Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ИНСТИТУТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КИБЕРНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

КАФЕДРА КИБЕРНЕТИКИ

ОДОБРЕНО УМС ИИКС

Протокол № 8/1/2025

от 25.08.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕОРИЯ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

Направление подготовки (специальность) [1] 09.03.04 Программная инженерия

Семестр	**Трудоемкость, кред.**	**Общий объем курса, час.**	**Лекции, час.**	**Практич. занятия, час.**	**Лаборат. работы, час.**	**В форме практической подготовки, час.**	**СРС, час.**	**КСР, час.**	**Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП**
6	2-3	72-108	14	0	18		40	0	ЗО , Э
Итого	2-3	72-108	14	0	18	15	40	0	

АННОТАЦИЯ

Теория принятия решений на основе мягких вычислений – прикладная дисциплина, владение которой поможет специалистам, ознакомившимся курсом, структурировать процесс принятия решений, выявлять и объективно оценивать альтернативы. Теория принятия решений представляет собой набор понятий и систематических методов, позволяющих всесторонне анализировать проблемы принятия решений в условиях неопределенности, цель изучения – совершенствование процесса принятия решений. Мягкие вычисления – понятие, объединяющее в общий класс неточные, приближённые методы решения задач. Применение мягких вычислений оправдано при неопределенности данных, условий, целей, логических связей внутри исследуемой системы, а также актуально в случаях, если точное решение не может быть найдено за полиномиальное время. Технология мягких вычислений интенсивно разрабатывается последние 25 лет и в настоящее время способна решать задачи управления слабо структурированными объектами управления, столь актуальные для общей теории и практики проектирования систем управления. Инструментарий технологий мягких вычислений основан на нечетких системах (в их числе нечеткие множества, нечеткая логика, нечеткие отношения и др.), моделях нечетких нейронных сетей и на генетических алгоритмах. В данном курсе подробно изучаются именно нечеткие модели как базисная технология, понимание которой необходимо для дальнейшего, более глубокого изучения предмета.

Отдельное внимание в курсе уделено гуманистическим и недоопределенным системам, описываемым с помощью нечетких понятий, которые требуют мягких вычислений и особых методов обработки экспертных оценок, к которым относится определение важности критериев в глазах принимающего решения лица, методология сравнения альтернатив по качественных параметрам, а также обработка результатов, полученных от группы экспертов.

Курс состоит из восьми лекций, содержащих как теоретические основы предмета, так и описание решения тематических задач, а также пяти лабораторных работ.

В первой лекции описана история возникновения и развития теории принятия решений, приведены основные понятия, рассмотрен процесс принятия решений, представлены основные категории предмета: задач, шкалы, модели.

Вторая, третья и четвертая лекции посвящены теории нечетких моделей дискретной математики (нечеткие множества, нечеткие отношения)

Пятая лекция акцентирует внимание на нечетких числах и мягких вычислениях с ними, а также посвящена нечеткой логике и нечетким экспертным системам. В шестой лекции приводится описание решения задачи принятия решения различными математическими методами: максиминной свертки; отношений предпочтения; нечеткого логического вывода; аддитивной свертки. В седьмой лекции описывается метод анализа иерархий, который широко применяется для устранения фактора субъективности оценки альтернатив в задачах принятия решений. Приводятся основные положения, связанные с построением иерархий. В восьмой лекции рассмотрена групповая экспертиза, особенности ее проведения и методы математической обработки полученных результатов.

Лабораторные работы содержат практические примеры задач и служат для закрепления пройденного теоретического материала и формирования у студентов устойчивых навыков работы в области мягких вычислений.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины являются:

• Расширение фундаментальной математической подготовки.

• Формирование общих представлений о нечеткой логике и о свойствах, которыми она обладает.

• Ознакомление с набором математических средств поддержки принятия решений.

• Формирование основы практической подготовки студентов, ориентированной на применение компьютерных моделей.

