

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 28.01.2023 12:30:01

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98ac3de2ab454b4659d961f749

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Системы поддержки принятия многокритериальных решений в управлении

Закреплена за подразделением

Кафедра бизнес-информатики и систем управления производством

Направление подготовки

09.03.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА

Профиль

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

4 ЗЕТ

Часов по учебному плану

144

Формы контроля в семестрах:
экзамен 7

в том числе:

аудиторные занятия

51

самостоятельная работа

57

часов на контроль

36

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	18			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	57	57	57	57
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

с.н.с., к.т.н, доцент, В.В. Макаров;к.т.н, доцент, А.А. Рубчинский

Рабочая программа

Системы поддержки принятия многокритериальных решений в управлении

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 09.03.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

09.03.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА, 09.03.03-БПИ-22.plx , утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

09.03.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА, , утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра бизнес-информатики и систем управления производством

Протокол от 23.06.2020 г., №22

Руководитель подразделения д.т.н., доцент, Пятецкий Валерий Ефимович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	-формирование у студентов комплексных знаний о принципах, подходах и методах в области принятия многокритериальных аналитических решений;
1.2	-ознакомление с основными типами и структурами реальных систем поддержки принятия многокритериальных решений (СППМР);
1.3	-развитие навыков использования теории принятия управленческих решений для практического использования таких систем.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.16
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	3Д-моделирование и визуализация для мета-пространств	
2.1.2	Автоматизация моделирования физических процессов	
2.1.3	Проектирование, управление разработкой и внедрением информационных систем	
2.1.4	Разработка приложений с распределённой архитектурой	
2.1.5	Художественная обработка материалов	
2.1.6	Архитектура прикладных информационных систем управления предприятием	
2.1.7	Компьютерные технологии и мультимедиа	
2.1.8	Концептуальное цифровое 3Д-моделирование и визуализация	
2.1.9	Математическое моделирование	
2.1.10	Основы управление процессами дизайн-индустрии	
2.1.11	Программирование на встроенных языках	
2.1.12	Процессный подход к моделированию в управлении предприятием	
2.1.13	Теория и технология дизайн проектирования	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Деловая презентационная графика	
2.2.2	Инфраструктурное проектирование и сервис-дизайн	
2.2.3	Компьютерное моделирование при проектирование строительных конструкций	
2.2.4	Корпоративные информационные системы управления предприятием	
2.2.5	Основы UI/UX дизайна	
2.2.6	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.7	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.8	Презентационное 3Д-моделирование и визуализация	
2.2.9	Проектирование информационного и программного обеспечения	
2.2.10	Экономика и эффективность информационных систем	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-1: Способен выполнять и управлять работами по созданию, модификации и сопровождению информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	
Знать:	
ПК-1-31	-общую функциональную структуру выработки рациональных решений;
ПК-1-32	-вопросы интеграции СППМР в рамках единой системы управлением предприятия;
ОПК-4: Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	
Знать:	
ОПК-4-31	-роль и место систем поддержки принятия многокритериальных аналитических решений в общей структуре управления производственной системой;
ОПК-4-32	-вопросы интеграции СППМР в рамках единой системы управлением предприятия;
ПК-1: Способен выполнять и управлять работами по созданию, модификации и сопровождению информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	

Уметь:
ПК-1-У1 -формировать альтернативы и критерии в задачах принятия решений;
ОПК-4: Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью
Уметь:
ОПК-4-У1 -разрабатывать интерактивные процедуры рационального выбора альтернатив на основе информационных технологий с участием ЛПР, консультантов и экспертов;
ПК-1: Способен выполнять и управлять работами по созданию, модификации и сопровождению информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы
Уметь:
ПК-1-У2 -формулировать многокритериальные задачи рационального выбора альтернатив;
ОПК-4: Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью
Уметь:
ОПК-4-У2 -формулировать многокритериальные задачи рационального выбора альтернатив;
ПК-1: Способен выполнять и управлять работами по созданию, модификации и сопровождению информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы
Владеть:
ПК-1-В2 -навыки решения задач в профессиональной области с использованием систем ППР
ПК-1-В1 -использования СППР в рамках единой системы управления предприятием.
ОПК-4: Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью
Владеть:
ОПК-4-В1 -формализации задач управления предприятием;
ОПК-4-В2 -основных приемов и методов принятия многокритериальных решений для управленческих задач;

