

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Кафедра прикладной математики и теории систем управления



УТВЕРЖДАЮ:

проректор по научно-методической
и учебной работе

 Е.И. Скафа

«22» апреля 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ»**

Направление подготовки:

02.03.02 Фундаментальная информатика
и информационные технологии

Образовательная программа:

бакалавриат

Квалификация:

Академический бакалавр

Форма обучения:

очная, очно-заочная, заочная, в том
числе с ускоренным сроком обучения
нужное подчеркнуть

Донецк 2020

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета математики
и информационных технологий

И. А. Моисеенко

«16» апреля 2020

МП



Программа учебной дисциплины «Интеллектуальные системы» составлена на основании Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ГОС ВПО) Донецкой Народной Республики (ДНР) по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР от 04 апреля 2016 г. № 283; Порядка организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики, утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР № 1171 от «10» ноября 2017 г.; учебного плана и основной образовательной программы высшего профессионального образования направления подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, разработанных в ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет».

Разработчик:

Старший преподаватель кафедры прикладной математики
и теории систем управления

Е.В. Шевцова

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры прикладной математики и теории систем управления

Протокол № 12 от « 9 » апреля 2020 г.
Заведующий кафедрой

Д.В. Шевцов

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией факультета математики и информационных технологий
Протокол № 8 от «15» апреля 2020 г.

Председатель учебно-методической
комиссии факультета

Л.И. Селякова

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

«Интеллектуальные системы» является базовой частью профессионального блока дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии (профиль подготовки: общий). Дисциплина реализуется на факультете математики и информационных технологий ДонНУ кафедрой прикладной математики и теории систем управления. Основывается на базе дисциплин: «Архитектура вычислительных систем», «Основы программирования», «Языки программирования», «Операционные системы», «Информационно-коммуникационные технологии». Является основой выполнения выпускных квалификационных работ.

2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Характеристика учебной дисциплины</i>				
Направление подготовки	02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии			
Профиль	общий			
Образовательная программа	бакалавриат			
Квалификация	академический бакалавр			
Количество содержательных модулей	1			
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы	базовая часть			
Формы контроля (МК, экзамен, зачет)	модульный контроль, экзамен в весеннем семестре			
Показатели	очная форма обучения		заочная форма обучения	
	нормат. срок	ускор. срок	нормат. срок	ускор. срок
Количество зачетных единиц (кредитов)	3	3		
Год подготовки	4	3		
Семестр	8	6		
Количество часов	108	108		
- лекционных	20	20		
- практических, семинарских				
- лабораторных	20	20		
- самостоятельной работы	68	68		
в т.ч. индивидуальное задание				
Недельное количество часов,	10,8	10,8		
в т.ч. аудиторных	4	4		

3. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели и задачи

На сегодняшний день разработка систем искусственного интеллекта является одним из самых перспективных направлений развития научной и технической мысли человечества. Целью общего курса «Интеллектуальные системы» является предоставление студентам общих представлений о современных тенденциях в разработке систем искусственного интеллекта в рамках рассмотрения таких подходов, как нейрокибернетика, кибернетика «черного ящика» и других.

Задачи:

– рассмотрение вопросов формализации возможности взаимной компенсации

значений различных критериев или, иначе говоря, возможности "замещения по ценности";

- применение систем и методов принятия коллективных решений (голосование на выборах, принимаемые в небольших группах);
- определение основных принципов и технологий организации человеческой системы переработки информации.

Требования к результатам освоения дисциплины. Процесс изучения дисциплины «Интеллектуальные системы» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ГОС ВПО ДНР по направлению подготовки 02.03.02 – «Фундаментальная информатика и информационные технологии» и основной образовательной программы высшего профессионального образования направления подготовки 02.03.02 – Фундаментальная информатика и информационные технологии:

а) общекультурных компетенций

способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);

способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);

способность работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);

способность к самоорганизации самообразованию (ОК-7);

б) общепрофессиональных (ОПК):

способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с фундаментальной информатикой и информационными технологиями (ОПК-1);

способность применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и языки баз данных, методологии системной инженерии, системы автоматизации проектирования, электронные библиотеки и коллекции, сетевые технологии, библиотеки и пакеты программ, современные профессиональные стандарты информационных технологий (ОПК-2);

способность к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям (ОПК-3);

способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-4).

