

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Василенко В.Н.

«25» мая 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ДИСЦИПЛИНЫ**

**Математические методы и модели поддержки принятия решений**

Направление подготовки

09.04.03 Прикладная информатика

---

Направленность (профиль) подготовки

**Математическое и компьютерное моделирование информационных и бизнес-процессов**

---

Квалификация выпускника

**Магистр**

---

Воронеж

### Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины (модуля) является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

Об Связь, информационные и коммуникационные технологии в сфере разработки, внедрения и сопровождения информационных технологий и систем

Дисциплина направлена на решение типов задач профессиональной деятельности:

- научно-исследовательский;
- производственно-технологический;
- организационно-управленческий;
- проектный.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.04.03 «Прикладная информатика».

### 2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины в соответствии с предусмотренными компетенциями обучающийся должен:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	УК 1	способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИД <sub>2УК-1</sub> – Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе системного подхода, вырабатывает стратегию действий
2	ОПК-1	способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	ИД <sub>2ОПК-1</sub> - решает нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний
3	ОПК-4	способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований	ИД <sub>1ОПК-4</sub> – анализирует новые научные принципы и методы исследований для решения профессиональных задач
4	ОПК-7	способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами	ИД <sub>1ОПК-7</sub> - знает логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основные особенности научного метода познания; программно-целевые методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; многокритериальные методы принятия решений

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД <sub>2ук-1</sub> – Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе системного подхода, вырабатывает стратегию действий	знает основные подходы, применяемые при решении многокритериальных задач принятия решений
	умеет применять человеко-машинные процедуры при решении многокритериальных задач принятия решений
	владеет навыками применения стандартных программных средств при решении задач математического программирования;
ИД <sub>2опк-1</sub> - решает нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний	знает классификацию задач математического программирования
	умеет строить модели в виде задач математического программирования
	владеет навыками применения методов решения задач математического программирования
ИД <sub>1опк-4</sub> – анализирует новые научные принципы и методы исследований для решения профессиональных задач	знает основные тенденции развития цифровых технологий в области систем поддержки принятия решений
	умеет применять современные цифровые технологии при решении задач профессиональной деятельности
	владеет навыками применения современных цифровых технологий при решении задач профессиональной деятельности
ИД <sub>1опк-7</sub> - знает логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основные особенности научного метода познания; программно-целевые методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; многокритериальные методы принятия решений	знает основные понятия теории голосования; основные концепции решения игровых задач; основные методы обработки экспертных оценок
	умеет применять правила коллективного выбора в практических задачах; применять методы решения конечных игр при принятии решений в различных конфликтных ситуациях; применять методы обработки экспертных оценок
	владеет навыками применения методов теории выбора и теории игр при решении задач профессиональной деятельности

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы ВО

Дисциплина блока один вариативной части базируется на знаниях, умениях и компетенциях, сформированных при изучении дисциплин бакалавриата по направлениям 09.03.02 и 09.03.03. Дисциплина «Модели и методы в теории принятия решений» является предшествующей для прохождения Государственной итоговой аттестации.

### 4. Объем дисциплины и виды учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Виды учебной работы	Всего часов (акад.)	Всего часов (астрон.)	Семестр 1 (акад.)	Семестр 1 (астрон.)
Общая трудоемкость дисциплины	144	108	144	108
<b>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</b>	51,95	38,9625	51,95	38,9625
Лекции	17	12,75	17	12,75

Практические занятия (ПЗ)	34	25,5	34	25,5
Консультации текущие	0,85	0,6375	0,85	0,6375
Виды аттестации: зачет	0,1	0,075	0,1	0,075
<b>Самостоятельная работа:</b>	92,05	69,0375	92,05	69,0375
Проработка материала по конспект у лекций (собеседование, тестирование)	10	7,5	10	7,5
Проработка материала по учебнику (собеседование, тестирование)	57,05	42,7875	57,05	42,7875
Домашнее задание	10	7,5	10	7,5
Подготовка к защите работ, выполняемых на практических занятиях	15	11,25	15	11,25

## 5 Содержание дисциплины

### 5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Содержание раздела (указывается в дидактических единицах)	Трудоемкость раздела, часы
1.	Многокритериальный выбор альтернатив	Основные понятия теории измерений. Основные понятия и определения теории принятия решений. Теория полезности. Парадокс Алле. Нерациональное поведение. Теория проспектов. Многокритериальные решения при объективных моделях. Подход исследования операций. Человеко-машинные процедуры поиска оптимальных решений. Задачи принятия решений с субъективными моделями. Метод парных сравнений. Вербальный анализ решений.	39,05
2.	Элементы теории голосования	Коллективные решения. Понятия функции выбора и механизма выбора. Характеристические свойства функции выбора и механизма выбора. Парадокс Кондорсе. Аксиомы Эрроу. Правила коллективного выбора. Степень манипулируемости правил коллективного выбора.	49
3	Элементы теории игр	Антагонистические игры. Игры с природой. Биматричные игры. Равновесие Нэша. Элементы кооперативной теории игр. Ядро и вектор Шепли.	55

### 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ПЗ, час	СРО, час			
				Проработка материала по конспекту лекций	Проработка материала по учебнику	Домашнее задание	Подготовка к защите работ, выполняемых на практических занятиях
1.	Многокритериальный выбор альтернатив	4	10	2	15,05	3	5
2.	Элементы теории	6	10	4	20	4	5

	голосования						
3	Элементы теории игр	7	14	4	22	3	5

#### 5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий				Трудоемкость, час
1.	Многокритериальный выбор альтернатив	Основные понятия теории измерений. Виды шкал. Классификация задач принятия решений. Основные понятия и определения теории принятия решений. Люди и их роли в процессе принятия решений. Альтернативы. Критерии. Процесс принятия решений. Аксиомы рационального поведения. Человеческо-машинные процедуры поиска оптимальных решений. Метод парных сравнений. Подход аналитической иерархии. Метод аналитической иерархии. Методы семейства ELECTRE. Вербальный анализ решений. Метод ЗАПРОС.				4
2.	Элементы теории голосования	Коллективные решения. Понятия функции выбора и механизма выбора. Характеристические свойства функции выбора и механизма выбора. Парадокс Кондорсе. Аксиомы Эрроу. Правила коллективного выбора. Позиционные правила коллективного выбора. Правила, использующие вспомогательную числовую шкалу. Турнирный выбор. Правила, использующие мажоритарное отношение. Правила, использующие различные принципы недоминируемости альтернатив. Степень манипулируемости правил коллективного выбора.				6
3	Элементы теории игр	Антагонистические игры. Методы решения антагонистических игр. Игры с природой. Критерии принятия статистических решений. Планирование эксперимента в условиях неопределенности. Биматричные игры. Отношение доминирования в биматричных играх. Элементы динамической теории игр. Позиционные игры. Нормализация позиционной игры. Решение позиционных игр с неполной информацией. Решение позиционных игр с полной информацией. Равновесие Нэша. Коалиционные игры. Концепции решения коалиционных игр. Супермодулярные игры. Ядро и вектор Шепли.				7

#### 5.2.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование практических работ	Трудоемкость, час
1.	Многокритериальный выбор альтернатив	Методы решения многокритериальной задачи выбора	5
		Методы вербального анализа многокритериальных альтернатив	5
2.	Элементы теории голосования	Позиционные правила коллективного	4

	ния	выбора. Правила, использующие вспомогательную числовую шкалу. Турнирный выбор.	
		Правила использующие мажоритарное отношение	2
		Правила, использующие принцип Парето	2
		Индексы манипулируемости правил коллективного выбора	2
3.	Элементы теории игр	Общая схема решения парных игр с нулевой суммой.	4
		Принятие решений в условиях неопределенности	2
		Равновесие Нэша	4
		Ядро и вектор Шепли.	4

5.2.3 Лабораторный практикум - *не предусмотрен*

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, час
1.	Многокритериальный выбор альтернатив	Проработка материала по конспекту лекций	2
		Проработка материала по учебнику	15,05
		Домашнее задание	3
		Подготовка к защите работ, выполняемых на практических занятиях	5
2.	Элементы теории голосования	Проработка материала по конспекту лекций	4
		Проработка материала по учебнику	20
		Домашнее задание	4
		Подготовка к защите работ, выполняемых на практических занятиях	5
3.	Элементы теории игр	Проработка материала по конспекту лекций	4
		Проработка материала по учебнику	22
		Домашнее задание	3
		Подготовка к защите работ, выполняемых на практических занятиях	5

## 6 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 6.1 Основная литература

1. Микони, С.В. Теория принятия управленческих решений. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 448 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/65957> — Загл. с экрана.

