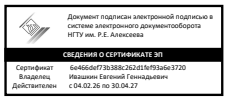
МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Образовательно-научный институт
радиоэлектроники и информационных технологий (ИРИТ)
(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)



УТВЕРЖДАЮ:
Директор института:
_____ Мякиньков А.В.
подпись ФИО
“ 22 ” апреля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ОД.2 Теория принятия решений
(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 09.03.02 "Информационные системы и технологии"
(код и направление подготовки, специальности)

Направленность: "Информационно-телекоммуникационные системы и сети", "Безопасность информационных систем", "Распределенные информационные системы".

Форма обучения: очная и очно-заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Год начала подготовки 2025

Выпускающая кафедра ЭСВМ, ИСУ, КТПП
аббревиатура кафедры

Кафедра-разработчик ЭСВМ
аббревиатура кафедры

Объем дисциплины 108 / 3
часов/з.е

Промежуточная аттестация – зачет с оценкой
экзамен, зачет с оценкой, зачет

Разработчик (и): Дмитриева Н.Г.
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

НИЖНИЙ НОВГОРОД
2025 год

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 09.03.02 "Информационные системы и технологии", утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 19.09.2017 № 926 на основании учебных планов принятых УМС НГТУ протокол от 19.12.2024 № 7, протокол от 28.01.2025 № 10, протокол от 12.12.2024 № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры разработчика программы протокол от 13.03.2025 № 2

Зав. кафедрой *д.т.н, доцент Бабанов Н.Ю.* _____
(подпись)

Программа рекомендована к утверждению Ученым советом института, где реализуется данная программа протокол от 22.04.2025 № 3

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ регистрационный № 09.03.02-с-35

Начальник МО _____Севрюкова Е.Г.
(подпись)

Заведующая отделом комплектования НТБ _____ Кабанина Н.И.
(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) 4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ 4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) 4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 7
5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 14
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 18
7.ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 18
8.ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ 20
9.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ 20
10.МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ 21
11.ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 23
ПРИЛОЖЕНИЯ 35

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целью (целями) освоения дисциплины является изучение теоретических основ принятия решений в профессиональной деятельности.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля): анализ научной информации с применением различных математических методов и подходов

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Б1.В.ОД.2 «Теория принятия решений» включена в перечень дисциплин вариативной части (формируемой участниками образовательных отношений), определяющий направленность ОП. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП по направлению подготовки 09.03.02.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Теория принятия решений» являются «Вычислительная математика», «Методы оптимизации», «Математическое программирование».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин «Преддипломная практика», «Выполнение и защита ВКР».

Особенностью дисциплины является область исследования, вовлекающая все сферы человеческой деятельности с целью изучения закономерностей выбора путей решения проблем и задач, а также способов достижения желаемого результата.

Рабочая программа дисциплины «Теория принятия решений» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся, по их личному заявлению.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на:

- формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ОП ВО по направлениям подготовки (специальности):

а) универсальных (УК):

б) общепрофессиональных (ОПК):

в) профессиональных (ПК): ПКС-1 способен разрабатывать, тестировать и сопровождать программное обеспечение информационных систем и ПКС-2 способен использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований.

Таблица 1- Формирование компетенций по дисциплинам обучения

Для направлений подготовки «Информационно-телекоммуникационные системы и сети» и «Распределенные информационные системы».

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	*Семестры формирования компетенции*							
ПКС-2	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
Вычислительная математика			*					
Математическое программирование			*					
Основы системного анализа			*					
Методы оптимизации				*				

Математические основы защиты информации					*			
Технологии обработки информации						*	*	
Технологическая (проектно-технологическая практика)						*		
Теория принятия решений							*	
Преддипломная практика								*
Выполнение и защита ВКР								*

Для направления подготовки «Безопасность информационных систем»

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	*Семестры формирования компетенции*							
ПКС-1	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*9*
Программирование на С++	*	*						
Программирование на языках высокого уровня	*	*						
Программирование на Java	*	*						
Вычислительная математика			*					
Скриптовые языки программирования				*				
Технологическая практика				*				
Методы оптимизации						*		
Математическое программирование						*		
Технологии обработки информации						*	*	
Методология разработки DevOps							*	
Практика по получению профессиональных умений и опыта в профессиональной деятельности						*		
Теория принятия решений							*	
Выполнение и защита ВКР								*

Для очно-заочной формы обучения

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	*Семестры формирования компетенции*							
ПКС-2	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*9*
Вычислительная математика			*					
Математическое программирование			*					
Основы системного анализа			*					
Методы оптимизации				*				
Математические основы защиты информации						*		
Технологии обработки информации						*	*	
Теория принятия решений							*	
Технологическая (проектно-технологическая) практика								*
Преддипломная практика								*
Выполнение и защита ВКР								*

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 2

3.1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

Изучение данной учебной дисциплины позволит выпускнику образовательных программ по направлениям подготовки «Информационно-телекоммуникационные системы и сети» и «Распределенные информационные системы» частично выполнять обобщенную трудовую функцию «В. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем» (ПС 40.011).

Выбранная обобщенная трудовая функция и трудовая функция В/02.6 с кодом по виду профессиональной производственно-технологической деятельности 40 «Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области информатики и вычислительной техники)» изложены в профессиональном стандарте 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «04» марта 2014 N 121н).

Таблица 2- Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (дескрипторы)			**Оценочные средства**	
					Текущего контроля	Промежу-точной аттестации
ПКС-2. Способен использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований	ИПКС-2.2 Использует методы теории принятия решений в профессиональных исследованиях.	Знать: - основные методы принятия решений и условия их применения; - классифика-цию и суть математических моделей и методов, применяемых при формализации и оптимизации задач принятия решений.	Уметь: -последова-тельно и тщательно соблюдать выполняемые процедуры принятия решений и их математическое обоснование; - проводить моделирование процессов и систем при принятии решений; -выявлять и обосновывать связи устойчивости, динамики, самоорганизации и стохастичности управляемых объектов при принятии решений и их реализации.	Владеть: – основными понятиями теории принятия решений; – проводить моделирование процессов и систем на основе выявления и обоснования связей устойчивости, динамики, самоорганизации и стохастичности управляемых объектов при принятии решений и их реализации; сутью математических моделей и методов, применяем	Вопросы для письмен-ного опроса	Вопросы для устного собеседования: билеты

				ых при формализации и оптимизации задач принятия решений.		

Изучение данной учебной дисциплины позволит выпускнику образовательной программы по направлению подготовки «Безопасность информационных систем» частично выполнять обобщенную трудовую функцию «D. Разработка требований и проектирование программного обеспечения» (ПС 06.001).

Выбранная обобщенная трудовая функция и трудовая функция D/02.6 с кодом по виду профессиональной производственно-технологической деятельности 06 «Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере исследования, разработки, внедрения и сопровождения информационных технологий и систем») изложены в профессиональном стандарте 06.001 «Программист» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «20» июля 2022 № 424н).