в) профессиональных (ПК): научно-исследовательская деятельность:

способность собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям (ПК-1);

способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат, фундаментальные концепции и системные методологии, международные и профессиональные стандарты в области информационных технологий (ПК-2);

способность использовать современные инструментальные и вычислительные средства (ПК-3);

способность решать задачи профессиональной деятельности в составе научно-исследовательского и производственного коллектива (ПК-4);

способность критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности (ПК-5);

проектная и производственно-технологическая деятельность:

способность эффективно применять базовые математические знания и информационные технологии при решении проектно-технических и прикладных задач, связанных с развитием и использованием информационных технологий (ПК-6);

организационно-управленческая деятельность:

способность составлять и контролировать план выполняемой работы, планировать необходимые для выполнения работы ресурсы, оценивать результаты собственной работы (ПК-11).

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:**знать:**

- основные понятия систем искусственного интеллекта и принятия решений;
- эвристические подходы принятия решений в интеллектуальных системах;
- основные системы и методы структуризации преимуществ и формирования функции ценности;
- основные системы и методы коллективного принятия решения;
- принципы и технологию человеческой системы переработки информации и ее связь с принятием решений;

уметь:

- определять множество Эджворта-Парето;
- применять в процессах принятия решений для определения наилучшей альтернативы методов: варьирование взвешенной суммы критериев (линейной свертки), лексикографического упорядочения и лексикографического упорядочения с уровнями претензий, аналитической иерархии (анализа иерархий)
- применять системы и методы коллективного принятия решения: принцип де Кондорсе, правило большинства голосов, метод Борда, метод «мозгового штурма», метод Дельфи.

владеть:

- навыками применения современного математического инструментария для решения задач управления и планирования, принятия решений,
- методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития различных явлений и процессов.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Порядковый номер и тема	Краткое содержание темы
Содержательный модуль 1.	
Тема 1 Введение – проблематика, терминология.	Типовые задачи принятия решений. Группы задач принятия решений. Рациональность поведения ("Дилемма генерала", анализ эвристических подходов в принятии решений и объяснения отклонений от рационального поведения), множество Эджворта-Парето
Тема 2 Структурирование преимуществ и функций ценности.	Метод варьирования взвешенной суммы критериев (линейной свертки). Метод лексикографического упорядочения. Структуризация преимуществ и функции ценности. Метод лексикографического упорядочения с уровнями претензий.
Тема 3 Коллективные решения	Коллективные решения. Парадокс Кондорсе. Правило большинства голосов. Метод Борда. Аксиомы Эрроу. Теорема невозможности и реальную жизнь. Принятия коллективных решений в малых группах (метод «мозгового штурма», метод Дельфи).
Тема 4 Человеческая система переработки информации и ее связь с принятием решений.	Человеческая система переработки информации и ее связь с принятием решений. Кратковременная и долговременная память (кодирование, хранение, предоставление информации).
Тема 5 Основы методов анализа данных Data Mining.	Основы Data Mining: суть и цель, перспективы развития, связь с другими дисциплинами. Классификация методов Data Mining: классификация (метод «k-ближайших соседей»), кластеризация (метод k-средних), ассоциация (алгоритм Apriori), последовательные шаблоны, регрессия.