2. Мендель, А.В. Модели принятия решений : учебное пособие / А.В. Мендель. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 463 с. : табл., граф., схемы - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-238-01894-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=115173>

### 6.2 Дополнительная литература

1. Горелик, В.А. Теория принятия решений : учебное пособие для магистрантов / В.А. Горелик ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Московский педагогический государственный университет. - Москва : МПГУ, 2016. - 152 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4263-0428-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=472093\(24.01.2018\)](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=472093(24.01.2018))

### 6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

Никитин Б. Е., Методические указания к самостоятельной работе обучающихся по дисциплине "Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений" [Электронный ресурс] : для студентов, обучающихся по направлению 09.04.03 заочной формы обучения / Б. Е. Никитин; ВГУИТ, Кафедра информационных технологий, моделирования и управления. –Воронеж : ВГУИТ, 2015. - Режим доступа <https://education.vsu.ru/mod/glossary/view.php?id=48526>

#### 6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Сайт научной библиотеки ВГУИТ <<http://biblos.vsuet.ru/megapro/web>>.
2. Базовые федеральные образовательные порталы. <[http://www.edu.ru/db/portal/sites/portal\\_page.htm](http://www.edu.ru/db/portal/sites/portal_page.htm)>.
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека. <[www.gpntb.ru](http://www.gpntb.ru)>.
4. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов. <<http://www.ict.edu.ru/>>.
5. Национальная электронная библиотека. <[www.nns.ru/](http://www.nns.ru/)>..
6. Поисковая система «Апорт». <[www.aport.ru/](http://www.aport.ru/)>.
7. Поисковая система «Рамблер». <[www.rambler.ru/](http://www.rambler.ru/)>.
8. Поисковая система «Yahoo». <[www.yahoo.com/](http://www.yahoo.com/)>.
9. Поисковая система «Яндекс». <[www.yandex.ru/](http://www.yandex.ru/)>.
10. Российская государственная библиотека. <[www.rsl.ru/](http://www.rsl.ru/)>.

#### 6.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / М. М. Данылиев, Р. Н. Плотникова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж : ВГУИТ, 2014. – Режим доступа : <http://biblos.vsuet.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/100813>. - Загл. с экрана

#### 6.6 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Используемые виды информационных технологий:- «электронная»: персональный компьютер и информационно-поисковые системы;- «компьютерная» технология: персональный компьютер с программными продуктами разного назначения (ОС Windows; MSOffice);- «сетевая»: локальная сеть университета и глобальная сеть Internet.

### 7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория для проведения лекционных занятий (ауд. 335)	Комплект мебели для учебного процесса – 30 шт. Переносной проектор Асег с настольным проекционным экраном, ноутбук Lenovo Наборы демонстрационного оборудования и учебных наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие примерным программам дисциплин рабочим учебным программам	Microsoft Windows 8.1; Microsoft Office 2007 Standart Microsoft OPEN License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>
Аудитории для проведения практических занятий:		
ауд. 336а - учебная лаборатория для лабораторных, практических работ, курсово-	количество ПЭВМ – 12 (Intel Core i5 - 2300)	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a> ; Microsoft Visual Studio 2010, Microsoft SQL 2007, Microsoft Visio 2007, Microsoft Access 2007, Microsoft Project 2007, Share Point 2007 - Сублицензионный договор №

го и дипломного проектирования		<p>42082/VRN3 от 21 августа 2013 г. на право использования программы DreamSpark Electronic Software Deliver;  Microsoft Office 2007 Standard - Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008  <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>;  SublimeText (бесплатное ПО)  <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/Sublime_Text">https://ru.wikipedia.org/wiki/Sublime_Text</a>;  SMathStudio(бесплатное ПО);  OracleVMVirtualBox(бесплатное ПО)  <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/VirtualBox">https://ru.wikipedia.org/wiki/VirtualBox</a>;  MapInfoSoftware 12.5 Лицензионный договор №78/2016-У с ООО «ЭСТИМАП» от 06.09.2016 г.  Corel Video Studio Pro X9  AdobeReaderXI (бесплатное ПО)  <a href="http://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html">http://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html</a>;  JavaTM (бесплатное ПО) <a href="http://java-tm-7.updatestar.com/ru">http://java-tm-7.updatestar.com/ru</a>;  Системы автоматизации финансовой и производственной хозяйственной деятельности предприятий «Галактика ERP 9.1» - (демо версия) Соглашение о сотрудничестве с ООО «Система» № 673/ГС-09-В от 09.09.2009 г.</p>
Помещения для самостоятельной работы:		
ауд. 336а - учебная лаборатория для лабораторных, практических работ, курсового и дипломного проектирования	количество ПЭВМ – 12 (Intel Core i5 - 2300)	<p>Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г.  <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>;  Microsoft Office 2007, Microsoft Office Professional Plus 2007 (Visio, Project) Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>;  Microsoft SQL Server Enterprise Edition 2008 Russian Academic OPEN 1 License No Level #45742802 от 29.07.2009 г.  <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>;  Microsoft Visual Studio 2010 Сублицензионный договор № 42082/VRN3 от 21 августа 2013 г. на право использования программы DreamSpark Electronic Software Deliver;  SublimeText (бесплатное ПО)  <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/Sublime_Text">https://ru.wikipedia.org/wiki/Sublime_Text</a>;  SMathStudio(бесплатное ПО);  1С: Предприятие. Бухгалтерия 8, 1С: Предприятие. Управление торговлей 8 Лицензионное соглашение с ЗАО «1С» Регистрационный номер 9985964 1С: Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях;  OracleVMVirtualBox(бесплатное ПО)  <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/VirtualBox">https://ru.wikipedia.org/wiki/VirtualBox</a></p>
Читальные залы библиотеки	Компьютеры со свободным доступом в сеть Интернет и Электронными библиотечными и информационно справочными системами.	<p>Microsoft Windows XP Microsoft OPEN License Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008  <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>  Microsoft Office Professional Plus 2010 Microsoft OPEN License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г.  <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>  Microsoft Office 2007 Standard Microsoft OPEN License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008  <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>  AdobeReaderXI (бесплатное ПО)  <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html</a>  Автоматизированная интегрированная библиотечная сис-</p>



		тема «МегаПро» Номер лицензии: 104-2015 Дата: 28.04.2015 Договор №2140 от 08.04.2015 г. Уровень лицензии «Стандарт»
--	--	---

## 8. Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

**Оценочные материалы (ОМ)** для дисциплины (модуля) включают в себя:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины в виде приложения.**

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

### ПРИЛОЖЕНИЕ

#### к рабочей программе дисциплины

#### Математические методы и модели поддержки принятия решений

#### 1. Организационно-методические данные дисциплины для заочной формы обучения

##### 1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом

Виды учебной работы	Всего часов (академ.)	Всего часов (астрон.)	Семестр 1 (акад.)	Семестр 1 (астрон.)
Общая трудоемкость дисциплины	144	108	144	108
<b>Контактная работа, в т.ч.:</b>	19,8	14,85	19,8	14,85
Лекции	6	4,5	6	4,5
Практические занятия (ПЗ)	12	9	12	9
Консультации текущие	1,7	1,275	1,7	1,275
Виды аттестации:зачет	0,1	0,075	0,1	0,075
<b>Самостоятельная работа:</b>	120,3	90,225	120,3	90,225
Проработка материала по конспекту лекций (подготовка к тестированию, собеседование)	10	7,5	10	7,5
Проработка материала по учебнику (подготовка к тестированию, собеседование)	68,3	51,225	68,3	51,225
Контрольная работа	30	22,5	30	22,5
Подготовка к защите работ, выполняемых на практических работах	12	9	12	9
Контроль	3,9	2,925	3,9	2,925

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

**Управление рисками**

---

### 1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	УК 1	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИД2 <sub>УК-1</sub> -осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации. Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения.
2	ОПК-1	способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	ИД2 <sub>ОПК-1</sub> -решает нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний
3	ОПК-4	способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований	ИД3 <sub>ОПК-4</sub> - умеет применять новые научные принципы и методы исследования для решения профессиональных задач
4	ОПК-7	способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами	ИД1 <sub>ОПК-7</sub> - знает логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основные особенности научного метода познания; программно-целевые методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; многокритериальные методы принятия решений

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД2 <sub>УК-1</sub> - осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации. Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения.	владеет навыками применения стандартных программных средств при решении задач математического программирования; применять человеко-машинные процедуры при решении многокритериальных задач принятия решений; навыками инструментария теории коллективного выбора; навыками инструментария теории игр; навыками инструментария обработки экспертных оценок

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД2 <sub>опк-1</sub> -решает нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний	умеет строить модели в виде задач математического программирования; применять человеко-машинные процедуры при решении многокритериальных задач принятия решений
ИД3 <sub>опк-4</sub> - умеет применять новые научные принципы и методы исследования для решения профессиональных задач	умеет применять правила коллективного выбора в практических задачах; применять методы решения конечных игр при принятии решений в различных конфликтных ситуациях; применять методы обработки экспертных оценок
ИД1 <sub>опк-7</sub> - знает логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основные особенности научного метода познания; программно-целевые методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; многокритериальные методы принятия решений	знает основные понятия и определения теории принятия решений, классификацию моделей принятия решений; основные методы принятия решений на множестве многокритериальных альтернатив; основные понятия теории голосования; основные концепции решения игровых задач; основные методы обработки экспертных оценок