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Введение в теорию и методы принятия многокритериальных аналитических решений							
1.1	Основные понятия, термины и определения СППР. Люди и их роли в принятии решений. Исходные данные для принятия решений. Процесс принятия решений. Аналитические показатели и аналитические решения. /Лек/	7	2	ОПК-4-31 ОПК-4-32	Л1.1 Л1.1 Л1.1			
1.2	Критерии. Альтернативы. Оценки по критериям. Множество Эджворта-Парето. /Пр/	7	4	ОПК-4-У2 ПК -1-31	Л1.1			
1.3	Типы данных о производительности. Примеры показателей. Понятие аналитических показателей /Ср/	7	6	ОПК-4-31	Л1.1		КМ1	

	Раздел 2. Дискретные модели в принятии решений							
2.1	Основные понятия дискретной математики. Высказывания, множества. Кортежи, порядки, ранжировки. /Лек/	7	2	ПК-1-У1	Л1.2 Л1.1			
2.2	Модели дискретной математики. Булева алгебра. Графы и сети. Бинарные отношения. /Лек/	7	2	ПК-1-У2	Л1.2			
2.3	Исчисление высказываний. Понятие множества. Диаграммы Венна. /Пр/	7	4	ПК-1-У1	Л1.2			
2.4	Понятие кортежа. Операции над кортежами. Графики. /Ср/	7	4	ПК-1-У1	Л1.2			
2.5	Понятие и определение графа. Пути в графах. Связность и компоненты связности. Оптимизация на графах. /Пр/	7	4	ПК-1-У1	Л1.2			
2.6	Определение множества оценок. Стохастический подход. Согласованность экспертов. Алгоритм экспертизы. Матрица попарных сравнений /Ср/	7	4	ОПК-4-У1 ПК-1-У2	Л1.2			Р4
2.7	Понятие бинарного отношения. Формальное описание и свойства бинарных отношений. Понятие R-оптимальности. /Ср/	7	4	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-У2 ОПК-4-В1	Л1.2		КМ1	Р1
	Раздел 3. Экспертные методы в принятии решений							
3.1	Экспертные методы в принятии решений. Общая схема экспертизы. Численные оценки. Оценки ранжирования. Веса на основе попарных сравнений альтернатив. /Лек/	7	2	ОПК-4-В2 ПК-1-В1	Л1.1			Р3
3.2	Балльные и порядковые ранжировки. Стандартные ранжировки. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Коэффициент конкордации Кендалла. /Пр/	7	4	ПК-1-У1 ПК-1-У2	Л1.1			
3.3	Балльные и порядковые ранжировки. Стандартные ранжировки. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Коэффициент конкордации Кендалла. /Ср/	7	8	ПК-1-У2	Л1.1		КМ1	
	Раздел 4. Принципы оптимальности в принятии решений							