• Формирование творческого подхода к решению сложно формализуемых задач.

• Подготовка специалиста для успешной работы в сфере профессиональной деятельности, развитие универсальной информационной компетентности, способствующей его социальной мобильности и устойчивости на рынке.

• Формирование таких социально-личностных качеств, как способность принимать решения и готовность нести за них ответственность, целеустремленность, организованность, трудолюбие, способность самостоятельно приобретать и применять новые знания и умения.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Требования к «входным» знаниям, умениям и готовностям студента, необходимым при освоении дисциплины «Теория принятия решений»:

• основы курса теории множеств в части понимания способов заданий множеств и операций над множествами;

• основы курса математической логики в части задания бинарных отношений и производимых над ними операций.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**
ОПК-1 [1] – Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	З-ОПК-1 [1] – Знать основные объекты дискретной математики и методы их описания и исследований; проблемы алгоритмической разрешимости задач и эффективной вычислимости чисел. У-ОПК-1 [1] – Уметь решать основные задачи математической логики; однозначно задавать объекты дискретной математики, приводить их к стандартным формам, выполнять эквивалентные преобразования; определять сложности алгоритмов, применение прямых и косвенных доказательств теорем, определение принадлежности функций к соответствующим классам В-ОПК-1 [1] – Владеть методами математической логики для решения задач формализации, анализа и синтеза логических схем, для нахождения инвариантов циклических и условных конструкций в информатике, для выполнения эквивалентных преобразований;

	методами применения логического подхода к решению сложных задач с помощью их декомпозиции.
ОПК-6 [1] – Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического использования, применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов	З-ОПК-6 [1] – Знать основы информатики и программирования У-ОПК-6 [1] – Уметь разрабатывать алгоритмы и программы; проектировать, конструировать и тестировать программные продукты В-ОПК-6 [1] – Владеть основами информатики и программирования
ОПК-7 [1] – Способен применять в практической деятельности основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой	З-ОПК-7 [1] – Знать основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой У-ОПК-7 [1] – Уметь применять в практической деятельности основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой В-ОПК-7 [1] – Владеть основными концепциями и принципами, связанными с информатикой
УКЕ-1 [1] – Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах	З-УКЕ-1 [1] – знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования У-УКЕ-1 [1] – уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи В-УКЕ-1 [1] – владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	**Задачи воспитания (код)**
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения (В18)
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических/практических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка (В19)
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих,

	формирование профессионально значимых установок: не производить, не копировать и не использовать программные и технические средства, не приобретённые на законных основаниях; не нарушать признанные нормы авторского права; не нарушать тайны передачи сообщений, не практиковать вскрытие информационных систем и сетей передачи данных; соблюдать конфиденциальность доверенной информации (В40)

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практ. (семинары)/ Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	6 Семестр						
1	Принятие решений на основе нечетких моделей	1-11	11/0/11	ЛР-7 (12),ЛР-9 (12),ЛР-11 (12)	45	КИ-11	З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, З-ОПК-6, У-ОПК-6, В-ОПК-6, З-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-7, З-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1
2	Принятие решений на основе анализа иерархий и экспертных оценок	12-15	3/0/7	ЛР-13 (12),ЛР-15 (12)	30	КИ-15	З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, З-ОПК-6, У-ОПК-6, В-ОПК-6, З-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-7, З-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1
	Итого за 6 Семестр		14/0/18		75		

	Контрольные мероприятия за 6 Семестр				25	Э, ЗО	З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, З-ОПК-6, У-ОПК-6, В-ОПК-6, З-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-7, З-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1, З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, З-ОПК-6, У-ОПК-6, В-ОПК-6, З-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-7, З-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1

* – сокращенное наименование формы контроля

** – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	**Полное наименование**
ЛР	Лабораторная работа
КИ	Контроль по итогам
ЗО	Зачет с оценкой
Э	Экзамен

