

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования_
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Арзамасский филиал ННГУ - Факультет естественных и математических наук

УТВЕРЖДЕНО

решением президиума Ученого совета ННГУ

протокол № 1 от 16.01.2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Многокритериальные системы поддержки принятия решений

Уровень высшего образования

Магистратура

Направление подготовки / специальность

09.04.03 - Прикладная информатика

Направленность образовательной программы

Разработка и управление проектами в области информационных технологий

Форма обучения

очная, заочная

г. Арзамас

2024 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.09 Многокритериальные системы поддержки принятия решений относится к части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1: Демонстрирует знание методов критического анализа проблемных ситуаций с позиций системного подхода. УК-1.2: Демонстрирует умение вырабатывать стратегию действий, направленных на разрешение проблемных ситуаций. УК-1.3: Демонстрирует наличие практического опыта применения системного подхода к анализу и разрешению конкретных проблемных ситуаций.	УК-1.1: Знать понятие «система», категории «фазовое пространство», «событие», «явление», «поведение», методы теории систем. Цель, содержание и результат системного анализа. Принципы системности и комплексности. Принцип моделирования. Типы шкал. Уметь применять методы критического анализа проблемных ситуаций с позиций системного подхода к информационным системам. Владеть навыками применения методов критического анализа проблемных ситуаций с позиций системного подхода к информационным системам. УК-1.2: Знать основы методов организации сложных экспертиз с целью исследования структуры систем. Уметь применять методы организации сложных экспертиз с целью исследования структуры систем. Проводить анализ информационных ресурсов Владеть методами	Задания Тест	Зачёт: Контрольные вопросы

		выработки стратегий действий, направленных на разрешение проблемных ситуаций. УК-1.3: Знать основы системного подхода к анализу и разрешению конкретных проблемных ситуаций. Уметь использовать практический опыт применения системного подхода к анализу и разрешению конкретных проблемных ситуаций Владеть методами системного анализа, методами математического моделирования, средствами представления данных		
ПК-4: Способен формировать гибкую стратегию информатизации прикладных процессов на основе интеллектуальных информационных систем (ИИС), адаптирующихся к стратегии развития предприятий	ПК-4.1: Демонстрирует знание базовых принципов организации и основных этапов проектирования ИИС, базирующихся на моделях и методах искусственного интеллекта. ПК-4.2: Демонстрирует умение применять системный подход к анализу предметной (проблемной) области с учетом перспектив ее развития. ПК-4.3: Имеет опыт проектирования конкретной ИИС (оболочки ИИС, способной через формализм базы знаний адаптироваться к конкретным условиям применения).	ПК-4.1: Знать виды информационной и инструментальной поддержки лица, принимающего проектные решения; методы группового принятия решений; методы исполнения решений на различных этапах цикла принятия решений, возможности управленческих систем (УС); критерии выбора инструментов УС; классификацию задач и условий принятия решений. Уметь формулировать требования УС; формализовать процесс обоснования и принятия решений; выбирать инструментарий для каждого этапа принятия решения; использовать инструментарий мониторинга исполнения решений; управлять рисками при проектировании и внедрении УС, осуществлять выбор УС, исходя из потребностей и возможностей предприятия и	Задания Тест	Зачёт: Контрольные вопросы

		организации; использовать современные компьютерные технологии и пакеты прикладных программ для решения задач, связанных с принятием решений; решать типовые задачи Владеть навыками формулирования требований к УС, навыками разработки отдельных их элементов, оценки вариантов последующих закупок ИКТ для внедрения и эксплуатации ИС ПК-4.2: Знать основы системного подхода к анализу предметной (проблемной) области с учетом перспектив ее развития. Уметь применять системный подход к анализу предметной (проблемной) области с учетом перспектив ее развития. Владеть навыками составления стратегического плана с использованием технологий проектирования и управления ИС. ПК-4.3: Знать основы проектирования конкретных ИИС (оболочки ИИС, способные через формализм базы знаний адаптироваться к конкретным условиям применения) Уметь проектировать конкретные ИИС (оболочки ИИС, способные через формализм базы знаний адаптироваться к конкретным условиям применения). Владеть навыками проектирования конкретных ИИС		
ПК-8: Способен проектировать	ПК-8.1: Демонстрирует знание современных	ПК-8.1: Знать методы	Задания Тест	Зачёт:

информационные процессы и системы с использованием инновационных инструментальных средств.	технологий проектирования информационных процессов и систем. ПК-8.2: Демонстрирует умение применять инновационные инструментальные средства при проектировании информационных процессов и систем. ПК-8.3: Имеет практический опыт проектирования информационных процессов и систем с использованием инновационных инструментальных средств.	компьютерного анализа экономических систем; макромоделей экономической динамики в условиях равновесия и неравновесия, конкурентной экономики, монополии, олигополии, сочетания различных форм собственности; модели и компьютерные методы анализа микроэкономических процессов и систем; прикладной экономической анализ экономических и компьютерных моделей национальной экономики и ее секторов. Уметь использовать оптимальные методы поиска и сортировки данных; создавать и использовать абстрактные типы данных, экспериментально (с помощью компьютера) исследовать эффективность алгоритма и программы; индексировать данные; кешировать данные Владеть навыками проведения анализа и прогнозирования развития социально-экономических процессов общественной жизни, демографических процессов, рынка труда и занятости населения, качества жизни населения и др. с помощью математических методов и моделей. ПК-8.2: Знать классификацию и основные концептуальные модели систем; формализацию и алгоритмизацию процессов функционирования систем. Уметь применять основные принципы организации работы по моделированию прикладных ИС и реинжинирингу прикладных и информационных процессов предприятия и организации. Владеть навыками		Контрольные вопросы
---	--	---	--	----------------------------

		применения инновационные инструментальные средства при проектировании информационных процессов и систем. ПК-8.3: Знать основы проектирования информационных процессов и систем с использованием инновационных инструментальных средств. Уметь проектировать информационные процессы и системы с использованием инновационных инструментальных средств. Владеть навыками проведения научного эксперимента с помощью математической модели процесса или явления, анализа моделей, оценки и интерпретации результатов исследования и составления практических рекомендаций по их применению и совершенствованию данных методов.		
--	--	--	--	--

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная	заочная
Общая трудоемкость, з.е.	3	3
Часов по учебному плану	108	108
в том числе		
аудиторные занятия (контактная работа):		
- занятия лекционного типа	16	6
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	34	8
- КСР	1	1
самостоятельная работа	57	89
Промежуточная аттестация	0	4
	Зачёт	Зачёт

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (часы)		в том числе								
			Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них						Самостоятельная работа обучающегося, часы		
			Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа (практические занятия/лабораторные работы), часы		Всего				
	0 Ф 0	3 Ф 0	0 Ф 0	3 Ф 0	0 Ф 0	3 Ф 0	0 Ф 0	3 Ф 0	0 Ф 0	3 Ф 0	
Тема 1. Математическое моделирование в задачах выбора решений	13	13	2	1	4	1	6	2	7	11	
Тема 2. Многокритериальность как пример плохой структуризации проблемы.	13	12	2	0	4	1	6	1	7	11	
Тема 3. Системный анализ проблем принятия решений	13	12	2	0	4	1	6	1	7	11	
Тема 4. СППР как реализация современных представлений теории принятия решений.	15	14	2	1	6	1	8	2	7	12	
Тема 5. Концепция лица, принимающего решение (ЛПР).	13	13	2	1	4	1	6	2	7	11	
Тема 6. Бинарные отношения и их использование при описании предпочтений в задачах принятия решений	13	13	2	1	4	1	6	2	7	11	
Тема 7. Основные понятия многокритериальной оптимизации (МКО).	13	13	2	1	4	1	6	2	7	11	
Тема 8. Свёртки критериев и их свойства. Необходимые и достаточные условия эффективности.	14	13	2	1	4	1	6	2	8	11	
Аттестация	0	4									
КСР	1	1						1	1		
Итого	108	108	16	6	34	8	51	15	57	89	

Содержание разделов и тем дисциплины

Тема 1. Математическое моделирование в задачах выбора решений

Обработка информации на основе математического моделирования. Математическое моделирование в задачах выбора решений. Моделирование в науке как изучение систем на основе использования вспомогательных объектов. Типы моделирования. Особенности математического моделирования. Основной вопрос моделирования и методы его решения в различных областях науки. Математическое моделирование социально-экономических систем. Становление и развитие теории принятия решений. Структуризованные и неструктуризованные проблемы принятия решений. Субъективные и объективные элементы выбора решений в плохо структуризованных проблемах.

