1                    в) 9                    г) 3

16. Дана платежная матрица парной матричной игры:

$A_i B_j$  B1 B2 B3 B4

A1 2 5 5 1

A2 7 9 6 8

A3 6 4 3 7

A4 9 3 4 8

Верно ли то, что оптимальная стратегия игрока A равна A3?

а) Неверно

б) Верно

17. Дана матрица выигрышей игры с природой:

$A_i B_j$  S1 S2 S3

A1 22 18 19

A2 21 19 20

A3 27 13 21

A4 15 16 28

Верно ли то, что оптимальной стратегией, в соответствии с критерием Лапласа, будет стратегия A3?

а) Верно            б) Неверно

18. Пакет Python для оптимизации задач нелинейного программирования называется?

а) Numpy optimize            б) Scipy optimize            в) Pulp            г) Nashpy optimize

## Вопросы для зачета

1. Концепции и парадигмы разработки решений.
2. Общие постановки задач оптимального управления. Факторы, определяющие эффективность решений.
3. Классификация задач принятия решений.
4. Обзор методов оптимизации для принятия решения
5. Имитационное моделирование в принятии решений.
6. Метод критического пути
7. Метод оценки и обзора программ
8. Оптимизация сетевой модели
9. Модель экономического роста Солоу-Свэна.
10. Модели расширяющейся экономики. Модель фон Неймана.
11. Метод экономического анализа «затраты – выпуск» В.В. Леонтьева.
12. Модель равновесия Л. Вальраса.
13. Модели поведения потребителя



14. Модели производителя
15. Модель Эванса
16. Задачи многокритериального выбора. Критерии решения задачи.
17. Принцип и множество Эджворта-Парето
18. Метод анализа иерархий
19. Обзор развития теории игр.
20. Выбор решения при неопределенности как игра с природой
21. Что следует понимать под решением игры со строгим соперничеством.
22. Связь теории игр с линейным программированием.
23. Кооперационные и некооперационные игры.
24. Экспертные методы принятия решений

7.3. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 60% и промежуточного контроля - 40%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 10 баллов,
- участие на практических занятиях - 20 баллов,
- выполнение лабораторных заданий - 35 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 35 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - 20 баллов,
- письменная контрольная работа - 40 баллов,
- тестирование - 40 баллов.

## **8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

### **а) адрес сайта курса**

<http://cathedra.dgu.ru/?id=111>.

### **а) основная литература:**

1. Волкова В.Н. Теория систем и системный анализ: учеб. для бакалавров. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2013. - 616 с.
2. Исследование операций в экономике : учеб. для акад. бакалавриата / [Н. Ш. Кремер и др.]; под ред. Н. Ш. Кремера; Финансовый ун-т при Правительстве РФ. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2017. - 438 с.
3. Мендель А.В. Модели принятия решений [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям «Экономика» и «Менеджмент» / А.В. Мендель. - Электрон. текстовые данные. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2015. - 463 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52510.html> (дата обращения: 21.04.2022)

### **б) дополнительная литература:**

1. Горелик В.А. Теория принятия решений [Электронный ресурс]: учебное пособие для магистрантов / В.А. Горелик. - Электрон. текстовые данные. - М.: Московский педагогический государственный университет, 2016. - 152 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72518.html> (дата обращения: 21.04.2022)
2. Никонов О.И. Математическое моделирование и методы принятия решений [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.И. Никонов, С.В. Кругликов, М.А. Медведева. - Электрон. текстовые данные. - Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. - 100 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69624.html> (дата обращения: 21.04.2022)
3. Сафонова Л.А. Методы и инструменты принятия решений [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.А. Сафонова, Г.Н. Смоловик. - Электрон. текстовые данные. - Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2012. - 298 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54768.html> (дата обращения: 21.04.2022)

#### **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

4. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. - Москва, 1999 - Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>, свободный (дата обращения: 21.04.2022). – Яз. рус., англ. (дата обращения: 21.04.2022)
5. Провалов, В.С. Информационные технологии управления / Провалов В. С. - Электрон. текстовые дан. - М. : Флинта, 2008. - 373 с. - Режим доступа : <http://www.biblioclub.ru/book/69111/>, свободный (дата обращения: 21.04.2022). (дата обращения: 21.04.2022)
6. Теория систем управления. Учебное пособие / Певзнер Л. Д. - Электрон. текстовые дан. - М. : Московский государственный горный университет, 2005. - 469 с. - (Высшее горное образование). - Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/book/83891/>, свободный (дата обращения: 21.09.2022).
7. Экономико-математические методы и модели [Электронный ресурс] - Режим доступа: [http://www.globalteka.ru/referat/doc\\_details/449](http://www.globalteka.ru/referat/doc_details/449), свободный (дата обращения: 21.04.2022).
8. Электронный каталог НБ ДГУ [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах лит, поступающих в фонд НБ ДГУ/Дагестанский гос. ун-т. – Махачкала, 2010 – Режим доступа: <http://elib.dgu.ru>, свободный (дата обращения: 21.04.2022).

#### **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

Для изучения теоретического курса студентам необходимо использовать лекционный материал, учебники и учебные пособия из списка основной и дополнительной литературы, интернет источники.

По дисциплине «Математические методы и модели поддержки принятия решений» в конце каждого модуля проводится контрольная работа.

В контрольную работу включаются теоретические вопросы и задачи тех типов, которые были разобраны на предшествующих практических занятиях.

Рабочей программой дисциплины «Математические методы и модели поддержки принятия решений» предусмотрена самостоятельная работа студентов в объеме 48 часов. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- чтение студентами рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины;
- подготовку к практическим занятиям;
- выполнение индивидуальных заданий;
- подготовку к контрольным работам, зачету и экзаменам.

С самого начала изучения дисциплины студент должен четко уяснить, что без систематической самостоятельной работы успех невозможен. Эта работа должна регулярно начинаться сразу после лекционных и практических занятий, для закрепления только что пройденного материала. После усвоения теоретического материала можно приступить к самостоятельному решению задач из учебников и пособий, входящих в список основной литературы.

#### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.**

Интернет-ресурсы, мультимедиа, электронная почта для коммуникации со студентами, Microsoft Excel, Power Point.

#### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Компьютерный класс, оборудованный для проведения лекционных и практических занятий средствами оргтехники, персональными компьютерами, объединенными в сеть с выходом в Интернет; установленное лицензионное и свободное программное обеспечение.