Тематический план

[illegible]

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛЕКЦИОННЫХ, ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

Темы лекционных занятий

<i>№ п/п</i>	<i>Название темы</i>	<i>Количество часов</i>
1	Введение – проблематика, терминология.	6
2	Структурирование преимуществ и функций ценности.	8
3	Коллективные решения	10
4	Человеческая система переработки информации и ее связь с принятием решений.	2
5	Основы методов анализа данных Data Mining.	6
	ВСЕГО	32

Темы лабораторных занятий

<i>№ п/п</i>	<i>Название темы</i>	<i>Количество часов</i>
1	Введение – проблематика, терминология.	6
2	Структурирование преимуществ и функций ценности.	8
3	Коллективные решения	10
4	Человеческая система переработки информации и ее связь с принятием решений.	2
5	Основы методов анализа данных Data Mining.	6
	ВСЕГО	32

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Организация самостоятельной работы студентов (соответственно данным в таблице тематического плана)

<i>№ п/п</i>	<i>Название темы</i>	<i>Количество часов</i>
1	Введение – проблематика, терминология.	16
2	Структурирование преимуществ и функций ценности.	16
3	Коллективные решения	16
4	Человеческая система переработки информации и ее связь с принятием решений.	16
5	Основы методов анализа данных Data Mining.	16
	ВСЕГО	80

7. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

(если предусмотрено программой)

Индивидуальные задания, которые заключаются в решении задач 6 типов: определение множества Эджворта-Парето, применение метода лексикографического упорядочения, применение метода лексикографического упорядочения с уровнями претензий, применение метода анализа иерархий, определение победителя в выборах (по принципу де Кондорсе, по правилу большинства голосов, по методу Борда), применение метода Дельфи. Индивидуальные задания должны быть выполнены: как отдельный документ и соответственно оформлено (включает в себя: номер варианта задания; условие задачи; детальное решение задачи; полные ответы на все вопросы, поставленные в задании), реализовано в виде программного обеспечения, позволяет получить решение поставленной задачи.

8. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. Процесс принятия решений. Типовые задачи принятия решений. Группы задач принятия решений.
2. Рациональность поведения ("Дилемма генерала", анализ эвристических подходов в принятии решений и объяснения отклонений от рационального поведения), множество Эджворта-Парето.
3. Структуризация преимуществ и функции ценности.
4. Формальная постановка задачи принятия решения.
5. Метод варьирования взвешенной суммы критериев (линейной свертки).
6. Метод лексикографического упорядочения.
7. Структуризация преимуществ и функции ценности. Метод лексикографического упорядочения с уровнями претензий.
8. Метод аналитической иерархии (метод анализа иерархий).

9. ОБРАЗЕЦ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

(образец варианта и критерии оценивания)

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет математики и информационных технологий

Направление подготовки: **02.03.02 – «Фундаментальная информатика и ИТ»**
 Профиль: **общий**
 Программа подготовки: **бакалавриат**
 Семестр: **8**
 Учебная дисциплина: **Интеллектуальные системы**

МОДУЛЬНАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ВАРИАНТ №1

1. Аксиомы Эрроу. Теорема невозможности и реальную жизнь.
2. Принятие коллективных решений в малых группах (метод «мозгового штурма», метод Дельфи).
3. Применение экспертных методов.

Утверждено на заседании кафедры ПМ и ТСУ 31.01.2020 г., протокол № 7.

Заведующий кафедрой
Преподаватель

Д.В. Шевцов
Е.В. Шевцова

Критерии оценивания модульного контроля

<i>Номер задания</i>	<i>Количество баллов</i>
1	15
2	15
3	20
<i>Всего</i>	<i>50</i>

10. ОБРАЗЕЦ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

(теоретические вопросы к экзамену, образец билета и критерии оценивания)

Теоретические вопросы к экзамену

1. Процесс принятия решений. Типовые задачи принятия решений. Группы задач принятия решений.
2. Рациональность поведения ("Дилемма генерала", анализ эвристических подходов в принятии решений и объяснения отклонений от рационального поведения), множество Эджворта-Парето.
3. Структуризация преимуществ и функции ценности.
4. Формальная постановка задачи принятия решения.
5. Метод варьирования взвешенной суммы критериев (линейной свертки).
6. Метод лексикографического упорядочения.
7. Структуризация преимуществ и функции ценности. Метод лексикографического упорядочения с уровнями претензий.
8. Метод аналитической иерархии (метод анализа иерархий).
9. Коллективные решения. Парадокс Кондорсе.
10. Правило большинства голосов. Метод Борда.
11. Аксиомы Эрроу. Теорема невозможности и реальную жизнь.
12. Принятие коллективных решений в малых группах (метод «мозгового штурма», метод Дельфи).
13. Применение экспертных методов.
14. Человеческая система переработки информации и ее связь с принятием решений.
15. Кратковременная и долговременная память (кодирование, хранение, предоставление информации).
16. Основы Data Mining: суть и цель, перспективы развития, связь с другими дисциплинами.
17. Классификация методов Data Mining: классификация (метод «k-ближайших соседей»), кластеризация (метод k-средних), ассоциация (алгоритм Apriori), последовательные шаблоны, регрессия.