Тема 2. Многокритериальность как пример плохой структуризации проблемы.

Многокритериальность как пример плохой структуризации проблемы. Природа многокритериальности. Примеры многокритериальных задач принятия решений.

Тема 3. Системный анализ проблем принятия решений

Системный подход и его особенности. Системный анализ проблем принятия решений. «Жесткий» и «мягкий» системный анализ. Схема исследования операций и её ограниченность. Системный анализ и проблема неединственности критерия. Роль человека. «Мягкий» системный анализ и структуризация проблем. Этапы процесса принятия решений. Поиск и анализ решений.

Тема 4. СППР как реализация современных представлений теории принятия решений.

Компьютерные системы поддержки принятия решений. Понятие и определения СППР. СППР как реализация современных представлений теории принятия решений. Структура СППР. Задачи поиска и

анализа решений в СППР. Роль математических моделей в СППР. Роль многокритериальной оптимизации в СППР. Современный подход к созданию СППР. Генераторы СППР и средства анализа в СППР.

Тема 5. Концепция лица, принимающего решение (ЛПР).

Концепция лица, принимающего решение (ЛПР). ЛПР, эксперты, специалисты по системному анализу и исследователи операций. Примеры ЛПР. Ограниченность понятия ЛПР. Распределённое принятие решений. Проблемы с неопределённым числом ЛПР. Переговоры и дискуссии. Принципиальные и позиционные переговоры. Роль и возможности человека с СППР. Современные представления о психологии принятия решений. Основные уровни восприятия. Роль логического и образного восприятия.

Тема 6. Бинарные отношения и их использование при описании предпочтений в задачах принятия решений

Бинарные отношения и их использование при описании предпочтений в задачах принятия решений. Задание и типы бинарных отношений. Операции с бинарными отношениями. Бинарные отношения порядка в задачах принятия решений. Квазипорядок. Разбиение квазипорядка. Отношение эквивалентности. Теорема о разбиении на классы. Строгий порядок. Понятие доминирования. Максимальные элементы бинарного отношения строгого порядка. Понятия внутренней и внешней устойчивости множества максимальных элементов.

Тема 7. Основные понятия многокритериальной оптимизации (МКО).

Основные понятия многокритериальной оптимизации (МКО). Решения и показатели. Измерение показателей. Шкалы. Типы шкал. Порядковые шкалы. Показатели и критерии. Независимость критериев предпочтению. Формулировка понятия МКО. МКО как теоретическая основа выбора решений с использованием математических моделей. Множество допустимых решений.

Тема 8. Свёртки критериев и их свойства. Необходимые и достаточные условия эффективности.

Свёртки критериев и их свойства. Свёртки, неубывающие и возрастающие по бинарному отношению строгого предпочтения. Общие достаточные условия оптимальности по Парето и Слейтеру. Наиболее распространенные свёртки: линейная свёртка; свёртка Гермейера; свёртки, основанные на идеальной точке; свёртка Вержбицкого. Свойства свёрток.

Необходимые и достаточные условия эффективности. Выпуклые задачи. Понятие эффективной выпуклости. Достаточное условие эффективной выпуклости (лемма Карлина). Условия оптимальности в эффективно-выпуклых задачах. Теорема Ю. Теорема Джоффриона и её следствия. Эффективность в линейном случае.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используются:

- электронный курс "Многокритериальные системы поддержки принятия решений" (<https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=7997>).

Иные учебно-методические материалы: Учебно-методические документы, регламентирующие самостоятельную работу

адреса доступа к документам

<https://arz.unn.ru/sveden/document/>

https://arz.unn.ru/pdf/Metod_all_all.pdf

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Задания) для оценки сформированности компетенции УК-1:

Задание 1. Провести What-if анализ по следующей схеме:

1. Создать файл вариантов.
2. Выбрать вариант из файла (первый способ).
3. Описать вариант (второй способ).
4. Описать варианты проектов.
5. Выполнить сравнительный анализ вариантов.
6. Получить графики основных зависимостей.

Задание 2. Провести PICHolding анализ по следующей схеме:

1. Создать модели каждого проекта холдинга, включая проект развития самой холдинговой компании.
2. Построить модель холдинга с указанием условий финансирования проектов холдингом.
3. Рассчитать полученную модель и определить схему привлечения ресурсов для финансирования проектов холдинга.