Таблица 2- Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (дескрипторы)			**Оценочные средства**	
					Текущего контроля	Промежу-точной аттестации
ПКС-1. Способен разрабатывать, тестировать и сопровождать программное обеспечение информационных систем.	ИПКС-1.1 Разрабатывает программное обеспечение информационных систем	Знать: - основные методы принятия решений и условия их применения; - классифика-цию и суть математических моделей и методов, применяемых при формализации и оптимизации задач принятия решений.	Уметь: – последователь-но и тщательно соблюдать выполняемые процедуры принятия решений и их математическое обоснование; – проводить моделирование процессов и систем при принятии решений; - выявлять и обосновывать связи устойчивости, динамики, самоорганиза - ции и стохастичности управляемых объектов при принятии решений и их реализации.	Владеть: – основными понятиями теории принятия решений; - проводить моделирование процессов и систем на основе выявления и обоснования связей устойчивости, динамики, самоорганизации и стохастичности управляемых объектов при принятии решений и их реализации; - сутью математических моделей и методов, применяемых при формализа - ции и	Вопросы для письмен-ного опроса	Вопросы для устного собеседо-вания: билеты

				оптимизации задач принятия решений.		

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. 108 часа, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3

Распределение трудоёмкости дисциплины[1] по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час		
	Всего час. Очная /очно-заочная	В т.ч. по семестрам	
		№ сем	№ сем
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения		
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	**108/108**	**108/108**	
1. Контактная работа:	**55/38**	**55/38**	
1.1.Аудиторная работа, в том числе:	51/34	51/34	
занятия лекционного типа (Л)	34/17	34/17	
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др.)	17/17	17/17	
лабораторные работы (ЛР)			
1.2.Внеаудиторная, в том числе			
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)[2]	.	.	
текущий контроль, консультации по дисциплине [3]	4/4	4/4	
контактная работа на промежуточной аттестации (КРА)			
2. Самостоятельная работа (СРС)	**53/70**	**53/70**	
реферат/эссе (подготовка)[4]			
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)			
контрольная работа			
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)			
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д	53/70	53/70	

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

[1] Шаблон таблицы для двух семестровой дисциплины. : -/- соответственно для очной, заочной форм обучения

[2] При наличии в учебном плане. Для ППС: 3ч. на КП; 2ч. на К.Р,. - на каждого студена

[3] Консультации 4 часа на группу (на дисциплину)

[4] Реферат/эссе, РГР, контрольная работа указываются при наличии в учебном плане

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Содержание дисциплины

В подразделе приводится тематический план, детализируется расширенное содержание дисциплины по разделам и тема. Если дисциплина более одного семестра, то изучаемые разделы должны быть разбиты по семестрам (по модулям обучения). Содержание дисциплины должно определяться целью курса. Структурировано по разделам, темам и рассматриваемым вопросам.

Таблица 4 - Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	**Наименование разделов, тем**	**Виды учебной работы**				**Вид СРС**[5]	**Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий**[6]	**Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)**[7] (при наличии)	**Наименование разработанного Электронного курса** (трудоемкость в часах)[8] (при наличии)
		Контактная работа			**Самостоятельная работа студентов (СРС), час**				
		Лекции, час	**Лабораторные работы, час**	**Практические занятия, час**					
1 семестр									
ПКС-2. Способен использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований. ИПКС-2.2	**Раздел 1. Постановка задачи принятия решений**					Подготовка к лекциям [1.2] с.40-49, с.180-187, с. 214-231.			
	Тема 1.1 Описание выбора на критериальном языке и языке бинарных отношений.	2/1			6/6		Перекрестная проверка, работа в малых группах		
	Тема 1.2 Связь критериального языка	1/0.5					Перекрестная проверка,		

[5] указывается вид СРС с указанием порядкового номера учебника, учебного пособия, методических разработок, указанных в разделе 6 настоящей РПД, **например, 1.2 стр 56-72**

[6] Указываются образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной работы: компьютерные симуляции, деловые и ролевые игры, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги и т.п

[7] **приводятся количество часов Практической подготовки (при наличии), которая производится на предприятиях, согласно договору НГТУ (берутся из ОП ВО, раздел_____)**

[8] при наличии, **приводятся наименование разработанного Электронного курса в рамках раздела (разделов) , прошедшего экспертизу** (трудоемкость в часах)

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС[5]	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий[6]	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)[7] (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)[8] (при наличии)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
Использует методы теории принятия решений в профессиональных исследованиях. .	и языка бинарных отношений. Отношения Парето и Слейтера.						работа в малых группах		
	Тема 1.3 Функция выбора.	1/0.5							
	Практическая работа №1. Методы линейной свертки, последовательных уступок, нормализация критериальных оценок.			2/2	2/4	Подготовка к ПЗ [1.3] с.17-42.			
	Практическая работа №2. Методы условной оптимизации, поиска альтернатив с заданными свойствами, определение множества Парето, способы задания отношений.			2/2	2/4	Подготовка к ПЗ [1.2] с.-229-231			
	Итого по 1 разделу	**4/2**		**4/4**					
	Раздел 2. Многокритериальные модели ПР в условиях определенности				7/7	Подготовка к лекциям [1.3] с.83-101,			
	Тема 2.1 Интерпретация многокритериальных методов с помощью понятий эффективных и слабо эффективных решений.	3/1.5					Перекрестная проверка, работа в малых группах		
	Тема 2. 2 Методы многокритериального выбора на основе дополнительной информации.	3/1.5					Перекрестная проверка, работа в малых группах		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС[5]	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий[6]	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)[7] (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)[8] (при наличии)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Практическая работа №3. Методы сужения множества Парето.			2/2	2/4	Подготовка к ПЗ [1.3] с.-101-105			
	Практическая работа №4. Метод анализа иерархий.			2/2	2/4	Подготовка к ПЗ [1.3] с.-58-76			
	Практическая работа №5. Методы экспертных оценок получения весов критериев.			2/2	2/4	Подготовка к ПЗ [1.3] с.-91-96			
	Итого по 2 разделу	**6/3**		**6/6**					
	Раздел 3. ПР в условиях риска и условиях полной неопределенности				6/7	Подготовка к лекциям [1.3] с.137-180			
	Тема 3.1 . Критерии Вальда, Сэвиджа.	2/1					Перекрестная проверка, работа в малых группах		
	Тема 3.2. Критерий Гурвица.	2/1					Перекрестная проверка, работа в малых группах		
	Тема 3.3. Многокритериальный выбор в условиях неопределенности.	2/1					Перекрестная проверка, работа в малых группах		
	Практическая работа №6. Методы решения задач в условиях природной неопределенности: критерии ММ, BL, S, HL, HW и G-критерий.			2/2	2/4	Подготовка к ПЗ [1.3] с.-235-251			
	Итого по 3 разделу	**6/3**		**2/2**					
	Раздел 4. Шкалы в теории измерений				6/6	Подготовка к лекциям [1.2] с.145-155			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС[5]	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий[6]	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)[7] (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)[8] (при наличии)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Тема 4.1 Шкалы: номинальная, порядка, интервалов, отношений, разностей, абсолютная. Соотношение между основными типами шкал.	4/2					Перекрестная проверка, работа в малых группах		
	Итого по 4 разделу.	**4/2**							
	Раздел 5. Выбор в условиях нечетной информации				6/6	Подготовка к лекциям [1.3] с.298-308			
	Тема 5.1 Основные понятия теории расплывчатых множеств. Нечеткая логика, функция принадлежности, нечеткий выбор.	4/2					Перекрестная проверка, работа в малых группах		
	Практическая работа №7. Определение функции принадлежности для нестрогого отношения предпочтения в четких и нечетких условиях			3/3	2/4	Подготовка к ПЗ [1.3] с.298-308.			
	Итого по 5 разделу.	**4/2**		**3/3**					
	Раздел 6. Основные понятия теории стратегических игр.				7/6	Подготовка к лекциям [3.1] с.3-20.			
	Тема 6.1 Классификация игр, принцип максимина решения игры в чистых стратегиях. Смешанные стратегии. Теорема Неймана.	2/1					Перекрестная проверка, работа в малых группах		
	Тема 6.2. Решение матричных игр 2*2, 2*n, m*2, m*n.	3/2					Перекрестная проверка, работа в малых группах		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС[5]	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий[6]	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)[7] (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)[8] (при наличии)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Тема 6.3. Приведение матричной игры m*n к задаче ЛП.	2.5/1					Перекрестная проверка, работа в малых группах		
	Тема 6.4. Решение биматричных игр.	2.5/1					Перекрестная проверка, работа в малых группах		
	Практическая работа № 8. Позиционные игры. Деревья решений			2/2	2/4	Подготовка к ПЗ [3.1] с.41-51.			
	Итого по 6 разделу	**10/5**		**2/2**					
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	**34/17**		**17/17**	**53/70**				
	ИТОГО по дисциплине	**34/17**		**17/17**	**53/70**				