## 2 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые модули/разделы/темы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология оценки (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Многокритериальный выбор альтернатив	ОПК-1	Вопросы к зачету	109-115	Контроль преподавателем
			Тестовые задания	1-20	Компьютерное тестирование
			Задания к практическим занятиям	95-98	Контроль преподавателем
			Домашнее задание	104-106	Контроль преподавателем
		УК-1	Вопросы к зачету	147-150	Контроль преподавателем

			Задания к практическим занятиям	93-94	Контроль преподавателем
2	Элементы теории голосования	ОПК-4	Вопросы к зачету	116-123	Контроль преподавателем
			Тестовые задания	21-60	Компьютерное тестирование
			Задания к практическим занятиям	103	Контроль преподавателем
			Домашнее задание	107	Контроль преподавателем
3	Элементы теории игр	ОПК-7	Вопросы к зачету	124-146	Контроль преподавателем
			Тестовые задания	61-92	Компьютерное тестирование
			Задания к практическим занятиям	99-102	Контроль преподавателем
			Домашнее задание	108	Контроль преподавателем

### 3 Оценочные средства для промежуточной аттестации

#### 3.1 Тесты

3.1.1 ОПК-1 способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте

№ задания	Тест (тестовое задание)
1	<b>Процесс принятия решения – это</b>
	научное направление, занимающееся построением рациональных схем выбора альтернатив
	Совокупность <i>проектных процедур</i> выбора наилучшего решения
	раздел дисциплины “Исследование операций” раздел дисциплины “Методы оптимизации”
2	<b>В процессе подготовки и принятия решения присутствуют</b>
	цель, альтернативы, параметры, модель
	критерии, оценка, ЛПР, эксперты, консультанты
	только критерии только модель
3	<b>В процессах принятия решений функции ЛПР и лица, ответственного за проблему</b>
	могут быть совмещены в одном лице
	могут быть у разных людей
	обязательно должны быть совмещены в одном лице выполняются другими субъектами процесса принятия решений
6	<b>Субъектами процесса принятия решений являются</b>
	ЛПР, консультанты

	Эксперты только руководитель предприятия руководитель предприятия и его заместители
7	<b>В методе STEM используется при формировании глобального критерия</b> аддитивная свертка мультипликативная свертка минимаксная свертка нелинейная свертка
8	<b>Метод STEM предназначен для решения</b> многокритериальной транспортной задачи транспортной задачи в классической постановке задачи целочисленного программирования нелинейного уравнения
9	<b>Метод STEM является</b> человеко-машинной процедурой поиска оптимального решения итерационной процедурой поиска оптимального решения автоматической процедурой поиска оптимального решения процедурой поиска наилучшего решения
10	<b>Метод STEM относится к методам (по классификации Ларичева О.И.)</b> объективная модель – субъективное решение объективная модель - объективное решение субъективная модель - субъективное решение субъективная модель – объективное решение
11	<b>Метод аналитической иерархии относится к методам (по классификации Ларичева О.И.)</b> субъективная модель - субъективное решение объективная модель - объективное решение объективная модель – субъективное решение субъективная модель – объективное решение
12	<b>При решении задачи выбора методом аналитической иерархии выделяют</b> три иерархических уровня <i>цель – критерии – альтернативы</i> два иерархических уровня <i>критерии – альтернативы</i> один уровень – множество альтернатив четыре иерархических уровня <i>цель – критерии – альтернативы- последствия</i>
13	<b>Метод аналитической иерархии является</b> человеко-машинной процедурой поиска оптимального решения итерационной процедурой поиска оптимального решения автоматической процедурой поиска оптимального решения процедурой поиска наилучшего решения
14	<b>Метод аналитической иерархии предназначен для решения</b> задачи выбора транспортной задачи в классической постановке многокритериальной транспортной задачи задачи целочисленного программирования
15	<b>Матрица предпочтений в МАИ должна быть</b> согласованной строго согласованной несогласованной Единичной
16	<b>В методах семейства ELECTRE при решении задачи выбора строится</b> бинарное отношениепревосходства унарное отношение n- арное отношение функция полезности

17	<b>В методах семейства ELECTRE бинарное отношение превосходства на парах альтернатив определяется расчетом</b>
	индексов согласия и несогласия
	только индексов согласия
	только индексов несогласия
	функциями полезности альтернатив
18	<b>При выявлении доминирования одной альтернативы над другой в методе ELECTREI индекс согласия и индекс несогласия одной альтернативы должны быть соответственно</b>
	больше индекса согласия и меньше индекса несогласия другой альтернативы
	меньше индекса согласия и меньше индекса несогласия другой альтернативы
	меньше индекса согласия и больше индекса несогласия другой альтернативы
	больше индекса согласия и больше индекса несогласия другой альтернативы
19	<b>Метод ЗАПРОС относится к методам</b>
	вербального анализа решений
	линейного программирования
	нелинейного программирования
	динамического программирования
20	<b>В методе ЗАПРОС строится</b>
	единая порядковая шкала
	парные порядковые шкалы
	количественная функция полезности
	качественная функция полезности

### 3.1.2ОПК-4 способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований

№ задания	Тест (тестовое задание)
21	<b>Правило относительного большинства относится к</b> позиционным правилам коллективного выбора правилам, использующим вспомогательную числовую шкалу правилам турнирного выбора правила, использующие мажоритарное отношение
22	<b>Правило одобряющего голосования относится к</b> позиционным правилам коллективного выбора правилам, использующим вспомогательную числовую шкалу правилам турнирного выбора правила, использующие мажоритарное отношение
23	<b>Процедура Борда относится к</b> позиционным правилам коллективного выбора правилам, использующим вспомогательную числовую шкалу правилам турнирного выбора правила, использующие мажоритарное отношение
24	<b>Процедура Нансона относится к</b> позиционным правилам коллективного выбора правилам, использующим вспомогательную числовую шкалу правилам турнирного выбора правила, использующие мажоритарное отношение
25	<b>Обратное правило относительного большинства относится к</b> позиционным правилам коллективного выбора правилам, использующим вспомогательную числовую шкалу правилам турнирного выбора правила, использующие мажоритарное отношение
26	<b>Первое правило Коупленда относится к</b> правилам, использующим вспомогательную числовую шкалу позиционным правилам коллективного выбора правилам турнирного выбора правила, использующие мажоритарное отношение

27	<p><b>Второе правило Коупленда относится к</b>  правилам, использующим вспомогательную числовую шкалу  позиционным правилам коллективного выбора  правилам турнирного выбора  правила, использующие мажоритарное отношение</p>												
28	<p><b>Третье правило Коупленда относится к</b>  правилам, использующим вспомогательную числовую шкалу  позиционным правилам коллективного выбора  правилам турнирного выбора  правила, использующие мажоритарное отношение</p>												
29	<p><b>Процедура Янга относится к</b>  позиционным правилам коллективного выбора  правилам, использующим вспомогательную числовую шкалу  правилам турнирного выбора  правила, использующие мажоритарное отношение</p>												
30	<p><b>Процедура Симпсона относится к</b>  правилам турнирного выбора  позиционным правилам коллективного выбора  правилам, использующим вспомогательную числовую шкалу  правила, использующие мажоритарное отношение</p>												
31	<p><b>При определении победителя Кондорсе строится</b>  мажоритарное отношение  групповое отношение  унарное отношение  n- арное отношение</p>												
32	<p><b>Функция выбора удовлетворяет принципу Кондорсе, если она удовлетворяет</b>  прямому и обратному условиям Кондорсе одновременно  прямому условию Кондорсе  обратному условию Кондорсе  другим условиям</p>												
33	<p><b>Функция выбора удовлетворяет аксиоматике рационального выбора, если она удовлетворяет</b>  условиям наследования и согласия одновременно  хотя бы одному из этих условий  условиям наследования, согласия и отбрасывания одновременно  другим условиям</p>												
34	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td>P<sub>1</sub></td><td>P<sub>2</sub></td><td>P<sub>3</sub></td></tr> <tr><td>a</td><td>c</td><td>c</td></tr> <tr><td>c</td><td>b</td><td>a</td></tr> <tr><td>b</td><td>a</td><td>b</td></tr> </table> <p><b>Оценка Борда варианта b</b></p> <p>Равна 1</p> <p>Равна 4</p> <p>Равна 3</p> <p>Равна 5</p>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	a	c	c	c	b	a	b	a	b
P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>											
a	c	c											
c	b	a											
b	a	b											
35	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td>P<sub>1</sub></td><td>P<sub>2</sub></td><td>P<sub>3</sub></td></tr> <tr><td>a</td><td>c</td><td>c</td></tr> <tr><td>c</td><td>b</td><td>a</td></tr> <tr><td>b</td><td>a</td><td>b</td></tr> </table> <p><b>Средняя оценка Борда</b></p> <p>Равна 3</p> <p>Равна 5</p> <p>Равна 7</p> <p>Равна 4</p>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	a	c	c	c	b	a	b	a	b
P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>											
a	c	c											
c	b	a											
b	a	b											
36	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td>P<sub>1</sub></td><td>P<sub>2</sub></td><td>P<sub>3</sub></td></tr> <tr><td>a</td><td>c</td><td>c</td></tr> </table>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	a	c	c						
P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>											
a	c	c											