5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Задания) для оценки сформированности компетенции ПК-4:

Задание 1. Провести ProjectIntegrater анализ по следующей схеме:

1. Создать(открыть) проект группы.
2. Сформировать группы компаний.
3. Сформировать список локальных проектов компаний.
4. Настроить и провести расчеты.
5. Проанализировать результаты.

Задание 2.

Выполнить "What-If анализ" по созданию и анализу вариантов на базе проекта, разработанного в предыдущем модуле с помощью программы ProjectExpert.

Выполнить анализ финансовых результатов объединенных проектов с помощью программ PICHolding, ProjectIntegrater. Сформировать отчет.

5.1.3 Типовые задания (оценочное средство - Задания) для оценки сформированности компетенции ПК-8:

Задание 1.

МСППР BORA LinkMiner. Технологии выполнения.

Шаг первый. Проектирование моделей.

Построить информационно-логическую модель анализа предметной области на основе заданной базы данных.

Шаг второй.

Загрузка данных

Сформировать и загрузить в специально организованную базу BORA LinkMiner служебных данных для оптимизации процесса анализа.

Шаг третий

Интеллектуальный анализ модели.

Задание 2.

Многокритериальные системы поддержки принятия решений на базе решений аналитической платформы DeductorStudioAcademic 5.

1. Изучить архитектуру хранилища данных DeductorWarehouse.
2. Спроектировать структуру предлагаемого хранилища данных.
3. Заполнить хранилище данных.

Критерии оценивания (оценочное средство - Задания)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	выставляется студенту, если задание выполнено полностью; в решении задач отсутствуют ошибки и пробелы, возможны неточности, не являющиеся следствием незнания или непонимания учебного материала.
не зачтено	выставляется студенту, если задание выполнено полностью; в решении задач отсутствуют ошибки и пробелы, возможны неточности, не являющиеся следствием незнания или непонимания учебного материала.

5.1.4 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции УК-1:

Что такое решение?

- а. решение - это выбор альтернативы
- б. решение - это разработка альтернативы
- в. Решение - это поиск альтернативы

Что является основными характеристиками качества управленческого решения?

- а. научная обоснованность
- б. логичность
- в. Своевременность г. адаптивность
- д. перспективность

«Школа принятия решений» как самостоятельная наука сложилась:

- а. в середине 60-х годов
- б. в 70-е годы
- в. в середине 80-х годов

Зависит ли процесс принятия решения от индивидуальных качеств руководителя?

а. нет

б. да

в. процесс принятия решения зависит только от индивидуальных качеств руководителя

Что такое стиль руководства?

а. стиль руководства - умение руководителя подчинить себе ниже стоящие иерархические уровни

б. стиль руководства- распределение должностных обязанностей по иерархическим уровням

в. стиль руководства- правильное поведение руководителя по отношению к подчиненным в ситуации, требующей выбора

К методам математического моделирования относятся:

а. теории очередей

б. управление финансами

в. модели линейного программирования

г. теория вероятностей

Какие специфические особенности характеризуют «метод Делфи»:

а. анонимность экспертов

б. регулируемая обратная связь

в. наличие канала прямого получения информации

г. статистическая обработка результатов опроса и формирование группового ответа

5.1.5 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции ПК-4:

Какие методы экспертных оценок являются основными:

а. метод комиссий

б. метод рыночной атаки

в. метод разработки сценариев

г. метод Врума-Йеттона

Какие бывают способы оценки качеств эксперта:

а. априорные

б. рекомендательные

в. Дедуктивные

г. апостериорные

Какой характер носит экспертная информация?

а. количественный

б. множественный в. Двойной

г. качественный

Что такое риск?

а. риск- возможная потеря

б. вероятность дополнительных расходов или неполучения доходов

в. риск - потенциально существующая вероятность потери ресурсов или неполучения доходов, связанная с конкретной альтернативой управленческого решения

Что такое природные риски?

а. вероятность потерь или дополнительных расходов, связанных с загрязнением окружающей среды

б. вероятность имущественных потерь в связи с политической нестабильностью

в. вероятность потерь в результате действий стихийных сил природы (землетрясения, бури, наводнения, эпидемии)

Что такое селективный риск?