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	**Темы занятий / Содержание**	**Лек., час.**	**Пр./сем., час.**	**Лаб., час.**
	6 Семестр	14	0	18
1-11	**Принятие решений на основе нечетких моделей**	11	0	11
1	**Основные понятия теории принятия решений** Искусство принятия наилучших решений, основанное на опыте и интуиции. Основы теории принятия решений. Эволюция теории принятия решений. ЭВМ в принятии решений. Основные определения теории принятия решений. Зависимые и независимые альтернативы, критерии оценки альтернатив. Количественные и качественные показатели, классификация критериев.	Всего аудиторных часов		
		1	0	2
		Онлайн		
		0	0	0

	Схема процесса принятия решений. Классификация задач принятия решений. Задачи принятия решений в условиях определенности. Задачи в условиях риска. Задачи в условиях неопределенности. Типология решений. Модели принятия решений. Классификация задач принятия решений.			
2	**Введение в теорию нечетких моделей, нечеткие множества** Лотфи Заде (Lotfi Zadeh). История возникновения теории нечетких множеств. Сущность концепции нечеткого множества. Практическое применение теории нечетких множеств. Основные понятия теории нечетких множеств. Нечеткое множество. Носитель нечеткого множества. Функция принадлежности. Лингвистическая переменная. Высота нечеткого множества. Нормальные и субнормальные нечеткие множества. Множество уровня «альфа». Точка перехода. Четкое множество, ближайшее к нечеткому. Методы построения функций принадлежности. Классификация методов построения функций принадлежности для нечеткого множества.	Всего аудиторных часов		
		1	0	1
		Онлайн		
		0	0	0
3 - 4	**Операции над нечеткими множествами и оценка нечеткости** Пересечение множеств. Объединение множеств. Группы операций: максиминные, алгебраические, ограниченные. Дополнение множеств. Дизъюнктивная сумма и разность множеств. Произведение множеств. Возведение в степень множеств. Концентрирование и растяжение множеств. Отрицание множеств: обычное, строгое, сильное. Контрастная интенсивность и увеличение нечеткости множеств. Оценка нечеткости через энтропию. Метрический подход к оценке нечеткости. Абсолютное расстояние между нечеткими множествами. Относительное расстояние между нечеткими множествами. Индекс нечеткости. Аксиоматический подход к оценке нечеткости. Индекс нечеткости. Применение теории нечетких отношений. Основные определения.	Всего аудиторных часов		
		2	0	2
		Онлайн		
		0	0	0
5 - 6	**Бинарные нечеткие отношения и нечеткие числа** Бинарные нечеткие отношения. Обычная, слабая, сильная рефлексивность. Обычная, слабая, сильная антирефлексивность, Симметричность, асимметричность и антисимметричность. Сильная и слабая линейность. Транзитивность, транзитивное замыкание. Операции над нечеткими отношениями. Объединение. Пересечение. Включение. Дополнение. Обратное отношение. Обычное отношение, ближайшее к нечеткому. Обычное подмножество α-уровня нечеткого отношения. Композиции нечетких отношений. Проекции нечетких отношений. Нечеткие числа - основные определения. Трапециевидное (трапезоидное) нечеткое число. Треугольные нечеткие числа. Операции над нечеткими числами. Четкие и размытые арифметики нечетких	Всего аудиторных часов		
		2	0	2
		Онлайн		
		0	0	0