	<table border="1"> <tr><td>c</td><td>b</td><td>a</td></tr> <tr><td>b</td><td>a</td><td>b</td></tr> </table> <p><b>Оценка Борда варианта a</b></p> <p>Равна 3</p> <p>Равна 1</p> <p>Равна 4</p> <p>Равна 5</p>	c	b	a	b	a	b														
c	b	a																			
b	a	b																			
38	<table border="1"> <tr><td>P<sub>1</sub></td><td>P<sub>2</sub></td><td>P<sub>3</sub></td></tr> <tr><td>a</td><td>c</td><td>c</td></tr> <tr><td>c</td><td>b</td><td>a</td></tr> <tr><td>b</td><td>a</td><td>b</td></tr> </table> <p><b>Оценка Борда варианта c</b></p> <p>Равна 5</p> <p>Равна 3</p> <p>Равна 4</p> <p>Равна 2</p>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	a	c	c	c	b	a	b	a	b								
P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>																			
a	c	c																			
c	b	a																			
b	a	b																			
39	<table border="1"> <tr><td>P<sub>1</sub></td><td>P<sub>2</sub></td><td>P<sub>3</sub></td><td>P<sub>4</sub></td><td>P<sub>5</sub></td></tr> <tr><td>c</td><td>b</td><td>c</td><td>b</td><td>a</td></tr> <tr><td>a</td><td>a</td><td>a</td><td>c</td><td>b</td></tr> <tr><td>b</td><td>c</td><td>b</td><td>a</td><td>c</td></tr> </table> <p><b>Результат коллективного выбора по второму правилу Коупленда будет</b></p> <p>Вариант a</p> <p>Вариант c</p> <p>Вариант b</p> <p>вариантыb и c</p>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	c	b	c	b	a	a	a	a	c	b	b	c	b	a	c
P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>																	
c	b	c	b	a																	
a	a	a	c	b																	
b	c	b	a	c																	
40	<table border="1"> <tr><td>P<sub>1</sub></td><td>P<sub>2</sub></td><td>P<sub>3</sub></td></tr> <tr><td>a</td><td>c</td><td>c</td></tr> <tr><td>c</td><td>b</td><td>a</td></tr> <tr><td>b</td><td>a</td><td>b</td></tr> </table> <p><b>Средняя оценка Борда будет</b></p> <p>Равна 3</p> <p>Равна 5</p> <p>Равна 7</p> <p>Равна 4</p>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	a	c	c	c	b	a	b	a	b								
P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>																			
a	c	c																			
c	b	a																			
b	a	b																			
41	<table border="1"> <tr><td>P<sub>1</sub></td><td>P<sub>2</sub></td><td>P<sub>3</sub></td><td>P<sub>4</sub></td><td>P<sub>5</sub></td></tr> <tr><td>c</td><td>b</td><td>c</td><td>b</td><td>a</td></tr> <tr><td>a</td><td>a</td><td>a</td><td>c</td><td>b</td></tr> <tr><td>b</td><td>c</td><td>b</td><td>a</td><td>c</td></tr> </table> <p><b>В коллективный выбор по правилу турнирной матрицы попадут варианты</b></p> <p>вариант a, b</p> <p>вариант a, b, c</p> <p>ни одного варианта</p> <p>некорректно задан профиль предпочтений</p>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	c	b	c	b	a	a	a	a	c	b	b	c	b	a	c
P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>																	
c	b	c	b	a																	
a	a	a	c	b																	
b	c	b	a	c																	
42	<table border="1"> <tr><td>P<sub>1</sub></td><td>P<sub>2</sub></td><td>P<sub>3</sub></td></tr> <tr><td>a</td><td>b</td><td>c</td></tr> <tr><td>c</td><td>a</td><td>b</td></tr> <tr><td>b</td><td>c</td><td>a</td></tr> </table> <p><b>Победитель Кондорсе по данному профилю предпочтений</b></p> <p>нет победителя Кондорсе</p> <p>варианта</p> <p>вариантb</p> <p>вариантыa и b</p>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	a	b	c	c	a	b	b	c	a								
P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>																			
a	b	c																			
c	a	b																			
b	c	a																			
43	<table border="1"> <tr><td>P<sub>1</sub></td><td>P<sub>2</sub></td><td>P<sub>3</sub></td></tr> <tr><td>a</td><td>b</td><td>b</td></tr> </table>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	a	b	b														
P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>																			
a	b	b																			

	<table border="1"> <tr><td>c</td><td>a</td><td>a</td></tr> <tr><td>b</td><td>c</td><td>c</td></tr> </table> <p><b>Победитель Кондорсе по данному профилю предпочтений</b></p> <p>Вариант b</p> <p>Вариант a</p> <p>Вариант c</p> <p>варианты a и b</p>	c	a	a	b	c	c										
c	a	a															
b	c	c															
44	<table border="1"> <tr><td>P<sub>1</sub></td><td>P<sub>2</sub></td><td>P<sub>3</sub></td><td>P<sub>4</sub></td></tr> <tr><td>C</td><td>b</td><td>c</td><td>b</td></tr> <tr><td>A</td><td>a</td><td>b</td><td>a</td></tr> <tr><td>b</td><td>c</td><td>a</td><td>c</td></tr> </table> <p><b>В коллективный выбор по правилу Кумбса попадут</b></p> <p>Вариант b</p> <p>Вариант a</p> <p>Вариант c</p> <p>ни одного варианта</p>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	C	b	c	b	A	a	b	a	b	c	a	c
P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>														
C	b	c	b														
A	a	b	a														
b	c	a	c														
45	<table border="1"> <tr><td>P<sub>1</sub></td><td>P<sub>2</sub></td><td>P<sub>3</sub></td></tr> <tr><td>a</td><td>d</td><td>b</td></tr> <tr><td>b</td><td>c</td><td>c</td></tr> <tr><td>d</td><td>a</td><td>a</td></tr> <tr><td>c</td><td>b</td><td>d</td></tr> </table> <p><b>В коллективный выбор по правилу Кумбса попадут</b></p> <p>Вариант d</p> <p>Вариант a</p> <p>Вариант c</p> <p>ни одного варианта</p>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	a	d	b	b	c	c	d	a	a	c	b	d	
P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>															
a	d	b															
b	c	c															
d	a	a															
c	b	d															
46	<table border="1"> <tr><td>P<sub>1</sub></td><td>P<sub>2</sub></td><td>P<sub>3</sub></td></tr> <tr><td>c</td><td>a</td><td>a</td></tr> <tr><td>a</td><td>b</td><td>c</td></tr> <tr><td>b</td><td>c</td><td>b</td></tr> </table> <p><b>В коллективный выбор по правилу Кумбса попадут</b></p> <p>Вариант a</p> <p>Вариант b</p> <p>Вариант c</p> <p>ни одного варианта</p>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	c	a	a	a	b	c	b	c	b				
P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>															
c	a	a															
a	b	c															
b	c	b															
47	<table border="1"> <tr><td>P<sub>1</sub></td><td>P<sub>2</sub></td><td>P<sub>3</sub></td></tr> <tr><td>c</td><td>b</td><td>b</td></tr> <tr><td>a</td><td>c</td><td>a</td></tr> <tr><td>b</td><td>a</td><td>c</td></tr> </table> <p><b>В коллективный выбор по правилу одобряющего голосования попадут</b></p> <p>Вариант b</p> <p>Вариант a</p> <p>Вариант c</p> <p>ни одного варианта</p>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	c	b	b	a	c	a	b	a	c				
P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>															
c	b	b															
a	c	a															
b	a	c															
48	<p><b>В правиле турнирного выбора возможно использование</b></p> <p>минимаксной и максминной процедуры</p> <p>только минимаксной процедуры</p> <p>только максминной процедуры</p> <p>других процедур</p>																

49	<b>В правиле турнирного выбора результат минимаксной и максминной процедуры</b> совпадает не совпадает иногда совпадает постоянен
50	<b>Правило турнирного выбора является</b> манипулируемым неманипулируемым детерминированное стохастическое
51	<b>Правило Кумбса является</b> манипулируемым неманипулируемым детерминированное стохастическое
52	<b>Первое правило Коупленда является</b> манипулируемым неманипулируемым детерминированное стохастическое
53	<b>Правило относительного большинства голосов является</b> манипулируемым неманипулируемым детерминированное стохастическое
54	<b>Правило Борда является</b> манипулируемым неманипулируемым детерминированное стохастическое
55	<b>В теории выбора определено понятие манипулируемости</b> со стороны организатора голосования со стороны избирателя не определено понятие манипулируемости со стороны консультанта
56	<b>Все правила коллективного выбора разделяют на</b> пять классов три класса два класса семь классов
57	<b>К позиционным правилам относится правило</b> система передачи голосов первое правило Коупленда второе правило Коупленда правило турнирного выбора
58	<b>К позиционным правилам относится правило</b> простого большинства первое правило Коупленда Второе правило Коупленда правило турнирного выбора
59	<b>К позиционным правилам относится правило</b> процедура Нансона первое правило Коупленда второе правило Коупленда правило турнирного выбора
60	<b>К позиционным правилам относится правило</b>