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Текущий контроль осуществляется по всем видам учебного процесса: тестирование по темам лекционных занятий, решение практических задач, расчетно-графические работы, контрольные работы.

5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

1. Тесты для текущего контроля и промежуточной аттестации знаний обучающихся:

1.При каких значениях α критерий Гурвица обращается в критерий Вальда?

а)>0.

б)=1.

в)<0.

2. В чем отличие критерия Сэвиджа от остальных изученных критериев принятия решения:

а) он минимизируется;

б) он максимизируется;

в) он не всегда дает однозначный ответ.

3. Пусть матричная игра задана матрицей, в которой все элементы положительны. Цена игры положительна:

а) да,

б) нет,

в) нет однозначного ответа.

4. Из каких элементов состоит дерево решений:

а) узлы,

б) ветви,

в) корни,

г) листья.

5. Сколько седловых точек у данной матрицы $\begin{pmatrix} 5 & 6 & 4 & 5 \\ -2 & 5 & 3 & 7 \\ 8 & 7 & -2 & 6 \end{pmatrix}$

а) 0,

б) 1,

в) 2,

г) 3.

6. Транспортная задача относится к какому классу задач теории принятия решений:

а) задачи принятия решений в условиях риска,

б) задачи принятия решений в условиях определенности,

в) задачи принятия решений в условиях неопределенности,

г) задачи принятия решений в условиях конфликта.

2. Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет с оценкой):

1. Сформулировать постановку задачи ПР.
2. Описание выбора на языке бинарных отношений.
3. Задача принятия решений на языке бинарных отношений и используемые отношения для сравнения исходов.

4. Отношения доминирования используемые в теории многокритериальных задач**.**
5. Образование множеств Парето и Слейтера в пространстве критериев.
6. Назначение и определение функции выбора.
7. На чем основывается снятие неопределенности цели при решении многокритериальных задач выбора, формализованных с использованием терминов критериального языка?
8. На чем основаны методы устранения многокритериальности в условиях определенности.
9. Какие методы решения многокритериальных задач в условиях определенности предполагают использование весовых коэффициентов критериев в выражении для обобщенной функции?
10. Назначение и принцип реализации процедуры нормализации оценок критериев при решении многокритериальных задач в условиях определенности
11. Формулировка и основные понятия модели принятия решений в условиях неопределенности.
12. Понятие и определение оценочной функции решения задачи принятия решений в условиях неопределенности.
13. Чем отличается принцип максимина от принципа гарантированного результата при принятии решений в условиях полной неопределенности?
14. Привести оценочные функции критериев Сэвиджа, Гурвица, Вальда, Байеса-Лапласа.
15. Назначение и принцип построения матрицы парных сравнений в методе анализа иерархий (МАИ)?
16. Назначение и принцип построения вектора весовых коэффициентов в методе анализа иерархий (МАИ)?
17. Назначение и принцип действия метода анализа иерархий (Саати).
18. В чем заключается проблема рассогласования оценок в методе анализа иерархий и способы её преодоления?
19. Понятие измерения и шкалы измерения.
20. Указать шкалы измерений и их характеристики, которые позволяют упорядочивать объекты в соответствии с каким-либо их качеством?
21. Перечислить измерительные операции, предусмотренные шкалами наименований, порядка, интервалов и отношений.
22. Основные понятия теории нечетких множеств, используемые для отражения расплывчатости при принятии решений.
23. Модель принятия решений в задачах нечеткого выбора.
24. Основные понятия теории игр.
25. Пояснить, что является моделью матричной игры и принципы обоснования её решения.
26. Пояснить понятие и принципы решения матричных игр в смешанных стратегиях.
27. Формулировка и смысл основной теоремы матричных игр (Неймана).
28. Пояснить на чем основано решение матричной игры 2*2?
29. На чем основан графический метод решения матричных игр.
30. На чем основан метод упрощения платежной матрицы m*n.

31. Приведение матричной игры m*n к задаче ЛП**.**
32. Основные понятия биматричной игры и методы решения биматричной игры 2*2.

5.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине может применяться **балльно-рейтинговая/традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов.

В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации знаний.