а. риск, связанный с возможностью потерь при реализации объекта инвестирования из-за изменения оценки его качества

б. риск потерь или упущенной выгоды из-за неправильного выбора объекта инвестирования на определенном рынке

в. риск того, что заемщик окажется не в состоянии выполнять свои обязательства

5.1.6 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции ПК-8:

Создание системы управления риском в организации предполагает:

а. создание эффективной системы оценки и контроля принимаемых решений

б. лимитирование риска

в. выделение специального подразделения или работника, занимающегося управлением рисками

Методы управления риском можно разделить на:

а. методы предупреждения и ограничения риска

б. методы компенсации возможных потерь

в. расчетно-аналитический метод

г. экспертный метод

Что такое ответственность?

а. ответственность - методы и процедуры контроля, под которыми находится руководитель и его решения

б. ответственность – принуждение к соблюдению и исполнению определенных требований, норм и правил

Какой характер носит юридическая ответственность?

а. уголовная ответственность

б. условная ответственность

в. гражданская ответственность

г. государственная ответственность

д. административная ответственность

Из каких процедур состоит стадия реализации управленческого решения?

а. разработка плана реализации

б. управление реализацией

в. определение комплекса необходимых работ

г. определение числа исполнителей

д. контроль выполнения решения е. оценка результатов реализации

Что такое прибыль?

а. составная величина, которая образуется сложением разнородных видов эффектов, значение которых неравноценно

б. возможность суммировать различные составляющие «прибыли» и нахождение числовых коэффициентов

в. совокупность критериев, характеризующих то или иное решение

Какие факторы оказывают влияние на характер принимаемых решений?

а. степень полноты и достоверности информации

б. объем информации

в. своевременность

г. адаптивность

Критерии оценивания (оценочное средство - Тест)

Оценка	Критерии оценивания
отлично	85-100% правильных ответов
хорошо	66-84 % правильных ответов

Оценка	Критерии оценивания
удовлетворительно	50-65 % правильных ответов
неудовлетворительно	меньше 50 %.

5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
<u>Знания</u>	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
<u>Умения</u>	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
<u>Навыки</u>	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов

Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
	удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:

5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции УК-1

1. Обработка информации на основе математического моделирования.
2. Природа многокритериальности. Примеры многокритериальных задач принятия решений.
3. Концепция лица, принимающего решение (ЛПР)
4. Бинарные отношения и их использование при описании предпочтений в задачах принятия решений.
5. Классификация многокритериальных методов в соответствии с ролью ЛПР.

5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПК-4

1. Понятие и определения СППР
2. Структура СППР. Задачи поиска и анализа решений в СППР.
3. Бинарные отношения порядка в задачах принятия решений.
4. Основные понятия многокритериальной оптимизации
5. Свёртки критериев и их свойства.
6. Необходимые и достаточные условия эффективности.
7. Итеративные многокритериальные процедуры поиска наиболее предпочтительного решения.
8. Требования, предъявляемые к итеративным процедурам
9. Использование свёрток критериев, целевых точек и критериальных ограничений.
10. Методы представления недоминируемого множества

5.3.3 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПК-8

1. Системный анализ и проблема не единственности критерия.
2. Компьютерные системы поддержки принятия решений
3. Роль математических моделей в СППР.
4. Роль многокритериальной оптимизации в СППР.
5. Использование квазипорядка и строгого порядка для построения понятия решения.
6. Достаточные условия существования и внешней устойчивости множества Парето.
7. Недоминируемое множество.
8. Условия оптимальности в эффективно-выпуклых задачах.
9. Связь собственной эффективности и эффективности для линейного случая.
10. Основные типы итеративных процедур.
11. Построение эффективного множества для систем с конечным числом вариантов.
12. Анализ возможностей выбора решения.
13. Осознанный выбор цели и наложения ограничений.

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	сформированность компонентного состава (индикаторов) компетенций соответствует в целом требованиям компетентностной модели будущего выпускника на данном этапе обучения, основанным на требованиях ОС ННГУ по направлению подготовки, студент как минимум способен решать стандартные профессиональные задачи в предметной области дисциплины в соответствии с типами задач профессиональной деятельности осваиваемой образовательной программы
не зачтено	сформированность компонентного состава (индикаторов) компетенций не соответствует требованиям компетентностной модели будущего выпускника на данном этапе обучения, основанным на требованиях ОС ННГУ по направлению подготовки, студент не готов решать профессиональные задачи в предметной области дисциплины в соответствии с типами задач профессиональной деятельности осваиваемой образовательной программы