	<p>c. <math>X^* \left( \frac{11}{20}; \frac{9}{20} \right), v = -\frac{1}{20}</math></p> <p>d. <math>X^* \left( \frac{17}{20}; \frac{3}{20} \right), v = -\frac{1}{20}</math></p>
66	<p>Для матричной игры <math>P = \begin{pmatrix} 1 &amp; 0 \\ -2 &amp; 4 \end{pmatrix}</math> выберите решение для игрока В:</p> <p>a. <math>Y^* \left( \frac{5}{7}; \frac{2}{7} \right), v = \frac{2}{7}</math></p> <p>b. <math>Y^* \left( \frac{4}{7}; \frac{3}{7} \right), v = \frac{4}{7}</math></p> <p>c. <math>Y^* \left( \frac{3}{7}; \frac{3}{7} \right), v = \frac{4}{7}</math></p> <p>d. <math>Y^* \left( \frac{2}{7}; \frac{5}{7} \right), v = \frac{2}{7}</math></p>
67	<p>Для матричной игры <math>P = \begin{pmatrix} 4 &amp; -2 \\ 3 &amp; 8 \end{pmatrix}</math> система уравнений для нахождения оптимальной стратегии <math>X^*(p_1; p_2)</math> игрока А и цены игры <math>v</math> имеет вид ...</p> <p>1) <math>\begin{cases} 4p_1 + 3p_2 = v, \\ -2p_1 + 8p_2 = v, \\ p_1 + p_2 = 1. \end{cases}</math></p> <p>2) <math>\begin{cases} 4p_1 + -2p_2 = v, \\ 3p_1 + 8p_2 = v, \\ p_1 + p_2 = 1. \end{cases}</math></p> <p>3) <math>\begin{cases} 4p_1 + 3p_2 = 1, \\ -2p_1 + 8p_2 = 1, \\ p_1 + p_2 = 1. \end{cases}</math></p> <p>4) <math>\begin{cases} 4p_1 + -2p_2 = 1, \\ 3p_1 + 8p_2 = 1, \\ p_1 + p_2 = 1. \end{cases}</math></p>
68	<p>Для матричной игры <math>P = \begin{pmatrix} -3 &amp; 2 \\ 4 &amp; -5 \end{pmatrix}</math> система уравнений для нахождения оптимальной стратегии <math>Y^*(q_1; q_2)</math> игрока В и цены игры <math>v</math> имеет вид ...</p> <p>1) <math>\begin{cases} -3q_1 + 4q_2 = v, \\ 2q_1 + -5q_2 = v, \\ q_1 + q_2 = 1. \end{cases}</math></p> <p>2) <math>\begin{cases} -3q_1 + 2q_2 = 1, \\ 4q_1 + -5q_2 = 1, \\ q_1 + q_2 = 1. \end{cases}</math></p> <p>3) <math>\begin{cases} -3q_1 + 4q_2 = 1, \\ 2q_1 + -5q_2 = 1, \\ q_1 + q_2 = 1. \end{cases}</math></p> <p>4) <math>\begin{cases} -3q_1 + 2q_2 = v, \\ 4q_1 + -5q_2 = v, \\ q_1 + q_2 = 1. \end{cases}</math></p>
69	<p>В матричной игре <math>P = \begin{pmatrix} 7 &amp; -2 \\ -4 &amp; 3 \end{pmatrix}</math> оптимальная смешанная стратегия игрока А имеет вид</p> <p>a. <math>X^* \left( \frac{1}{16}; \frac{1}{16} \right), v = \frac{2}{16}</math></p> <p>b. <math>X^* \left( \frac{23}{16}; -\frac{7}{16} \right), v = \frac{189}{16}</math></p>



	<p>А, если игра задана матрицей <math>P = \begin{pmatrix} 1 &amp; 10 \\ 8 &amp; 3 \\ 6 &amp; 5 \\ 7 &amp; 9 \end{pmatrix} \dots</math></p>
75	<p>Укажите номер доминируемой (заведомо невыгодной) стратегии у игрока В, если игра задана матрицей <math>P = \begin{pmatrix} 1 &amp; 6 &amp; 9 &amp; 8 &amp; 2 \\ 7 &amp; 5 &amp; 4 &amp; 3 &amp; 6 \end{pmatrix} \dots</math></p>
76	<p>Для матричной игры <math>P = \begin{pmatrix} 1 &amp; -2 &amp; -3 &amp; 0 \\ 5 &amp; 6 &amp; 7 &amp; 2 \end{pmatrix}</math> верно утверждение ...</p> <p>a. Стратегия <math>B_2</math> доминирует стратегию <math>B_3</math>  b. Стратегия <math>B_3</math> доминирует стратегию <math>B_2</math>  c. Стратегия <math>B_1</math> доминирует стратегию <math>B_4</math>  d. Стратегия <math>B_4</math> доминирует стратегию <math>B_1</math></p>
77	<p>Для матричной игры <math>P = \begin{pmatrix} 10 &amp; 1 \\ 2 &amp; 7 \\ 1 &amp; 1 \\ 5 &amp; 8 \end{pmatrix}</math> верно утверждение ...</p> <p>a. Стратегия <math>A_2</math> доминирует стратегию <math>A_3</math>  b. Стратегия <math>A_3</math> доминирует стратегию <math>A_2</math>  c. Стратегия <math>A_1</math> доминирует стратегию <math>A_2</math>  d. Стратегия <math>A_2</math> доминирует стратегию <math>A_1</math></p>
78	<p>Выберите верное утверждение</p> <p>a. Любая матричная игра имеет решение в чистых стратегиях  b. Любая матричная игра имеет решение, по крайней мере, в смешанных стратегиях  c. В любой матричной игре есть доминируемые стратегии  d. В любой матричной игре есть седловая точка</p>
79	<p>Если <math>\alpha</math> – нижняя чистая цена игры, <math>\beta</math> – верхняя чистая цена игры, то для любой матричной игры верно неравенство:</p> <p>a. <math>\alpha &lt; \beta</math>  b. <math>\alpha \leq \beta</math>  c. <math>\alpha &gt; \beta</math>  d. <math>\alpha \geq \beta</math></p>
80	<p>Установите соответствие между значениями нижней и верхней чистыми ценами игры и допустимой ценой игры для некоторой платежной матрицы</p> <p>a. <math>\alpha = -2; \beta = 0</math>                      1) <math>v = -2,4</math>  b. <math>\alpha = -5; \beta = -1</math>                      2) <math>v = 1,35</math>  c. <math>\alpha = 3; \beta = 7</math>                         3) <math>v = -1,25</math>  4) <math>v = 3</math></p>
81	<p>Упорядочить платежные матрицы по величине цены игры</p> <p>1) <math>P = \begin{pmatrix} 12 &amp; 17 &amp; 13 \\ 15 &amp; 14 &amp; 19 \\ 14 &amp; 18 &amp; 13 \end{pmatrix}</math>                                      3) <math>P = \begin{pmatrix} -7 &amp; -2 &amp; -4 \\ -4 &amp; -9 &amp; -2 \\ -3 &amp; -1 &amp; -5 \end{pmatrix}</math></p>





	<p>параметр достоверности информации о вероятностях состояний окружающей среды <math>\alpha = 0,7</math></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 0,6</li> <li>2) 0,12</li> <li>3) -1</li> <li>4) -0,52</li> </ol>								
88	<p>Для игры с природой, заданной матрицей</p> <div style="border: 1px solid black; width: 280px; height: 80px; margin: 10px 0;">  </div> <p>выберите оценку стратегии <math>A_2</math>, сделанную по критерию пессимизма-оптимизма Гурвица, если коэффициент пессимизма <math>\alpha = 0,4</math></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 2</li> <li>2) 1</li> <li>3) 4,2</li> <li>4) 0</li> </ol>								
89	<p>Для игры с природой, заданной матрицей</p> <div style="border: 1px solid black; width: 280px; height: 80px; margin: 10px 0;">  </div> <p>установите соответствие между стратегиями игрока и их оценками, сделанными по максиминному критерию Вальда</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">1) <math>A_1</math></td> <td style="width: 50%;">A) -8</td> </tr> <tr> <td>2) <math>A_2</math></td> <td>B) -3</td> </tr> <tr> <td>3) <math>A_3</math></td> <td>C) -1</td> </tr> <tr> <td></td> <td>D) -4</td> </tr> </table>	1) $A_1$	A) -8	2) $A_2$	B) -3	3) $A_3$	C) -1		D) -4
1) $A_1$	A) -8								
2) $A_2$	B) -3								
3) $A_3$	C) -1								
	D) -4								
90	<p>Для игры с природой, заданной матрицей</p> <div style="border: 1px solid black; width: 280px; height: 80px; margin: 10px 0;">  </div> <p>установите соответствие между стратегиями игрока и их оценками, сделанными по критерию недостаточного основания Лапласа:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">1) <math>A_1</math></td> <td style="width: 50%;">A) 0</td> </tr> <tr> <td>2) <math>A_2</math></td> <td>B) 2</td> </tr> <tr> <td>3) <math>A_3</math></td> <td>C) 4</td> </tr> <tr> <td></td> <td>D) 3</td> </tr> </table>	1) $A_1$	A) 0	2) $A_2$	B) 2	3) $A_3$	C) 4		D) 3
1) $A_1$	A) 0								
2) $A_2$	B) 2								
3) $A_3$	C) 4								
	D) 3								
91	<p>Для матрицы рисков</p> <div style="border: 1px solid black; width: 280px; height: 80px; margin: 10px 0;">  </div> <p>укажите номер стратегии, оптимальной по критерию минимаксного риска Севиджа</p>								