Таблица 5

Шкала оценивания	**Экзамен**
85-100	Отлично
70-84	Хорошо
60-69	Удовлетворительно
0-59	Неудовлетворительно

Таблица 6 - Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**	**Критерии оценивания результатов обучения**			
		Оценка **«неудовлетворительно»** / «не зачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка **«удовлетворительно»** / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка **«хорошо»** / «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка **«отлично»** / «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
ПКС-2. Способен использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований.	ИПКС-2.2 Использует методы теории принятия решений в профессиональных исследованиях.	Не способен использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований. Не способен продолжить обучение без дополнительных занятий.	Способен решать стандартные профессиональные задачи с применением математических методов принятия решений. Допускает нарушения логической последовательности в применении методов. Имеются затруднения с выводами. Способен осуществлять постановку задачи из числа рассматриваемых в курсе. Способен к решению конкретных практических задач из числа предусмотренных рабочей программой.	Способен логично мыслить, системно строит изложение материала при решении стандартных задач с применением математических методов обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований при принятии решений. Допускает единичные ошибки в решении задач.	Свободно и уверенно решает стандартные профессиональные задачи принятия решений с применением математических методов обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований. Отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой. Способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы и обосновывать принятое решение.
ПКС-1. Способен разрабатывать, тести - ровать и сопровождать программное обеспече-ние информационных систем.	ИПКС-1.1. Разрабатывает программное обеспечение информационных систем.	Не способен разрабатывать, тестировать и сопровождать программное обеспечение информационных систем.	Способен разрабатывать программное обеспечение информационных систем, допуская значительные ошибки.	Способен разрабаты-вать, тестировать и сопровождать прог рам мное обеспечение инфо рмационных систем, до пуская незначительные ошибки.	Способен разрабатывать, тестировать и сопро-вождать программное обеспечение информационных систем.

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку **«отлично»** заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку **«хорошо»** заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку **«удовлетворительно»** заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных ниже на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль).

1.1 Грешилов А.А. Математические методы принятия решений: Учеб. пособие/А.А. Грешилов.– 2-е изд., испр. и доп.– М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014.- 648с.

1.2 Теория принятия решений в 2 т. Том 1: учебник и практикум для вузов/В.Г. Халин [и др.]; под редакцией В.Г. Халина. – Москва: Издательство Юрайт, 2020 - 250 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа:https://urait.ru/viewer/teoriya-prinyatiya-resheniy-v-2-t-tom-1-450459#page/1

1.3 Теория принятия решений в 2 т. Том 2: учебник и практикум для вузов/В.Г. Халин [и др.]; ответственный редактор В.Г. Халина. – Москва: Издательство Юрайт, 2020 - 431 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://urait.ru/book/teoriya-prinyatiya-resheniy-v-2-t-tom-2-451527

6.2. Справочно-библиографическая литература

2.1 Искуственный интеллект и принятие решений (ИСА РАН) - Журнал. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://aidt.ru/index.php?lang=ru

6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

3.1 Математические методы и модели поддержки принятия решений: Автор Панкратов Е.Л. Учебное пособие. – Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2021. – 74 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://reader.lanbook.com/book/191560#1

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и

свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

7.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp
2. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://elib.tolgas.ru./ - Загл. с экрана.
3. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://znanium.com/. – Загл. с экрана.
4. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://openedu.ru/. - Загл с экрана.
5. Polpred.com. Обзор СМИ. Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://polpred.com/. – Загл. с экрана.
6. Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.viniti.ru. – Загл. с экрана.
7. Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://uisrussia.msu.ru/. – Загл. с экрана.
8. Финансово-экономические показатели Российской Федерации [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://www.minfin.ru/ru/statistics/ – Загл. с экрана.

7.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем *(при необходимости)*

Таблица 7 - Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС
1	**2**	**3**
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://urait.ru/
4	КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: Справочная правовая система. -	http://www.consultant.ru/

Таблица 8 - **Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	**2**	**3**
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost //home/standarts
2	Электронная база избранных статей по философии	http://www.philosophy.ru/
3	Единый архив экономических и социологических данных	http://sophist.hse.ru/data_access.shtml

4	Базы данных Национального совета по оценочной деятельности	http://www.ncva.ru
5	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети
6	Информационно-справочная система «Техксперт»	доступ из локальной сети

8.ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

Таблица 9 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	**2**	**3**
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

Адаптированные образовательные программы (АОП) в образовательной организации не реализуются в связи с отсутствием в контингенте обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), желающих обучаться по АОП. Согласно Федеральному Закону об образовании 273-ФЗ от 29.12.2012 г. ст. 79, п.8 "Профессиональное обучение и профессиональное образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляются на основе образовательных программ, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся". АОП разрабатывается по каждой направленности при наличии заявлений от обучающихся, являющихся инвалидами или лицами с ОВЗ и изъявивших желание об обучении по данному типу образовательных программ.

9.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в данном разделе.

Таблица 10 - Оснащенность аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	**1**	**2**	**3**
1	**4311** учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и	Оснащенность специализированной мебелью и техническими средствами: 1. Персональный компьютер на базе процессора Intel Core i7 - 4770K, 8ГБ ОЗУ, 400Гб HDD – 12 шт. 2.	• Windows 7 Professional, • Microsoft Office Professional 2010 (MS Word, MS Excel, MS Power Point), • Microsoft Visio 2010, • Adobe Reader 9.0 (freeware), • Microsoft Visual Studio 2008 (freeware), • Mathsoft Mathcad 14,

	индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, ул. Минина 28В	Стационарный проектор LG DX130 – 1 шт. 3. Проекционный экран Lumien – 1 шт. 4. Ноутбук Lenovo 3259-DZG - 1 шт. 5. Сетевой коммутатор D-Link 1024D– 1 шт. 6. Доска меловая – 1 шт. 7. Компьютерный стол - 12 шт. 8. Аудиторный стол - 8 шт. 9. Комплекты учебно-методического обеспечения (по дисциплинам). Посадочных мест - 30.	• Microsoft SQL Server 2008 Express (freeware), • Adobe Reader 7.0 (freeware), • OpenOffice 2.3 (freeware), • Браузеры (Chrome, Firefox), • 1С:Предприятие 8 (рег.№ 9334983), • AnyLogic 5.4.1 и 6.9.0 (Order ID 2750-3406-3017-9434 от 30.07.2013г.), • Deductor Academic (freeware), Netica (freeware).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМИСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Этот раздел включает: описание особенностей организации учебного процесса по дисциплине, указание наиболее сложных для усвоения разделов (тем); рекомендации студентам по организации самостоятельной работы по дисциплине.

10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий (выбирается из приложения к РПД):

-балльно-рейтинговая технология оценивания;

- кейс-задачи*;*

- коллоквиум*;*

- собеседование;

- тест.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине преподаватель может применять балльно-рейтинговую систему контроля и оценку успеваемости студентов.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии за набранными за семестр баллами. Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен

анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

10.2 Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4) . Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

10.3 Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Проведение лабораторных работ не предусмотрено учебным планом.