4.1	Выбор на основе попарных сравнений альтернатив. Бинарные отношения в критериальном пространстве. Множество R-оптимальных альтернатив. /Лек/	7	2	ОПК-4-У2 ОПК-4-В2 ПК-1-У1	Л1.1 Л1.1				P1
4.2	Выбор на основе оптимизации числовых функций на множестве альтернатив. Линейная свертка. Нормализованные критерии. Другие правила на основе оптимизации числовых функций. /Лек/	7	2	ОПК-4-У1 ОПК-4-В2 ПК-1-У1	Л1.1 Л1.1				
4.3	Недоминируемые альтернативы. Алгоритм построения множества Ω R. /Пр/	7	4	ОПК-4-У2 ПК-1-У1	Л1.1 Л1.1				
4.4	Отношение Парето. Мажоритарное отношение. Отношение лексикографии. Отношение Z-оптимальности. /Ср/	7	4	ОПК-4-32 ОПК-4-У1 ОПК-4-У2 ОПК-4-В2 ПК-1-31 ПК-1-У1	Л1.1				P4
4.5	Модификации линейной свертки. Метод идеальной точки. Принцип гарантированного результата. /Пр/	7	6	ОПК-4-31 ОПК-4-У2 ОПК-4-В2 ПК-1-У2	Л1.1				
4.6	Правило Коупленда. Совокупно-экстремальное правило. /Ср/	7	5	ОПК-4-В2 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У2	Л1.1				
	Раздел 5. Системы поддержки принятия многокритериальных решений								
5.1	Метод аналитической иерархии (МАИ). Системы поддержки принятия решений. Структура и суть метода МАИ. /Лек/	7	2	ОПК-4-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-В1 ПК-1-В2	Л1.1				P2
5.2	Метод ЭЛЕКТРЕ. Исходные данные для метода. Основные этапы. /Лек/	7	2	ПК-1-32 ПК-1-В1 ПК-1-В2	Л1.1				P2
5.3	Метод Подиновского. Понятие качественной важности. Отношение Подиновского /Лек/	7	1	ПК-1-У2 ПК-1-В2	Л1.1				
5.4	Основные предположения и вопросы к ЛПР. Основные этапы подхода аналитической иерархии. /Ср/	7	6	ОПК-4-31 ОПК-4-32 ОПК-4-У1	Л1.1				
5.5	Попарные сравнения и метод Ногина. Определение наилучшей альтернативы. /Пр/	7	4	ОПК-4-В1 ОПК-4-В2	Л1.1				
5.6	Однородные критерии. Определение сравнительной важности критериев. Использование информации о важности критериев для сравнения пары векторных оценок /Ср/	7	10	ПК-1-У1 ПК-1-У2	Л1.1				P4

5.7	Определение весов критериев. Длины шкал критериев. /Ср/	7	6	ПК-1-У1	Л1.1		КМ1	
5.8	Этап разработки. Индексы согласия и несогласия. Этап исследования. /Пр/	7	4	ПК-1-32 ПК-1-В1 ПК-1-В2	Л1.1			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Экзамен	ОПК-4-31;ОПК-4-32;ПК-1-31;ПК-1-32	<ol style="list-style-type: none"> 1. Люди и их роли в процессе принятия решений. ЛПР. 2. Критерии оценки альтернатив. 3. Оценки по критериям. 4. Процесс принятия решений и его этапы. 5. Множество Эджворта-Парето. 6. Шкалы критериев. 7. Нормализация альтернатив и критериев. 8. Типовые задачи принятия решений. 9. Согласование интересов ЛПР и активных групп. 10. Принципы оптимальности в задачах принятия решений. 11. Бинарные отношения альтернатив. 12. Способы описания важности критериев. 13. Понятие R-оптимальности. 14. Попарное сравнение альтернатив. 15. Выбор на основе оптимизации числовой функции. 16. Принцип гарантированного результата. Правило Коупленда 17. Ранжировки: балльная, порядковая, стандартная. 18. Задача на построение стандартной ранжировки. 19. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена. 20. Экспертные оценки: Задача. Найти среднее значение и доверительные интервалы для заданного набора оценок для данной вероятности. 21. Коэффициент конкордации Кендалла. 22. Обработка результатов парных сравнений. 23. Типы задач принятия решений. 24. Формальная модель многокритериального принятия решений. 25. Общие операции процедуры принятия решений. 26. Метод аналитической иерархии. 27. Согласованность парных сравнений в МАИ. 28. Методы порогов несравнимости ЭЛЕКТРА. 29. Постановка задач оптимизации на основе комбинирования принципов оптимальности. 30. Сравнительный анализ методов МАИ и ELECTRE. 31. Принципы оптимальности в задачах принятия решений. 32. Понятие управленческого цикла. 33. Система управления. Основные понятия. 34. Типы задач принятия решений. 35. Верхний и нижний срез по отношению R. 36. Алгоритм построения множества ΩR 37. Метод идеальной точки. 38. Численные характеристики экспертных оценок. 39. Правило построения стандартной ранжировки по данной балльной ранжировке. 40. Ранжировки с нулевым коэффициентом конкордации. 41. Как преодолевается неопределенность, связанная с многокритериальностью. 42. Характеристики приоритета критериев.