	треугольных чисел			
7 - 8	**Нечеткий логический вывод** Нечеткая лингвистическая логика. Операции отрицания, конъюнкции и дизъюнкции. Теория возможности. Приближенные рассуждения. Источники неопределенности. Импликация множеств. Различные интерпретации операции «импликация» для нечетких множеств. Композиционное правило вывода. Синтез нечетких правил вывода. Нечеткие экспертные системы. Нечеткая база знаний. Нечеткий логический вывод. Этапы нечеткого логического вывода: этап фаззификации, этап нечеткого вывода, этап композиции, этап дефаззификации. Методы дефаззификации. Принятие решений в нечетких условиях. Нечеткая цель. Нечеткое ограничение. Нечеткое решение как результат слияния нечетких целей и ограничений. Принцип Беллмана-Заде. Оптимальное решение. Принятие решения в условиях неравноценности входящих нечетких целей и ограничений.	Всего аудиторных часов		
		2	0	2
		Онлайн		
		0	0	0
9 - 11	**Принятие решений на основе мягких вычислений** Сравнительный анализ различных методов принятия решений на основе нечетких моделей. Решение задачи методом максиминной свертки. Решение задачи с использованием метода отношений предпочтения. Решение задачи с применением нечеткого логического вывода. Решение задачи методом аддитивной свертки.	Всего аудиторных часов		
		3	0	2
		Онлайн		
		0	0	0
12-15	**Принятие решений на основе анализа иерархий и экспертных оценок**	3	0	7
12 - 14	**Принятие решений на основе анализа иерархий** Метод анализа иерархий. Этапы реализации метода анализа иерархий. Формулировка цели. Построение дерева иерархии проблемы выбор критериев и альтернатив. Расчет относительной важности каждого элемента каждого уровня, кроме нижнего уровня альтернатив. Расчет вектора приоритетов. Определение согласованности приоритетов. Процедура корректировки суждений. Иерархический синтез. Многоуровневые иерархии в задачах принятия решений	Всего аудиторных часов		
		2	0	3
		Онлайн		
		0	0	0
15	**Групповая экспертиза** Классификация методов проведения групповой экспертизы. Учет мнений нескольких экспертов с одинаковой и различной относительной значимостью. Обработка результатов групповой экспертизы при принятии решений	Всего аудиторных часов		
		1	0	4
		Онлайн		
		0	0	0

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	**Полное наименование**
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы

Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Недели	**Темы занятий / Содержание**
	6 Семестр
5 - 6	**Нечеткие множества и нечеткие отношения** На основании исходным нечетких множеств найти нечеткие множества, образованные при помощи различных операторов. Найти все композиции нечетких отношений, заданных при помощи комбинации операторов. Определить свойства полученных нечетких отношений.
7 - 8	**Нечеткий логический вывод** Для заданной системы, описываемой тремя параметрами, два из которых известны, найти значение третьего параметра, если известны правила, которые связывают эти параметры.
9 - 11	**Принятие решений различными методами мягких вычислений: сравнение результатов** Дана цель и характеристика ЛПР, а также три альтернативы и их подробные описания. Даны критерии и их характеристики. Решить задачу двумя способами: с применением нечеткого логического вывода и методом аддитивной свертки. Сравнить результаты, обосновать отличия, сделать вывод о применимости различных методов для решения конкретных задач
12 - 14	**Метод анализа иерархий: многоуровневые иерархии** Кратко охарактеризовать ЛПР. Сформулировать постановку задачи выбора (цель), определить альтернативы (4 - 5 шт.) и иерархию критериев (3 - 4 группы, всего не менее 12 критериев). Провести парные сравнения критериев внутри каждой группы и групп между собой. Произвести проверку согласованности матриц и при необходимости их корректировку. Произвести расчет весов (степени важности) всех критериев относительно цели. Рассчитать согласованность всей иерархии. Отметить количественные критерии и подобрать по ним численные данные, систематизировать их в таблицах. Рассчитать оценки каждой альтернативы по этим критериям. По качественным критериям заполнить матрицы парных сравнений. Произвести проверку согласованности матриц и при необходимости их корректировку. Рассчитать оценки каждой альтернативы по каждому из этих критериев. Провести иерархический синтез – рассчитать оценку каждой альтернативы относительно главной цели. Обосновать выбор конкретной альтернативы
15	**Обработка результатов групповой экспертизы при принятии решений** Для выборки №2 рассчитать консолидированное мнение экспертов по Байесу. Упорядочить представленные шесть критериев по убыванию по параметру «отличие весов, выставленных экспертами разных выборок». Логически объяснить полученные результаты