10.4. Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

Приводятся конкретные методические указания для обучающихся по выполнению реферата или эссе, требования к их оформлению, порядок сдачи

Примерная тематика рефератов:

1. Новые информационные технологии в принятии решений

2. Принятие решений в условиях недостатка информации.
3. Вероятностные модели теории принятия решений.
4. Метод динамического программирования для задач теории принятия решений.
5. Коллективное принятие решений.
6.Многокритериальная задача о назначениях.
7. Методы и модели теории расписаний.
8. Принятие решений на основе теории нечетких множеств.
9. Принятие решения в условиях риска.
10. Компьютерные системы поддержки принятия решений (СППР).
11. Базы знаний, как средство генерации решений.
12. Многостадийные задачи принятия решений.

10.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в таблице 11). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

10.6. Методические указания для выполнения РГР

Выполнение РГР не предусмотрено учебным планом.

10.7. Методические указания для выполнения курсового проекта / работы

Не предусмотрено учебным планом.

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

11.1. Типовые задания для лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены учебным планом**.**

11.2. Типовые вопросы (задания) для устного (письменного) опроса

Вопросы, выносимые на опрос по разделу 1:

1. Постановка задачи принятия решений,

2. Какими бывают альтернативы?
3. Перечислите этапы процесса принятия решений.
4. Варианты постановки задач принятия решения.
5. Принятие решений в условиях определенности: формирование критериальной системы.
6. Понятие и назначение функции выбора.

Вопросы, выносимые на опрос по разделу 2:

1. Аксиома Парето и эффективные варианты.
2. Отношение Слейтера. Слабо-эффективные решения.
3. Методы сравнения векторных оценок с использованием дополнительной информации.
4. Определение множества Парето в дискретном и непрерывном случаях.
5. Оценка операций по многим критериям: два основных этапа.
6. Важность частных критериев и использование дополнительной информации.

Вопросы, выносимые на опрос по разделу 3:

1. Какие вы знаете методы принятия решений в условиях полной неопределенности?
2. Зависят ли решения, принятые ЛПР с использованием того или иного метода, от его субъективных предпочтений?
3. Совпадают ли наилучшие решения, принятые различными методами (Лапласа, Вальда, Сэвиджа, Гурвица)?
4. Приведите алгоритм применения критерия Лапласа.
5. Приведите алгоритм применения критерия Вальда.
6. Приведите алгоритм применения критерия Сэвиджа.

Вопросы, выносимые на опрос по разделу 4:

1. Понятие измерения.
2. Номинальная шкала.
3. Шкала порядка. Примеры.
4. Интервальная шкала. Примеры.
5. Шкала равных отношений или абсолютная шкала.
6. Соотношение между основными типами шкал.

Вопросы, выносимые на опрос по разделу 5:

1. Нечеткое описание задач ПР.
2. Понятие нечетких множеств. Примеры. Функции степеней принадлежности и их построение.
3. Основные операции над нечеткими множествами.
4. Понятие нечетких отношений, способы их вычисления.
5. Подходы к ПР в нечеткой среде.
6. Методы ПР на основе нечетких множеств. Подход Беллмана-Заде.

Вопросы, выносимые на опрос по разделу 6:

1. Предмет и задачи теории игр.
2. Ситуация равновесия.
3. Свойства седловых точек минимаксы.
4. Оптимальные смешанные стратегии и их свойства.
5. В чем разница между нижней и верхней ценой игры?
6. Какие стратегии называются доминируемыми?
7. Сформулировать алгоритм решения игры 2xn.

11.3. Типовые тестовые задания

1. Постановка задачи ПР.
    1) Сформулировать постановку задачи принятия решений (**откр**).

1. Общая постановка задачи:
   X – множество альтернатив
   Y – множество исходов
2. Предполагается причинная связь между выбором $x_i \in X$ и наступлением $y_j \in Y$
3. Предполагается наличие механизма оценки качества выбора. Обычно это оценка качества исходов.

В некоторых случаях можно непосредственно оценивать альтернативу x_i.

2) Указать характер связи альтернатив с исходами (**откр**).

1. детерминированная связь,
2. вероятностная связь,
3. связь в условиях полной неопределенности.

2. Описание выбора на языке бинарных отношений.

1) Критериальный язык описания системы предпочтений ЛПР является более общим чем язык бинарных отношений? (**с вариант. ответов)**

– **да**
– нет

2) Описание выбора на языке бинарных отношений предполагает, что исход не оценивается и критериальные функции не вводятся? (**с вариантами ответов**)

– **да**,
– нет.

3) Закончить фразу: «Бинарное отношение – это…» (**откр.**)

отношения R на A. Бинарное отношение – это произвольное подмножество множества A^2 всех упорядоченных пар вида (a_i, a_j), где $a_i, a_j \in A, R \subseteq A^2$.

3. Отношения эквивалентности, порядка и доминирования.

1) Какие отношения используются в языке бинарных отношений для сравнения исходов? (**с вариантами ответов**)

1. строгого доминирования,
2. не строгого доминирования,
3. эквивалентности.

2) Какое понятие является более слабым в модели $< A, R >$? (**с вариантами ответов**)

1. максимальный элемент,
2. наилучший элемент.

3) Что означает требование внешней устойчивости множества $Max_R A$? (**откр**.)

На ориентированном графе бинарных отношений есть исходящие стрелки во все вершины вне множества максимальных элементов.

4) Закончите фразу: «Задача принятия решений на языке бинарных отношений понимается как задача …» (**откр.**)

…**выделения ядра – множества максимальных элементов из A по некоторому бинарному отношению R.**

4. Отношения Парето и Слейтера.

1) Какие отношения доминирования используются в теории многокритериальных задач? **(откр.)**

Отношения Парето и Слейтера

2) Закончить фразу: «Согласно отношению Парето предпочтение можно отдать альтернативе, если она…» **(откр.)**

… по всем критериям имеет оценки не хуже, чем вторая, причем, по крайней мере, по одному критерию – оценку лучше.

3) Закончить фразу: «Согласно отношению Слейтера предпочтение можно отдать альтернативе, если она…» **(откр.)**

… по всем критериям имеет оценки лучше, чем вторая.