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

Основная литература:

1. Теория принятия решений в 2 т. Том 1 : учебник и практикум / В. Г. Халин [и др.] ; под редакцией В. Г. Халина. - Москва : Юрайт, 2022. - 250 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/508083> (дата обращения: 14.08.2022). - ISBN 978-5-534-03486-8 : 1029.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=818176&idb=0>.
2. Теория принятия решений в 2 т. Том 2 : учебник и практикум / В. Г. Халин [и др.] ; ответственный редактор В. Г. Халин. - Москва : Юрайт, 2022. - 431 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/508085> (дата обращения: 14.08.2022). - ISBN 978-5-534-03495-0 : 1649.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=818443&idb=0>.
3. Рубчинский А. А. Методы и модели принятия управленческих решений / Рубчинский А. А. - Москва : Юрайт, 2022. - 526 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/489291> (дата обращения: 05.01.2022). - ISBN 978-5-534-03619-0 : 1559.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=786377&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Сендеров Виталий Львович. Методы принятия управленческих решений : Учебное пособие / Московский политехнический университет; Московский политехнический университет. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021. - 227 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-16-011735-5. - ISBN 978-5-16-104125-3., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=738804&idb=0>.
2. Кравченко Т. К. Системы поддержки принятия решений / Кравченко Т. К., Исаев Д. В. - Москва : Юрайт, 2022. - 292 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/489756> (дата обращения: 05.01.2022). - ISBN 978-5-9916-8563-4 : 929.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=785394&idb=0>.

3. Кузнецова Нина Владимировна. Методы принятия управленческих решений : Учебное пособие. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019. - 222 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-16-010495-9. - ISBN 978-5-16-102507-9., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=625448&idb=0>.
4. Методы оптимизации управления и принятия решений: примеры, задачи, кейсы / Зайцев М.Г., Варюхин С.Е. - Москва : Дело, 2017., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=656170&idb=0>.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

Лицензионное программное обеспечение: Операционная система Windows.

Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office.

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы
Российский индекс научного цитирования (РИНЦ), платформа Elibrary: национальная информационно-аналитическая система. Адрес доступа: http://elibrary.ru/project_risc.asp

ГАРАНТ. Информационно-правовой портал [Электронный ресурс].– Адрес доступа:
<http://www.garant.ru>

Свободно распространяемое программное обеспечение:

программное обеспечение LibreOffice;

программное обеспечение Yandex Browser;

программное обеспечение Paint.NET;

программное обеспечение 1С:

* "Бухгалтерия предприятия", редакция 3.0, см. <http://v8.1c.ru/buhv8/> ,

* "Управление торговлей", редакция 11.1, см. <http://v8.1c.ru/trade/> ,

* "Зарплата и управление персоналом", редакция 3.0, см. <http://v8.1c.ru/hrm/> ,

* "Управление небольшой фирмой", редакция 1.5, см. <http://v8.1c.ru/small.biz/> ,

* "ERP Управление предприятием 2.0", см. <http://v8.1c.ru/erp/> .

* "Бухгалтерия государственного учреждения", редакция 1.0, см. <http://v8.1c.ru/stateacc/> ,

* "Зарплата и кадры государственного учреждения", редакция 1.0, <http://v8.1c.ru/statehrm/> .

Электронные библиотечные системы и библиотеки:

Электронная библиотечная система "Лань" <https://e.lanbook.com/>

Электронная библиотечная система "Консультант студента" <http://www.studentlibrary.ru/>

Электронная библиотечная система "Юрайт" <http://www.urait.ru/ebs>

Электронная библиотечная система "Znanium" <http://znanium.com/>

Электронно-библиотечная система Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru/>

Фундаментальная библиотека ННГУ www.lib.unn.ru/

Сайт библиотеки Арзамасского филиала ННГУ. – Адрес доступа: lib.arz.unn.ru

Ресурс «Массовые открытые онлайн-курсы Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского»
<https://mooc.unn.ru/>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению подготовки/специальности 09.04.03 - Прикладная информатика.

Автор(ы): Атрощенко Светлана Аскольдовна, кандидат педагогических наук, доцент.

Рецензент(ы): Ямпурин Николай Петрович, доктор технических наук.

Заведующий кафедрой: Нестерова Лариса Юрьевна, кандидат педагогических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 10.01.2024 г., протокол № 1.