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

1. Лекционные занятия:

а. комплект электронных презентаций/слайдов,

b. аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук)

2. Практические занятия:

a. компьютерный класс,

b. презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук),

c. стандартный пакет программ Microsoft Office.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Компетенция	**Индикаторы освоения**	**Аттестационное мероприятие (КП 1)**
ОПК-1	З-ОПК-1	Э, ЗО, КИ-11, КИ-15, ЛР-7, ЛР-9, ЛР-11, ЛР-13, ЛР-15
	У-ОПК-1	ЗО, Э, КИ-11, КИ-15, ЛР-7, ЛР-9, ЛР-11, ЛР-13, ЛР-15
	В-ОПК-1	Э, ЗО, КИ-11, КИ-15, ЛР-7, ЛР-9, ЛР-11, ЛР-13, ЛР-15
ОПК-6	З-ОПК-6	ЗО, Э, КИ-11, КИ-15, ЛР-7, ЛР-9, ЛР-11, ЛР-13, ЛР-15
	У-ОПК-6	ЗО, Э, КИ-11, КИ-15, ЛР-7, ЛР-9, ЛР-11, ЛР-13, ЛР-15
	В-ОПК-6	Э, ЗО, КИ-11, КИ-15, ЛР-7, ЛР-9, ЛР-11, ЛР-13, ЛР-15
ОПК-7	З-ОПК-7	ЗО, Э, КИ-11, КИ-15, ЛР-7, ЛР-9, ЛР-11, ЛР-13, ЛР-15
	У-ОПК-7	Э, ЗО, КИ-11, КИ-15, ЛР-7, ЛР-9, ЛР-11, ЛР-13, ЛР-15
	В-ОПК-7	ЗО, Э, КИ-11, КИ-15, ЛР-7, ЛР-9, ЛР-11, ЛР-13, ЛР-15
УКЕ-1	З-УКЕ-1	ЗО, Э, КИ-11, КИ-15, ЛР-7, ЛР-9, ЛР-11, ЛР-13, ЛР-15
	У-УКЕ-1	ЗО, Э, КИ-11, КИ-15, ЛР-7, ЛР-9, ЛР-11, ЛР-13, ЛР-15
	В-УКЕ-1	ЗО, Э, КИ-11, КИ-15, ЛР-7, ЛР-9, ЛР-11, ЛР-13, ЛР-15

Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-х балльной шкале	Отметка о зачете	Оценка ECTS
90-100	5 – *«отлично»*	*«зачтено»*	A
85-89	4 – «*хорошо*»		B
75-84			C
70-74			D
65-69	3 – «*удовлетворительно*»		
60-64			E
ниже 60	2 – «*неудовлетворительно*»	*«не зачтено»*	F

Оценка «отлично» соответствует глубокому и прочному освоению материала программы обучающимся, который последовательно, четко и логически стройно излагает свои ответы, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответах материалы монографической литературы.

Оценка «хорошо» соответствует твердым знаниям материала обучающимся, который грамотно и, по существу, излагает свои ответы, не допуская существенных неточностей.

Оценка «удовлетворительно» соответствует базовому уровню освоения материала обучающимся, при котором освоен основной материал, но не усвоены его детали, в ответах присутствуют неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности.

Отметка «зачтено» соответствует, как минимум, базовому уровню освоения материала программы, при котором обучающийся владеет необходимыми знаниями, умениями и навыками, умеет применять теоретические положения для решения типовых практических задач.