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)			
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Практическая работа 1	ОПК-4-У1	Принципы оптимальности
P2	Практическая работа 2	ОПК-4-У2;ОПК-4-В1;ОПК-4-В2	Принятие управленческих решений с помощью МАИ, ELECTRE методов в СППР "Выбор"
P3	Практическая работа 3	ПК-1-У1	Применение метода экспертного оценивания в принятии решений
P4	Итоговая контрольная работа (ИКР)	ПК-1-У2;ПК-1-В1;ПК-1-В2	Согласно индивидуальному заданию

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Экзаменационный билет состоит из трех теоретических вопросов. Билеты хранятся на кафедре.

Пример экзаменационного билета:

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

Вопросы:

1. Многокритериальный характер аналитических управленческих решений.
2. Формальное описание и свойства бинарных отношений.
3. Недоминируемые альтернативы.

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Положительная оценка возможна в случае выполнения всех практических работ дисциплины.

Ответ оценивается по 5-ти балльной системе.

Ответ на три теоретических вопроса - оценка «отлично». Неполный ответ на три теоретических вопроса - оценка «хорошо». Ответ на два теоретических вопроса - оценка «удовлетворительно». Во всех остальных случаях - оценка "неудовлетворительно"

При получении неудовлетворительной оценки на экзамене студент направляется на пересдачу с целью самостоятельного изучения материала. В противном случае студент может быть отчислен за невыполнение учебного плана.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Альпина В. С., Бикмухаметова Д. Н., Веселова Л. В., Гурьянова Г. Б., Тюленева О. Н.	Линейное программирование. Транспортная задача. Дискретная математика. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие	Электронная библиотека	Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2017

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Балокевич Э. Л., Ковалева Л. Ф., Романиков А. Н.	Дискретная математика: учебно-практическое пособие: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Евразийский открытый институт, 2012
Л3.2	Бородачёв С. М.	Теория принятия решений: учебное пособие	Электронная библиотека	Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2014
Л3.3	Доррер Г. А.	Теория принятия решений: учебное пособие	Электронная библиотека	Красноярск: Сибирский государственный технологический университет (СиБГТУ), 2013
Л3.4	Пиявский С. А.	Принятие решений: учебник	Электронная библиотека	Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2015

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
ЛЗ.5	Рыков А. С.	Модели и методы системного анализа: принятие решений и оптимизация: учеб. пособие для студ. вузов напр. 'Металлургия', 'Физическое материаловедение'	Электронная библиотека	, 2005

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Microsoft Office
П.2	LMS Canvas
П.3	СППР Выбор

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	http://lib.misis.ru - научно-техническая библиотека НИТУ "МИСиС"
И.2	http://bisup.misis.ru – рабочая программа дисциплины, конспект лекций, методические рекомендации к выполнению лабораторных и домашних работ
И.3	http://econom.misis.ru - конспект лекций, методические рекомендации к выполнению лабораторных и домашних работ, контрольные тестирования по курсу
И.4	http://elbisup.misis.ru – контрольные тестирования по курсу

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Б-1007		
Б-434	Компьютерный класс	персональные компьютеры - 80 шт., пакет лицензионных программ MS Office, проектор, комплект учебной мебели
Б-934	Лекционная аудитория	4 кабины для синхронного перевода, мультимедийные экраны и проектор, ноутбук, пакет лицензионных программ MS Office, комплект учебной мебели на 130 посадочных мест
Б-1127	Аудитория для преподавателей:	комплект учебной мебели, 7 рабочих мест, оборудованных персональным компьютерами с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, сетевой принтер

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Рубчинский А.А. Методы и модели принятия управленческих решений: учебник и практикум для академического бакалавриата. М.: Юрайт, 526 с - 2016.
 Вентцель Е.С. Исследование операций: задачи, принципы, методология. М. : Наука. - 2013.
 Рубчинский А. А. Дискретные математические модели. М.: Директ-Медиа - 2016.