92	<p>Для игры с природой, заданной матрицей</p> <div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 80px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <span style="font-size: 2em; color: red;">x</span> </div> <p>установите соответствие между критериями принятий решений и оптимальными оценками стратегий игрока по этим критериям</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>1) Критерий крайнего пессимизма</td> <td>A) 11</td> </tr> <tr> <td>2) Максиминный критерий Вальда</td> <td>B) -2</td> </tr> <tr> <td>3) Критерий азартного игрока</td> <td>C) 9</td> </tr> <tr> <td></td> <td>D) 3</td> </tr> </table>	1) Критерий крайнего пессимизма	A) 11	2) Максиминный критерий Вальда	B) -2	3) Критерий азартного игрока	C) 9		D) 3
1) Критерий крайнего пессимизма	A) 11								
2) Максиминный критерий Вальда	B) -2								
3) Критерий азартного игрока	C) 9								
	D) 3								

### 3.2 Примеры заданий к практическим занятиям

3.2.1 УК-1 способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

Номер вопроса	Текст задания																																								
93	<p>Пусть дневная потребность в каких-то веществах (ингредиентах), например белках, жирах, углеводах, витаминах и др. задана и известно содержание этих веществ в имеющихся продуктах, а так же цена единицы каждого продукта. Даны три вида продуктов П1, П2 и П3. В табл.4 даны запасы <math>i</math>-го ингредиента в <math>j</math>-м виде продукта, <math>C_{ij}</math> – стоимость некоторой единицы <math>j</math>-го вида продуктов. <i>Таблица</i></p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Питательные вещества</th> <th colspan="3">Виды продукта</th> </tr> <tr> <th>П1</th> <th>П2</th> <th>П3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>В1-жиры, 10</td> <td>3</td> <td>0</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>В2- белки, 20</td> <td>10</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>В3- углеводы, 30</td> <td>0</td> <td>4</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>В4-вода 50</td> <td>1</td> <td>6</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>В5-витамины 40</td> <td>4</td> <td>6</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>стоимость</td> <td>32</td> <td>18</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table> <p>Требуется так составить рацион питания, чтобы стоимость его была минимальна, но рацион содержал бы не менее минимальной суточной нормы питательных веществ всех видов <math>v_j</math>.</p>	Питательные вещества	Виды продукта			П1	П2	П3	В1-жиры, 10	3	0	4	В2- белки, 20	10	1	2	В3- углеводы, 30	0	4	3	В4-вода 50	1	6	15	В5-витамины 40	4	6	2	стоимость	32	18	10									
Питательные вещества	Виды продукта																																								
	П1	П2	П3																																						
В1-жиры, 10	3	0	4																																						
В2- белки, 20	10	1	2																																						
В3- углеводы, 30	0	4	3																																						
В4-вода 50	1	6	15																																						
В5-витамины 40	4	6	2																																						
стоимость	32	18	10																																						
94	<p>Имеется 6 видов сырья, ассортимент ограничен 5 видами колбасных изделий (табл. ).</p> <p style="text-align: right;"><i>Таблица</i></p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Виды колбас</th> <th colspan="5">Расход сырья на ед. продукции (кг)</th> <th rowspan="2">Ресурс мяса</th> </tr> <tr> <th>Любительская</th> <th>Сервелат</th> <th>Ростовская</th> <th>Докторская</th> <th>Украинская</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Виды сырья</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Говядина в.с.</td> <td>100</td> <td>61,5</td> <td></td> <td></td> <td>115,5</td> <td>10328</td> </tr> <tr> <td>Говядина 1 с</td> <td></td> <td></td> <td>61,5</td> <td>53,8</td> <td></td> <td>49785</td> </tr> <tr> <td>Свинина жирная</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>53,8</td> <td></td> <td>42796</td> </tr> </tbody> </table>	Виды колбас	Расход сырья на ед. продукции (кг)					Ресурс мяса	Любительская	Сервелат	Ростовская	Докторская	Украинская	Виды сырья							Говядина в.с.	100	61,5			115,5	10328	Говядина 1 с			61,5	53,8		49785	Свинина жирная				53,8		42796
Виды колбас	Расход сырья на ед. продукции (кг)					Ресурс мяса																																			
	Любительская	Сервелат	Ростовская	Докторская	Украинская																																				
Виды сырья																																									
Говядина в.с.	100	61,5			115,5	10328																																			
Говядина 1 с			61,5	53,8		49785																																			
Свинина жирная				53,8		42796																																			

Грудинка свиная	53,8	38,5		23,1		76934
Свинина шпик			15,4		38,5	14875
Свинина не жирная		53,8	76,4	23,1		57683
Прибыль от ед. продукции	72,5	66	12,5	91	43,6	

Заводу приходится решать задачу: какие колбасных изделий и в каком количестве необходимо производить при имеющихся мощностях, ресурсах сырья, чтобы получить максимальную прибыль

3.2.2 ОПК-1 способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте

№ задания	Формулировка задания																																																																	
95	Составить математическую модель задачи в виде многокритериальной задачи линейного программирования и решить полученную многокритериальную задачу линейного программирования методом STEM в среде MSEXCEL (выполнить две итерации поиска удовлетворительного решения). <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Пост.</th> <th colspan="4">Затраты</th> <th colspan="4">Безопасность</th> <th colspan="4">Комфортность</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>22</td> <td>1</td> <td>4</td> <td>1</td> <td>9</td> <td>2</td> <td>8</td> <td>2</td> <td>18</td> <td>18</td> <td>10</td> <td>18</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>18</td> <td>9</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>8</td> <td>18</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>16</td> <td>1</td> <td>14</td> <td>14</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>25</td> <td>6</td> <td>1</td> <td>7</td> <td>3</td> <td>12</td> <td>2</td> <td>14</td> <td>6</td> <td>8</td> <td>18</td> <td>6</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>Потр.</td> <td>15</td> <td>14</td> <td>11</td> <td>25</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Пост.	Затраты				Безопасность				Комфортность				22	1	4	1	9	2	8	2	18	18	10	18	1	18	9	2	2	8	18	4	4	16	1	14	14	5	25	6	1	7	3	12	2	14	6	8	18	6	12	Потр.	15	14	11	25								
Пост.	Затраты				Безопасность				Комфортность																																																									
22	1	4	1	9	2	8	2	18	18	10	18	1																																																						
18	9	2	2	8	18	4	4	16	1	14	14	5																																																						
25	6	1	7	3	12	2	14	6	8	18	6	12																																																						
Потр.	15	14	11	25																																																														
96	Используя результаты решения задачи методом STEM, сформулировать постановку задачи выбора, в которой рассматриваются четыре варианта перевозки товаров от поставщиков к потребителям и решить построенную задачу выбора методом анализа иерархий.																																																																	
97	Используя результаты решения задачи методом STEM, сформулировать постановку задачи выбора, в которой рассматриваются четыре варианта перевозки товаров от поставщиков к потребителям и решить построенную задачу выбора методом ELECTRE.																																																																	
98	Используя результаты решения многокритериальной транспортной задачи, задать шкалу с вербальными оценками для каждого критерия (затраты, безопасность, комфортность) оценки альтернатив и, в соответствии с методом ЗАПРОС, построить парные порядковые шкалы и единую порядковую шкалу и первый этап метода ЗАПРОС (выявление предпочтений ЛПР) реализовать в среде MSExcel.																																																																	

3.2.3 ОПК-4 способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований

№ задания	Формулировка задания
99	По заданной платежной матрице антагонистической игры найти: а) нижнюю цену и верхнюю цену игры; б) седловую точку и оптимальные чистые стратегии (если они существуют).