Оценку «неудовлетворительно» / отметку «не зачтено» получает обучающийся, который не знает значительной части материала программы, допускает в ответах существенные ошибки, не выполнил все обязательные задания, предусмотренные программой. Как правило, такие обучающиеся не могут продолжить обучение без дополнительных занятий.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ Г96 Дискретная математика для информатиков и экономистов : учебное пособие для вузов, Гусева А.И., Тихомирова А.Н., Москва: НИЯУ МИФИ, 2010

2. 519 Т46 Нечеткие модели дискретной математики : учебное пособие для вузов, Тихомирова А.Н., Клейменова М.Г., Москва: НИЯУ МИФИ, 2011

3. ЭИ М 59 Теория принятия управленческих решений : учебное пособие для вузов, Микони С. В., Санкт-Петербург: Лань, 2022

4. ЭИ К90 Элементы теории принятия решений (критерии и задачи) : учебное пособие для вузов, Кулик С.Д., Москва: НИЯУ МИФИ, 2010

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 510 Н59 Нечеткие множества в моделях управления и искусственного интеллекта : , , М.: Наука, 1986

2. 519 Е55 Оценка и выбор решений по многим критериям : Учеб. пособие, Елтаренко Е.А., М.: МИФИ, 1995

3. 519 Н76 Принятие решений в многокритериальной среде : Количественный подход, Ногин В.Д., М.: Физматлит, 2002

4. ЭИ Н 76 Принятие решений в многокритериальной среде: количественный подход : , Ногин В. Д., Москва: Физматлит, 2005

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

https://online.mephi.ru/

http://library.mephi.ru/

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

Всего в плане предусмотрено 5 лабораторных работ. Каждая работа оценивается максимум в 12 баллов. Для получения максимальной оценки работа должна быть выполнена без ошибок и защищена в установленный планом срок. При выполнении работы позднее установленного срока, но до наступления контрольной даты, максимальная оценка 10 баллов. При выполнении работы позднее контрольной даты, максимальная оценка 8 баллов. Обнаруженные при сдаче работы ошибки влекут за собой снижение оценки на 1 балла за каждый тип ошибки. Работа считается сданной, если по итогам её защиты набрано не менее 7 баллов. Студентам рекомендуется своевременно приступать к выполнению работы, так как процесс решений может занять больше времени, чем предполагалось изначально. Перед защитой работы рекомендуется повторить весь относящийся к теме теоретический материал.

Еще 15 баллов можно набрать за посещение лекций и активную работу во время занятий. Нельзя допускать пропуска занятий без уважительной причины, это относится как к лекциям, так и к занятиям, отведенным для выполнения и защиты лабораторных работ. Во время этих занятий рекомендуется уточнять у преподавателя все не до конца понятые аспекты теоретического и практического материала.

Зачет проводится в форме тестирования. Итоговый тест оценивается максимум в 25 баллов и состоит из 25 вопросов. Сданным считается тест, по которому обучаемый получил не менее 15 баллов. Во время теста нельзя пользоваться никакими материалами, требуется тщательная предварительная подготовка, в т.ч. повторение определений и основных операций, методов и способов решения задач, рассмотренных в рамках изучаемого курса.

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Теория принятия решений на основе мягких вычислений – прикладная дисциплина, владение которой поможет специалистам, ознакомившимся курсом, структурировать процесс принятия решений, выявлять и объективно оценивать альтернативы. Теория принятия решений представляет собой набор понятий и систематических методов, позволяющих всесторонне анализировать проблемы принятия решений в условиях неопределенности, цель изучения – совершенствование процесса принятия решений. Мягкие вычисления – понятие, объединяющее в общий класс неточные, приближённые методы решения задач. Применение мягких вычислений оправдано при неопределенности данных, условий, целей, логических связей внутри исследуемой системы, а также актуально в случаях, если точное решение не может быть найдено за полиномиальное время. Технология мягких вычислений интенсивно разрабатывается последние 25 лет и в настоящее время способна решать задачи управления слабо структурированными объектами управления, столь актуальные для общей теории и практики проектирования систем управления. Инструментарий технологий мягких вычислений основан на нечетких системах (в их числе нечеткие множества, нечеткая логика, нечеткие отношения и др.), моделях нечетких нейронных сетей и на генетических алгоритмах. В данном курсе подробно изучаются именно нечеткие модели как базисная технология, понимание которой необходимо для дальнейшего, более глубокого изучения предмета.