5. Множества Парето и Слейтера.
   1) Множество Парето в пространстве критериев образуют**…(с вариантами ответов)**
      1. слабо эффективные решения многокритериальной задачи,
      2. эффективные решения многокритериальной задачи.
   2) Множество Парето образуют...(**вар. ответов**)
      1. **доминирующие альтернативы**,
      2. доминируемые альтернативы.
6. Назначение и определение функции выбора.
   1) Функция выбора предполагает использование **(вар. ответов)**
      1. числовых критериев,
      2. попарное сравнений альтернатив по предпочтительности
      3. **ни то, ни другое**

   2) Можно ли при задании функции выбора описать выбор каждого элемента из множества альтернатив? **(вар. ответов)**
      – **да**,
      – нет.
7. Модель многокритериальной задачи принятия решений в условиях определенности.
   1) На чем основывается снятие неопределенности цели при решении многокритериальных задач выбора, формализованных с использованием терминов критериального языка? (**откр.**)

      – **на сведении многокритериальной постановки к однокритериальной или на отказе от выбора одной альтернативы и сжатии исходного множества альтернатив до подмножества недоминируемых альтернатив.**

8. Методы устранения многокритериальности путем скаляризации критериев (метод главного критерия, метод линейной свертки, метод максиминной/минимаксной свертки)
   1) Какой метод решения многокритериальных задач в условиях определенности использует указание нижних границ критериев? **(вар.ответов)**
      1. метод линейной свертки,
      2. **метод последовательных уступок**,
      3. метод максиминной свертки,
      4. **метод главного критерия**.
   2) Какие методы решения многокритериальных задач в условиях определенности предполагают использование весовых коэффициентов критериев в выражении для обобщенной функции? **(вар.ответов).**
      1. метод главного критерия,
      2. **метод линейной свертки,**
      3. метод максиминной свертки,
      4. метод минимаксной свертки.
   3) Назначение процедуры нормализации оценок критериев при решении многокритериальных задач в условиях определенности (**вар.ответов**).
      1. Проверить согласованность оценок критериев,

2. Сделать критерии соизмеримыми по важности,
3.Использование безразмерного масштаба измерения оценок,
4.устранение субъективности оценок критериев.

9. Модель принятия решений в условиях неопределенности.
   1) Модель принятия решений в условиях неопределенности определяется (**вар.ответов**).

   A. $<X, R_X>$

   B. $<Y, R_Y>$.

   C. $<X, R_X>$ либо $<Y, R_Y>$.

   2) Как задается функция реализации *F* задачи принятия решений в условиях неопределенности **(вар.ответов).**
      1. Таблицей,
      2. Аналитически,
      3. **Матрицей решений**.

10. Понятие оценочной функции решения задачи принятия решений в условиях неопределенности.
    1) Закончите фразу: «Оценочной функцией задачи принятия решений в условиях неопределенности называется…» (**откр**.)
       Вектор-функция, преобразующая матрицу решений в одностолбцовую.
    2) Оценочная функция задачи принятия решений в условиях неопределенности имеет
       1. стандартный вид,
       2. зависит от качественных характеристик ситуации принятия решений.

11. Критерии принятия решений в условиях неопределенности (Вальда, Сэвиджа, Гурвица).
    1) Задача принятия решений в условиях риска не относится к принятию решений в условиях неопределенности. (вар.ответов).
       1. Да, не относится.
       2. **Нет, относится.**
    2) Критерий Байеса-Лапласа решения задачи принятия решений в условия риска применяется в случае (**вар.ответов**).
       1. **Многократной реализации исхода,**
       2. Однократной реализации исхода.
    3) Назовите критерий, оценочная функция которого имеет следующий вид **откр.**)

$$y_i = \frac{1}{m}\sum_{j=1}^{m} y_{ij}$$.

Критерий недостаточного обоснования Бернулли.

    4) Гипотеза антагонизма применяется для принятия решений в условиях …(**вар.ответов**).
       1. Риска.
       2. **Полной неопределенности**.

5) Чем отличается принцип максимина от принципа гарантированного результата при принятии решений в условиях полной неопределенности (**откр**.).

Ничем (совпадают).

6) Оценочная функция вида $y_i = \max_j(\max_i y_{ij} - y_{ij}) \to \min_i$ относится к критерию

1**. Сэвиджа.**
2. Гурвица.
3. Вальда.
3. Байеса-Лапласа.

7) При каких условиях оптимизации доходов критерий Гурвица дает тот же результат, что и критерий Вальда? (**откр**.)

При α=0

12. Ранжирование объектов по важности. Матрица парных сравнений.
    1) Что содержит матрица парных сравнений объектов при их ранжировании? (**вар.ответов**).
        1. Значения исходов.
        2. Нормализованные значения исходов.
        3. **Оценки исходов в фиксированной шкале**.
        4. Весовые коэффициенты объектов.
    2) Вектор весовых коэффициентов объектов строится на основании…(**вар.ответов**)
        1.субъективных оценок объектов.
        2**. известной матрицы парных сравнений.**
        3. шкалы Саати.
13. Метод анализа иерархий (Саати).
    1) Метод анализа иерархий предполагает ранжирование (**вар.ответов**)
        1.критериев,
        2. **альтернатив и критериев**,
        3.альтернатив.
14. Рассогласование оценок в методе анализа иерархий.
    1) Что применяется для обеспечения согласованности оценок коэффициентов превосходства матрицы парных сравнений? (**вар.ответов**)
        1. **Транзитивные шкалы.**
        2. Нормализация коэффициентов превосходства.
        3. **Построение матрицы парных сравнений на основе элементов первой строки.**
15. Шкалы измерений (понятие шкалы и измерения, шкалы: номинальная, порядка, интервальная, отношений, разностей, абсолютная).
    1) Какие шкалы измерений позволяют упорядочивать объекты в соответствии с каким-либо их качеством? (**вар.ответов**).
        1.Отношений.
        2**.Порядка.**
        3.Разностей.
        4.**Абсолютная шкала**.
16. Понятие теории нечетких множеств, используемое для отражения расплывчатости при принятии решений.
    1) Что означает функция принадлежности $\mu_X(x)$ элемента x нечеткому множеству X (**вар.ответов**).

1.Значение элемента *x*.

2.**Субъективная оценка степени принадлежности множеству *X*.**

3.Значение, характеризующее неопределенность величины *x*.

17. Модель принятия решений в задачах нечеткого выбора.

1).Что в модели нечеткого решения *D* обозначают подмножества *G* и *C*? **(откр.)**

$$D = \{x, \mu_D(x) = \min[\mu_G(x), \mu_C(x)]\}$$

***G*- подмножество цели, *C*- подмножество нечеткого ограничения. *D*-пересечение подмножеств.**

18. Понятие марковской модели принятия решений в условиях статистической неопределенности.

1).Марковские модели принятия решений используются для решения **(вар.ответов).**

1.Детерминированных задач.

2.Задач в условиях неопределенности.

3.Задач в условиях риска.

19. Основные понятия теории стратегических игр.

1).Какие понятия относятся к теории стратегических игр? (**вар.ответов)**

1.**Конфликт.**

2.Критериальная функция.

3.**Стратегия.**

4.Оценочная функция.

5.Модель матричной игры.

2) Платежная матрица матричной игры содержит элементы, соответствующие **(вар.ответов).**

1.Выигрышу каждого игрока.

2. В**ыигрышу одного игрока.**

3. Выигрышам каждого игрока.

20. Понятия биматричной игры, принцип максимина обоснования решения, понятия верхней и нижней цены игры, седловой точки.

1) Указать основное различие матричной и биматричной игры. **(откр.)**

Биматричная игра – это конечная игра двух игроков с ненулевой суммой. Выигрыш каждого задается своей платежной матрицей.