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет математики и информационных технологий

Направление подготовки: **02.03.02 – «Фундаментальная информатика и ИТ»**

Профиль: **общий**

Программа подготовки: **бакалавриат**

Семестр **8**

Учебная дисциплина **Интеллектуальные системы**

БИЛЕТ №1

1. 1. Формирование множества Эджворта-Парето.
2. Метод Дельфи (метод принятия коллективных решений в малых группах).
3. Чему равно значение собственного вектора (до нормализации) по критерию C2 (расчет по способу №4, согласно лекций):

Пусть дан следующий набор исходных данных для метода анализа иерархий в виде таблиц:						
Критерии	C1	C2	C3	Оценка альтернатив по критерию C1	A1	A2
C1	1	9	3	A1	1	9
C2	1/9	1	1/3	A2	1/9	1
C3	1/3	3	1			
Оценка альтернатив по критерию C2	A1	A2	Оценка альтернатив по критерию C3	A1	A2	
A1	1	1/9	A1	1	4	
A2	9	1	A2	1/4	1	

Утверждено на заседании кафедры ПМ и ТСУ 31.01.2020 г., протокол № 7.

Заведующий кафедрой
Преподаватель

Д.В. Шевцов
Е.В. Шевцова ____

Критерии оценивания экзамена

Номер задания	Количество баллов
1	20
2	20
3	20
Всего баллов	60

11. ОБРАЗЕЦ ТЕСТОВОГО ЗАДАНИЯ *(не предусмотрены)*

12. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

По курсу предполагается проведение промежуточной аттестации в виде модульного контроля, выполнения индивидуальной работы и экзамена. Экзамен сдают студенты с целью повышения рейтинга.

Распределение баллов, которые могут получить студенты в процессе изучения дисциплины

№ п/п	Виды контрольных мероприятий	Количество баллов
	Текущий контроль	
1	Входной контроль	5
2	Индивидуальное задание № 1. Определение множества Эджворта-Парето.	6
3	Индивидуальное задание № 2. Метод лексикографического упорядочивания.	3
4	Индивидуальное задание № 3. Метод лексикографического упорядочивания с уровнями претензий.	5
5	Индивидуальное задание № 4. Метод анализа иерархий.	8
6	Индивидуальное задание № 5. Метод анализа коллективных решений.	8
7	Индивидуальное задание № 6. Метод Делфи (принятие коллективных решений в малых группах).	8
8	Организационно-учебная работа в аудитории	5
Всего по текущему контролю		50
	Итоговый контроль	
1.	Модульный контроль	50
Всего по итоговому контролю		50
Всего за семестр:		100

Шкала соответствия баллов национальной шкале

Оценка по шкале ECTS	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по государственной шкале (экзамен, дифференцированный зачет)	Оценка по государственной шкале (зачет)
A	90-100	5 (отлично)	зачтено
B	80-89	4 (хорошо)	зачтено
C	75-79	4 (хорошо)	зачтено
D	70-74	3 (удовлетворительно)	зачтено
E	60-69	3 (удовлетворительно)	зачтено
FX	35-59	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи	не зачтено
F	0-34	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов	не зачтено

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Лекционные занятия проводятся в аудитории, оснащенной мультимедийной техникой и доской.

Лабораторные занятия проводятся в компьютерном классе, оборудованном компьютерами с лицензионным программным обеспечением, доступом к сети Интернет, столами, доской.

14. РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Наименование	Кол-во экземпляров в библиотеке ДонНУ	Наличие электронной версии в ЭБС
<i>Основная литература</i>			
1.	Ларичев О.И. Теория и методы принятия решений, а также Хроника событий в Волшебных странах: Учебник. – М.: Логос, 2015. – 296 с.	2	+
2.	Ларичев О.И. Теория и методы принятия решений, а также Хроника событий в Волшебных странах: Учебник. Изд. Второе перераб. и доп.– М.: Логос, 2014. – 392 с.	1	+
3.	Кини Р.Л., Райфа Х. Принятие решений при многих критериях: предпочтения и замещения. – М.: Радио и связь, 1981. – 560с.	3	+
4.	Райфа, Г. Анализ решений введение в проблему выбора в условиях неопределенности. - М. : Наука, 1977.	4	+
5.	Саати Т., Кернс К. Аналитическое планирование. Организация систем – М. «Радио и связь», 1991 – 224	2	+
6.	Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий. – М.: Радио и связь, 1993. – 278 с.	2	+
7.	Таха, Хемди А. Введение в исследование операций, 7-е издание. : Пер. с англ. – М. Издательский дом «Вильямс», 2015 г. – 912 с.	3	+
8.	Слепцов А.І., Зоденко М.А. Прийняття рішень в складних системах. – К.: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2007.–182с. 9. Чубукова И. А. Data Mining: учебное пособие. — М.: Интернет-университет информационных технологий: БИНОМ: Лаборатория знаний, 2006. — 382 с.	1	+
<i>Дополнительная литература</i>			
9.	Барсегян А.А., Куприянов М.С., Степаненко В.В., Холод И.И. Методы и модели анализа данных: OLAP и Data Mining. – СПб.: БХВ-Петербург, 2014. – 336с.	5	+
10.	Принятие решений при многих критериях.- М.: Знание, 1979.	4	+
11.	Гафт М.Г., Подиновский В.В. О построении решающих правил в задачах принятия решений. - Автоматика и телемеханика, №6, 1981.	3	+
12.	Емельянов С.В., Ларичев О.И. Многокритериальные методы принятия решений.- М.: Знание, 1985	3	+

13.	Ларичев О.И. Наука и искусство принятия решений. – М.: Наука, 1979.	3	+
14.	Ларичев О.И., Мошкович Е.М. Качественные методы принятия решений. – М.: Физматлит, 1996.	4	+
15.	Литвак Б.Г. Экспертная информация: методы получения и анализа. – М.: Радио и связь, 1981	2	+
16.	Миркин Б.Г. Проблема группового выбора. – М.: Наука, 1974.	4	+
17.	Подиновский В.В. Многокритериальные задачи с упорядоченными по важности критериями. – Автоматика и телемеханика, 1976, №11.	3	+

15. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

(с указанием названия и полного электронного адреса)

1. Макушкин В.А., Афонин В.Л. Интеллектуальные робототехнические системы: курс лекций для Интернет-университета информационных технологий [Эл. ресурс]. – М.: Интернет-университет информационных технологий – [www.INTUIT.ru](http://www.intuit.ru). – URL: <http://www.intuit.ru/departments/human/isrob/> (дата обращения: 04.01.2016).

2. Терехов С.А. Лаборатория Искусственных нейронных сетей [Эл. ресурс]. – Снежинск: ВНИИТФ НТО-2. – URL: http://alife.narod.ru/lectures/neural/Neu_index.htm (дата обращения: 04.01.2016).

3. Короткий С. Основные положения принятия решений. – URL: http://www.shestopaloff.ca/kyriako/Russian/Artificial_Intelligence/Some_publications/Korotky_Neuron_network_Lectures.pdf (дата обращения: 04.01.2016).

16. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Специальное программное обеспечение для изучения дисциплины не требуется.

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры ПМ и ТСУ с изменениями (без изменений) на 20____ год.

Протокол № ____ от «____» _____ 20____ г.

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры ПМ и ТСУ с изменениями (без изменений) на 20____ год.

Протокол № ____ от «____» _____ 20____ г.

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры ПМ и ТСУ с изменениями (без изменений) на 20____ год.

Протокол № ____ от «____» _____ 20____ г.

Заведующий кафедрой _____