	$\begin{pmatrix} -1 & 3 & -2 & -2 \\ 2 & 3 & 4 & -1 \\ 7 & 1 & -5 & -3 \\ -8 & 4 & 3 & -4 \end{pmatrix}$																														
100	<p>Решить биматричную игру, при условии, что для игрока А нужно выбрать чистую стратегию.</p> $A = \begin{pmatrix} 3 & 6 & 1 \\ 5 & 2 & 4 \\ 1 & 4 & 5 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 4 & 5 & 6 \\ 7 & 3 & 2 \\ 2 & 1 & 8 \end{pmatrix}$																														
101	<p>По заданной платежной матрице игры с природой по критериям, приведенных в соответствии с вариантом задания, определить лучшую (лучшие) альтернативы. Указание к заданию. Значения вероятностей <input type="checkbox"/> состояний <input type="checkbox"/> природы по вариантам приведены в таблице. Значение параметра <input type="checkbox"/> для критериев Гурвица и Ходжа-Лемана задать <input type="checkbox"/>, где <input type="checkbox"/> заданный вариант</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Номер варианта</th> <th>Критерии</th> <th>Вероятности с состояний природы</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>K1, K2, K7</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>1</td><td>K2, K3, K4</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>2</td><td>K1, K4, K6</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>3</td><td>K2, K4, K5</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>4</td><td>K1, K3, K7</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>5</td><td>K2, K4, K6</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>6</td><td>K2, K3, K5</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>7</td><td>K1, K2, K6</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>8</td><td>K3, K6, K7</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> </tbody> </table>	Номер варианта	Критерии	Вероятности с состояний природы	0	K1, K2, K7	<input type="checkbox"/>	1	K2, K3, K4	<input type="checkbox"/>	2	K1, K4, K6	<input type="checkbox"/>	3	K2, K4, K5	<input type="checkbox"/>	4	K1, K3, K7	<input type="checkbox"/>	5	K2, K4, K6	<input type="checkbox"/>	6	K2, K3, K5	<input type="checkbox"/>	7	K1, K2, K6	<input type="checkbox"/>	8	K3, K6, K7	<input type="checkbox"/>
Номер варианта	Критерии	Вероятности с состояний природы																													
0	K1, K2, K7	<input type="checkbox"/>																													
1	K2, K3, K4	<input type="checkbox"/>																													
2	K1, K4, K6	<input type="checkbox"/>																													
3	K2, K4, K5	<input type="checkbox"/>																													
4	K1, K3, K7	<input type="checkbox"/>																													
5	K2, K4, K6	<input type="checkbox"/>																													
6	K2, K3, K5	<input type="checkbox"/>																													
7	K1, K2, K6	<input type="checkbox"/>																													
8	K3, K6, K7	<input type="checkbox"/>																													
102	<p>Задана коалиционная игра. Множество игроков – А, В, С, <math>v(A)=60</math>, <math>v(B)=30</math>, <math>v(C)=15</math>, <math>v(A,B)=110</math>, <math>v(A,C)=90</math>, <math>v(B,C)=80</math>, <math>v(A,B,C)=170</math>. Найти вектор Шепли. Лежит ли он внутри ядра ?</p>																														

3.2.4 ОПК-7 способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами

№ задания	Формулировка задания															
103	<table border="1"> <thead> <tr> <th>P1</th> <th>P2</th> <th>P3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>z</td><td>y</td><td>x</td></tr> <tr><td>x</td><td>w</td><td>z</td></tr> <tr><td>y</td><td>x</td><td>y</td></tr> <tr><td>w</td><td>z</td><td>w</td></tr> </tbody> </table> <p>Применить к заданному профилю предпочтений правило относительного большинства голосов и первое правило Коупленда. Результаты сравнить.</p>	P1	P2	P3	z	y	x	x	w	z	y	x	y	w	z	w
P1	P2	P3														
z	y	x														
x	w	z														
y	x	y														
w	z	w														

### 3.3. Домашнее задание

3.3.1 ОПК-1 способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте

№ задания	Формулировка задания

104	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">№ альтернативы</th> <th colspan="3">Показатели</th> </tr> <tr> <th>P1</th> <th>P2</th> <th>P3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>- 90</td> <td>298</td> <td>300</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>- 245</td> <td>785</td> <td>175</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>- 124</td> <td>389</td> <td>396</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>- 170</td> <td>570</td> <td>250</td> </tr> </tbody> </table>			№ альтернативы	Показатели			P1	P2	P3	1	- 90	298	300	2	- 245	785	175	3	- 124	389	396	4	- 170	570	250		
	№ альтернативы	Показатели																										
		P1	P2	P3																								
	1	- 90	298	300																								
	2	- 245	785	175																								
3	- 124	389	396																									
4	- 170	570	250																									
<p>Требуется методом анализа иерархий (МАИ) выбрать из четырех альтернатив оптимальную альтернативу, используя функциональные возможности MSExcel.</p>																												
105	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Критерии</th> <th colspan="4">Вариант перевозки</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Затраты</td> <td>- 206</td> <td>- 500</td> <td>- 228</td> <td>- 226</td> </tr> <tr> <td>Безопасность</td> <td>412</td> <td>1000</td> <td>456</td> <td>452</td> </tr> <tr> <td>Комфортность</td> <td>1481</td> <td>1016</td> <td>1833</td> <td>1447</td> </tr> </tbody> </table>				Критерии	Вариант перевозки				1	2	3	4	Затраты	- 206	- 500	- 228	- 226	Безопасность	412	1000	456	452	Комфортность	1481	1016	1833	1447
	Критерии	Вариант перевозки																										
		1	2	3	4																							
	Затраты	- 206	- 500	- 228	- 226																							
Безопасность	412	1000	456	452																								
Комфортность	1481	1016	1833	1447																								
<p>Требуется методом ELECTREI выбрать оптимальный вариант перевозки товаров из четырех представленных вариантов, используя функциональные возможности MSExcel.</p>																												
106	<p>На основе предпочтений ЛПР построить правило упорядочения многокритериальных альтернатив (решающее правило) и на основе этого правила выбрать наилучший вариант решения (использовать метод ЗАПРОС).</p> <p><math>X_1 = \{x_1^1 = \text{"большие"}, x_1^2 = \text{"удовлетворительные"}, x_1^3 = \text{"малые"}\}</math>,  <math>X_2 = \{x_2^1 = \text{"высокая"}, x_2^2 = \text{"удовлетворительная"}, x_2^3 = \text{"низкая"}\}</math>,  <math>X_3 = \{x_3^1 = \text{"высокая"}, x_3^2 = \text{"удовлетворительная"}, x_3^3 = \text{"низкая"}\}</math>;  <math>\overline{y_1} = \{x_1^1, x_2^3, x_3^2\}</math>, <math>\overline{y_2} = \{x_1^3, x_2^1, x_3^3\}</math>, <math>\overline{y_3} = \{x_1^1, x_2^3, x_3^1\}</math>, <math>\overline{y_4} = \{x_1^2, x_2^2, x_3^2\}</math>.</p>																											

3.3.2 ОПК-4 способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований

№ задания	Формулировка задания
107	<p>Задан профиль предпочтений. Построить мажоритарный граф, соответствующий заданному профилю предпочтений; определить наличие или отсутствие победителя Кондорсе; в соответствии с вариантом задания применить к заданному профилю предпочтений правило коллективного выбора.</p> <p>В среде MSExcel реализовать правило турнирного выбора.</p>

3.3.3 ОПК-7 способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами

№ задания	Формулировка задания
108	<p>Задана коалиционная игра. Множество игроков – A, B. <math>v(A)=240</math>, <math>v(B)=120</math>, <math>v(A,B)=480</math>. Найти ядро Шепли. Найти вектор Шепли. Сделать выводы.</p>

### 3.4 Зачет

3.4.1 ОПК-1 способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте

Номер	Текст вопроса
-------	---------------

вопроса	
109	Многокритериальные задачи принятия решений. Принципы недоминируемости.
110	Классификация методов принятия многокритериальных решений.
111	Человеко-машинные процедуры. Классификация ЧМП.
112	Многокритериальная транспортная задача. Метод STEM. Основные этапы.
113	Подход МАИ. Основные этапы.
114	Методы семейства ELECTRE. Основные этапы.
115	Вербальные методы принятия решений. Метод ЗАПРОС. Основные этапы.