2) Какое высказывание является верным? **(откр.)**

1. **Нижняя цена игры – это гарантированный выигрыш игрока *A* при любой стратегии игрока *B*.**
2. Нижняя цена игры – это гарантированный выигрыш игрока *B* при любой стратегии игрока *A*.
3. Нижняя цена игры – это гарантированный проигрыш игрока *B* при любой стратегии игрока *A*.

21. Понятия игры в смешанных стратегиях, теорема Неймана.

1) Закончить фразу: «Смешанной стратегией игрока назы**вается…» (откр.)**

Полный набор вероятностей применения его стратегий.

2) Стратегия называется активной, если…(**вар.ответов**).

1.Часто выбирается игроком.

2.**Если вероятность её применения не равна 0.**

3.Соответствует выигрышу игрока.

3) Стратегия называется активной, если…(**вар.ответов**).

1.Часто выбирается игроком.

2.**Если вероятность её применения не равна 0.**

3.Соответствует выигрышу игрока.

4) Теорема Неймана является основанием для решения (**вар.ответов**).

1.Игр в чистых стратегиях.

2.**Игр в смешанных стратегиях.**

3. Матричных игр 2х2.

22. Графический метод решения матричных игр.

1) Графическое решение матричных игр основано на использовании (**вар.ответов**).

1.Верхней цены игры.

2.Нижней и верхней цены игры.

3.Теоремы Неймана.

23. Итерационный метод решения матричных игр (**вар.ответов**).

1) Итерационный метод решения матричных игр используется для

1. Матричных игр 2х2.
2. Матричных игр *m*х2.
3. **Матричных игр *m*х*n*.**
4. Это метод решения игры с неполной информацией

24. Приведение матричной игры m*n к задаче ЛП (**вар.ответов).**

1) На чем основан метод упрощения платежной матрицы задачи

1. На использовании доминируемых стратегий.
2. На использовании дублирующих стратегий.
3. **На использовании седловой точки.**
4. **На использовании доминирующих стратегий.**

2) Оптимальная стратегия игры m*n в смешанных стратегиях обеспечивает игроку А

1. Максимальный выигрыш равный цене игры при любой стратегии игрока В.
2. Средний выигрыш не меньше цены игры при оптимальной стратегии игрока В.
3. **Средний выигрыш равный цене игры при оптимальной стратегии игрока В**.

25. Равновесная ситуация биматричной игры 2*2 характеризуется

1. Равенством выигрышей игроков А и В.
2. Максимальными выигрышами игроков А и В для всех их смешанных стратегий.

Максимальными выигрышами игроков А и В для двух чистых стратегий каждого игрока.

11.3. Типовые кейс-задачи

Задача 1.

Провести нормализацию критериальных оценок (приведение к безразмерным единицам измерения) и решить задачу методом аддитивной свертки.

Выбрать наиболее эффективно работающее предприятие (из 1,2,3,4,5,6,).

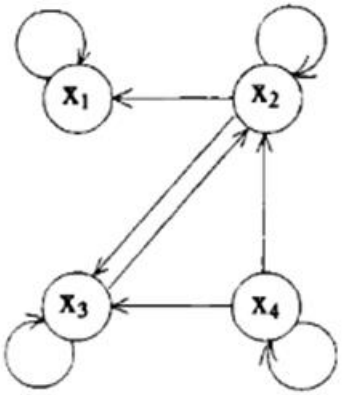
№ предпр.	Показатели эффективности работы				
	Прибыль, у.е.	Себестоимость, у.е.	Доход, у.е.	Фондоотдача, у.е.	Производ., у.е.
1	30,0	40,0	20,0	0,2	300
2	25,0	20,0	30,0	0,3	200
3	40,0	45,0	54,0	0,1	250

4	28,0	30,0	35,0	0,4	160
5	15,0	12,0	20,0	0,25	280
6	50,0	30,0	40,0	0,21	120
Весов. коэф.	0,32	0,23	0,15	0,20	0,10

Задача 2.

Четкое отношение нестрогого предпочтения *R* на множестве *X* задано матрицей и графом. Определить: несравнимые, эквивалентные, доминируемые и недоминируемые альтернативы.

	x_1	x_2	x_3	x_4
x_1	1	0	0	0
x_2	1	1	1	0
x_3	0	1	1	0
x_4	0	1	1	1



Задача 3.

Выбор Интернет-провайдера; A. "LanTa"; B. "Ростелеком"; C. "Зеленая точка"; D. "Комстар-Регионы".	1. Стоимость пакета "Эконом+ТВ"; 2. Скорость; 3. Служба поддержки; 4. Качество услуг.	*Критерии*: качество услуг, стоимость пакета "Эконом+ТВ", скорость, служба поддержки. *Стоимость*: самая большая – у "Зеленой точки", немного меньше – у "Комстар-Регионы", существенно меньше – у "Ростелекома", самая маленькая – у "LanTa". *Скорость*: самый скоростной – Комстар-Регионы", чуть менее – у "LanTa", еще меньше – у "Зеленой точки", самый медленный – "Ростелеком". *Служба поддержки*: самая оперативная – у "LanTa", немного хуже – у "Ростелеком", и "Зеленой точки", самая плохая – у "Комстар-Регионы". *Услуги*: лучшее качество – у "Зеленой точки", чуть хуже – у "Ростелекома", еще хуже – у "Комстар-Регионы", самые некачественные – у "LanTa".

Выбрать лучшую из альтернатив решения предложенной задачи с точки зрения указанных в условии критериев:

1. Составить вектор весов критериев, используя шкалу 1-10 и нормализовать его.
2. Формирование и сужение множества Парето:
   2.1 . Выбрать два критерия и сформировать множество Парето графическим методом.

2.2 . Выбрать оптимальную альтернативу из множества Парето, используя лексикографическую оптимизацию и метод “ЭЛЕКТРА”.

Задача 4.

Решить указанную выше задачу методом анализа иерархий (МАИ):

4.1. Для каждого из критериев: составить и нормализовать матрицу попарного сравнения альтернатив, вектор приоритетов альтернатив, меру согласованности оценок и коэффициент их согласованности. Если коэффициент согласованности превосходит 0.1, вернуться к составлению матрицы попарного сравнения альтернатив по соответствующему критерию.

4.2. Составить и нормализовать матрицу попарного сравнения критериев, вектор приоритетов критериев, меру согласованности оценок и коэффициент их согласованности. Если коэффициент согласованности превосходит 0.1, вернуться к составлению матрицы попарного сравнения критериев.

4.3. Определить средневзвешенные рейтинги альтернатив путем умножения компонент векторов приоритетов альтернатив по критериям на соответствующую компоненту вектора приоритетов критериев. Выбрать наиболее приемлемую альтернативу

Задача 5.