Отдельное внимание в курсе уделено гуманистическим и недоопределенным системам, описываемым с помощью нечетких понятий, которые требуют мягких вычислений и особых методов обработки экспертных оценок, к которым относится определение важности критериев в глазах принимающего решения лица, методология сравнения альтернатив по качественных параметрам, а также обработка результатов, полученных от группы экспертов.

Курс состоит из восьми лекций, содержащих как теоретические основы предмета, так и описание решения тематических задач, а также пяти лабораторных работ.

В первой лекции описана история возникновения и развития теории принятия решений, приведены основные понятия, рассмотрен процесс принятия решений, представлены основные категории предмета: задач, шкалы, модели.

Вторая, третья и четвертая лекции посвящены теории нечетких моделей дискретной математики (нечеткие множества, нечеткие отношения)

Пятая лекция акцентирует внимание на нечетких числах и мягких вычислениях с ними, а также посвящена нечеткой логике и нечетким экспертным системам. В шестой лекции приводится описание решения задачи принятия решения различными математическими методами: максиминной свертки; отношений предпочтения; нечеткого логического вывода; аддитивной свертки. В седьмой лекции описывается метод анализа иерархий, который широко применяется для устранения фактора субъективности оценки альтернатив в задачах принятия решений. Приводятся основные положения, связанные с построением иерархий. В восьмой лекции рассмотрена групповая экспертиза, особенности ее проведения и методы математической обработки полученных результатов.

Лабораторные работы содержат практические примеры задач и служат для закрепления пройденного теоретического материала и формирования у студентов устойчивых навыков работы в области мягких вычислений.

Всего в плане предусмотрено 5 лабораторных работ. Каждая работа оценивается максимум в 12 баллов. Для получения максимальной оценки работа должна быть выполнена без ошибок и защищена в установленный планом срок. При выполнении работы позднее установленного срока, но до наступления контрольной даты, максимальная оценка 10 баллов. При выполнении работы позднее контрольной даты, максимальная оценка 8 баллов. Обнаруженные при сдаче работы ошибки влекут за собой снижение оценки на 1 балла за каждый тип ошибки. Работа считается сданной, если по итогам её защиты набрано не менее 7 баллов. При приеме лабораторных работ следует уделять внимание выявлению фактов того, что студент в качестве шаблона использовал выполненную ранее работу своего одногруппника и просто подставил туда данные своего варианта. Для проверки самостоятельности выполнения задания рекомендуется задавать вопросы по существу применяемых в расчете формул.

Еще 15 баллов студент может набрать за посещение лекций и активную работу во время занятий. Преподавателям рекомендуется еженедельно вести журнал посещаемости как лекций, так и лабораторных занятий с тем, чтобы различать студентов, которые прилагали усилия к тому, чтобы выполнить задания, но по каким то причинам не смогли завершить выполнение и защитить работу в срок, и тех, кто в срок даже не приступил к выполнению работы.

Зачет проводится в форме тестирования. Итоговый тест оценивается максимум в 25 баллов и состоит из 25 вопросов. Сданным считается тест, по которому обучаемый получил не менее 15 баллов. Вопросы контрольного теста охватывают весь курс и носят в большей степени теоретический характер, так как практическая часть преимущественно проверяется на лабораторных занятиях. Во время проведения контрольного теста необходимо внимательно следить за тем, чтобы студенты не могли воспользоваться бумажными и электронными носителями информации, а также не имели возможность консультироваться у своих товарищей. Для того, чтобы усложнить списывание студентом с экрана сдающего рядом одногруппника, при формировании теста используется настройка «случайный порядок вопросов», а также опция « случайный порядок ответов» для вопросов типа «один или несколько правильных ответов».

Автор(ы):

Тихомирова Анна Николаевна, к.т.н.