Пусть имеются группа из трёх экспертов и два критерия F_1 и F_2. Эксперты их расставили в следующем порядке.

Эксперты	Места	
	1	2
1	F_1	F_2
2	F_2	F_1
3	F_1	F_2

Определить элементы матрицы оценок согласно алгоритму: первому месту- два балла, а второму - один. Вычислить весовые коэффициенты критериев.

Пусть имеются два критерия F_1 и F_2. Эксперты поставили им следующие баллы:

	F1	F2
1	9	6
2	10	6
3	10	5

Построить матрицу оценок и определить веса критериев.

Задача 6.

Определить состав подмножества недоминируемых альтернатив с учетом оценок альтернатив на нечетком множестве X по двум критериям.

Нечеткие отношение предпочтения (НОП) на множестве альтернатив и критериев заданы в таблицах 1-4.

Таблица 1

f_1	x_1	x_2	x_3	x_4
x_1	1	0,4	0,9	0,5
x_2	0,6	1	0,7	1
x_3	0,1	0,3	1	0,4
x_4	0,5	0	0,6	1

Таблица 2

f_2	x_1	x_2	x_3	x_4
x_1	1	0,8	0	0,9
x_2	0,2	1	0,	0,1
x_3	0	0,3	1	0,1
x_4	0,1	0,9	0,9	1

Таблица 3

f_3	x_1	x_2	x_3	x_4
x_1	1	0	0,5	0,9
x_2	0	1	0	0,9
x_3	0,5	0	1	0,8
x_4	0,1	0,1	0,2	1

Таблица 4

	f_1	f_2	f_3
f_1	1	0,5	0,9
f_2	0,5	1	0,8
f_3	0,1	0,2	1

Задача 7**.**

Телекоммуникационная корпорация планирует производить новое сетевое оборудование. Для реализации этой стратегии необходимо строительство завода. После анализа различных вариантов в качестве базовых были выбраны следующие.

Вариант A. Построить завод стоимостью S_1=100 млн. рублей. В этом случае возможны такие ситуации: большой спрос с вероятностью P_1=0.75 и низкий спрос с вероятностью Q_1=0.25. если спрос будет большим, то ожидается годовой доход в размере D_1=60 млн. рублей в течении следующих пяти лет; если спрос низкий, то ежегодные убытки из-за больших капиталовложений составят U_1=12 млн. рублей.

Вариант B. Построить небольшой завод стоимостью S_2=55 млн. рублей. В этом случае возможны также большой спрос с вероятностью P_2=0.55 и низкий спрос с вероятностью Q_2=0.45. В случае большого спроса ежегодный доход в течении пяти лет составит D_2=20 млн. рублей, при низком спросе – D_3=10 млн. рублей.

Вариант C. В текущем финансовом году строительство завода не начинать, а отложить решение этого вопроса на один год для сбора дополнительной информации, которая может быть позитивной или отрицательной с вероятностями P_3=0.7 и Q_3=0.3 соответственно. В случае позитивной информации можно через год построить большой или маленький завод по указанным выше ценам.

Руководство корпорации может решить не строить никаких заводов при отрицательном заключении. Если будет получена позитивная информация, то вне зависимости от размеров завода вероятности большого и низкого спроса меняются на P_4=0.7 и P_5=0.7 соответственно. Для рассматриваемого варианта доходы на последующие четыре года совпадают с доходами, приведенными в вариантах *A* и *B*.

Необходимо сформировать дерево всех возможных альтернативных решений;

определить оптимальную последовательность принятия решений руководителем корпорации

Задача 8.

1. Придумать платежную матрицу 6×6 с тремя седловыми точками.

2. Придумать платежную матрицу размера 2×6 для игры в смешанных стратегиях и решить данную задачу графо-аналитическим методом.

Критерии оценки

№	Баллы	Описание
5	7	Задание выполнено полностью и абсолютно правильно.
4	6	Задание выполнено полностью и правильно, но решение содержит некоторые неточности и несущественные ошибки.
3	4-5	Задание выполнено не полностью, с существенными ошибками, но

		подход к решению, идея решения, метод правильны.
2	1-3	Задание выполнено частично, имеет ошибки, осуществлена попытка решения на основе правильных методов и идей решения.
1	0	Задание не выполнено.

11.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине

1. Сформулировать постановку задачи ПР.
2. Описание выбора на языке бинарных отношений.
3. Задача принятия решений на языке бинарных отношений и используемые отношения для сравнения исходов.
4. Отношения доминирования используемые в теории многокритериальных задач**.**
5. Образование множеств Парето и Слейтера в пространстве критериев.
6. Назначение и определение функции выбора.
7. На чем основывается снятие неопределенности цели при решении многокритериальных задач выбора, формализованных с использованием терминов критериального языка?
8. На чем основаны методы устранения многокритериальности в условиях определенности.
9. Какие методы решения многокритериальных задач в условиях определенности предполагают использование весовых коэффициентов критериев в выражении для обобщенной функции?
10. Назначение и принцип реализации процедуры нормализации оценок критериев при решении многокритериальных задач в условиях определенности
11. Формулировка и основные понятия модели принятия решений в условиях неопределенности.
12. Понятие и определение оценочной функции решения задачи принятия решений в условиях неопределенности.
13. Чем отличается принцип максимина от принципа гарантированного результата при принятии решений в условиях полной неопределенности?
14. Привести оценочные функции критериев Сэвиджа, Гурвица, Вальда, Байеса-Лапласа.
15. Назначение и принцип построения матрицы парных сравнений в методе анализа иерархий (МАИ)?
16. Назначение и принцип построения вектора весовых коэффициентов в методе анализа иерархий (МАИ)?
17. Назначение и принцип действия метода анализа иерархий (Саати).
18. В чем заключается проблема рассогласования оценок в методе анализа иерархий и способы её преодоления?
19. Понятие измерения и шкалы измерения.
20. Указать шкалы измерений и их характеристики, которые позволяют упорядочивать объекты в соответствии с каким-либо их качеством?
21. Перечислить измерительные операции, предусмотренные шкалами наименований, порядка, интервалов и отношений.

22. Основные понятия теории нечетких множеств, используемые для отражения расплывчатости при принятии решений.
23. Модель принятия решений в задачах нечеткого выбора.
24. Основные понятия теории игр.
25. Пояснить, что является моделью матричной игры и принципы обоснования её решения.
26. Пояснить понятие и принципы решения матричных игр в смешанных стратегиях.
27. Формулировка и смысл основной теоремы матричных игр (Неймана).
28. Пояснить на чем основано решение матричной игры 2*2?
29. На чем основан графический метод решения матричных игр.
30. На чем основан метод упрощения платежной матрицы m*n.
31. Приведение матричной игры m*n к задаче ЛП**.**
32. Основные понятия биматричной игры и методы решения биматричной игры 2*2.

.