3.4.2 ОПК-4 способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований

Номер вопроса	Текст вопроса
116	Понятие функции и механизма выбора
117	Коллективный выбор. Принцип Кондорсе. Примеры
118	Коллективный выбор. Аксиомы Эрроу
119	Коллективный выбор. Позиционные правила коллективного выбора.
120	Коллективный выбор. Правила, использующие вспомогательную числовую шкалу
121	Коллективный выбор. Турнирный выбор
122	Правила коллективного выбора, использующие мажоритарное отношение
	Правила коллективного выбора, использующие различные принципы недоминируемости альтернатив
123	Индексы манипулируемости правил коллективного выбора

3.4.3 ОПК-7 способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами

Номер вопроса	Текст вопроса
124	Конечная парная игра с нулевой суммой
125	Принцип минимакса
126	Нижняя и верхняя цена игры
127	Седловая точка
128	Решение матричной игры в чистых стратегиях
129	Решение матричной игры в смешанных стратегиях
130	Графическая интерпретация решения игры 2 x 2
131	Основная теорема теории игр
132	Частный случай биматричной игры
133	Сведение матричной игры к задаче линейного программирования
134	Критерий Гурвица
135	Критерий Сэвиджа
136	Критерий Вальда
137	Игры с природой
138	Критерий Байеса-Лапласа
139	Критерий Гермейера
140	Критерий Ходжа-Лемана
141	Планирование эксперимента в условиях неопределенности
142	Критерий произведения
143	Ядро Шепли
144	Вектор Шепли
145	Супермодулярные игры
146	Задача о марьяже

УК-1 способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

Номер вопроса	Текст вопроса
---------------	---------------

147	Классификация задач линейного программирования
148	Транспортная задача.
149	Задача о рюкзаке
149	Задачи на пропорции и комплекты
150	Задача о назначении

Критерии и шкалы оценки:

- **оценка «зачтено»** выставляется студенту, если домашнее задание является самостоятельным, оригинальным текстом, в котором прослеживается авторская позиция, продуманная система аргументов, а также наличествуют обоснованные выводы; используются термины, понятия по дисциплине, в рамках которой выполняется работа; полностью соответствует выбранной теме, цели и задачам; текст домашнего задания логически выстроен, имеет четкую структуру; работа соответствует всем техническим требованиям; домашнее задание выполнено в установленный срок.

- **оценка «не зачтено»**, выставляется студенту, если домашнее задание не является самостоятельным, оригинальным текстом, в котором не прослеживается авторская позиция, не продумана система аргументов, а также отсутствуют обоснованные выводы; не используются термины, понятия по дисциплине, в рамках которой выполняется работа; не соответствует выбранной теме, цели и задачам; текст домашнего задания композиционно не выстроен; работа не соответствует техническим требованиям; домашнее задание не выполнено в установленный срок.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

Для оценки знаний, умений, навыков обучающихся по дисциплине применяется рейтинговая система. Итоговая оценка по дисциплине определяется на основании определения среднеарифметического значения баллов по каждому заданию.

Зачет по дисциплине выставляется в зачетную ведомость по результатам работы в семестре после выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины (с отметкой «зачтено») и получении по результатам тестирования по всем разделам дисциплины не менее 60 %.

**Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения по дисциплине/практике**

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции
ОПК-1 способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте					
<b>умеет</b> строить модели в виде задач математического программирования; применять человеко-машинные процедуры при решении многокритериальных задач принятия решений	Тестовые задания	Результат тестирования	Набрано менее 50% правильных ответов	не удовлетворительно	не освоена (недостаточный)
			Набрано 50% - 74,99% правильных ответов	удовлетворительно	освоена (базовый)
			Набрано 75% - 89,99% правильных ответов	хорошо	освоена (повышенный)
			Набрано 90% - 100% правильных ответов	отлично	освоена (повышенный)
	Вопросы к зачету	Количественные методы принятия решений	Обучающийся полностью раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой, изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности	зачтено	освоена (повышенный)
			Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, но допускает в ответе некоторые неточности	зачтено	освоена (повышенный)
			Обучающийся неполно или непоследовательно раскрыл содержание материала, но показал общее понимание вопроса, недостаточно правильные формулировки базовых понятий	зачтено	освоена (базовый)
			Обучающийся не раскрыл содержание материала, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины	незачтено	не освоена (недостаточный)



	Практическая работа	Поиск решения с помощью человеко-машинных процедур	Обучающийся раскрыл тему задания и четко привел описание содержания темы с правильным применением терминов, принятых в данной предметной области, изложил материал логически последовательно	отлично	освоена (повышенный)
			Обучающийся раскрыл тему задания и четко привел описание содержания темы с правильным применением терминов, принятых в данной предметной области, изложил материал логически последовательно, имеются замечания по оформлению задания	хорошо	освоена (повышенный)
			Обучающийся не полностью раскрыл тему задания и нечетко привел описание содержания темы с правильным применением терминов, принятых в данной предметной области	удовлетворительно	освоена (базовый)
			Обучающийся не раскрыл тему задания и не привел описание содержания темы	не удовлетворительно	не освоена (недостаточный)
	Домашнее задание	Поиск решения с помощью методов принятия решений	Обучающийся раскрыл тему задания и четко привел описание содержания темы с правильным применением терминов, принятых в данной предметной области, изложил материал логически последовательно, правильно оформил отчет	отлично	освоена (повышенный)
			Обучающийся раскрыл тему задания и четко привел описание содержания темы с правильным применением терминов, принятых в данной предметной области, изложил материал логически последовательно, имеются замечания по оформлению отчета	хорошо	освоена (повышенный)
			Обучающийся не полностью раскрыл тему задания и нечетко привел описание содержания темы с правильным примени-	удовлетворительно	освоена (базовый)

			ем терминов, принятых в данной предметной области		
			Обучающийся не раскрыл тему задания и не привел описание содержания темы, не разработал программную реализацию этапов процедуры	не удовлетворительно	не освоена (недостаточный)
ОПК-4 способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований					
умеет применять правила коллективного выбора в практических задачах; применять методы решения конечных игр при принятии решений в различных конфликтных ситуациях; применять методы обработки экспертных оценок	Тестовые задания	Результат тестирования	Набрано менее 50% правильных ответов	не удовлетворительно	не освоена (недостаточный)
			Набрано 50% - 74,99% правильных ответов	удовлетворительно	освоена (базовый)
			Набрано 75% - 89,99% правильных ответов	хорошо	освоена (повышенный)
			Набрано 90% - 100% правильных ответов	отлично	освоена (повышенный)
	Вопросы к зачету	Правила коллективного выбора	Обучающийся полностью раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой, изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности	зачтено	освоена (повышенный)
			Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, но допускает в ответе некоторые неточности	зачтено	освоена (повышенный)
			Обучающийся неполно или непоследовательно раскрыл содержание материала, но показал общее понимание вопроса, недостаточно правильные формулировки базовых понятий	зачтено	освоена (базовый)
			Обучающийся не раскрыл содержание материала, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины	незачтено	не освоена (недостаточный)
	Практическая работа	Применение правил коллективного выбора	Обучающийся раскрыл тему задания и четко привел описание содержания темы с правильным применением терминов, принятых в данной предметной области, изложил материал логически последова-	отлично	освоена (повышенный)

			тельно		
			Обучающийся раскрыл тему задания и четко привел описание содержания темы с правильным применением терминов, принятых в данной предметной области, изложил материал логически последовательно, имеются замечания по оформлению задания	хорошо	освоена (повышенный)
			Обучающийся не полностью раскрыл тему задания и нечетко привел описание содержания темы с правильным применением терминов, принятых в данной предметной области	удовлетворительно	освоена (базовый)
			Обучающийся не раскрыл тему задания и не привел описание содержания темы	не удовлетворительно	не освоена (недостаточный)
	Домашнее задание	Применение правил коллективного выбора	Обучающийся раскрыл тему задания и четко привел описание содержания темы с правильным применением терминов, принятых в данной предметной области, изложил материал логически последовательно	отлично	освоена (повышенный)
			Обучающийся раскрыл тему задания и четко привел описание содержания темы с правильным применением терминов, принятых в данной предметной области, изложил материал логически последовательно, имеются замечания по оформлению задания	хорошо	освоена (повышенный)
			Обучающийся не полностью раскрыл тему задания и нечетко привел описание содержания темы с правильным применением терминов, принятых в данной предметной области	удовлетворительно	освоена (базовый)
			Обучающийся не раскрыл тему задания и не привел описание содержания темы	не удовлетворительно	не освоена (недостаточный)

ОПК-7 способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами

<p><b>знает</b> основные понятия и определения теории принятия решений, классификацию моделей принятия решений; основные методы принятия решений на множестве многокритериальных альтернатив; основные понятия теории голосования; основные концепции решения игровых задач; основные методы обработки экспертных оценок</p>	Тестовые задания	Результат тестирования	Набрано менее 50% правильных ответов	не удовлетворительно	не освоена (недостаточный)
			Набрано 50% - 74,99% правильных ответов	удовлетворительно	освоена (базовый)
			Набрано 75% - 89,99% правильных ответов	хорошо	освоена (повышенный)
			Набрано 90% - 100% правильных ответов	отлично	освоена (повышенный)
	Вопросы к зачету	Методы решения игровых задач	Обучающийся полностью раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой, изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности	зачтено	освоена (повышенный)
			Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, но допускает в ответе некоторые неточности	зачтено	освоена (повышенный)
			Обучающийся неполно или непоследовательно раскрыл содержание материала, но показал общее понимание вопроса, недостаточно правильные формулировки базовых понятий	зачтено	освоена (базовый)
			Обучающийся не раскрыл содержание материала, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины	незачтено	не освоена (недостаточный)
	Практическая работа	Решение игр в нормальной форме	Обучающийся раскрыл тему задания и четко привел описание содержания темы с правильным применением терминов, принятых в данной предметной области, изложил материал логически последовательно	отлично	освоена (повышенный)
			Обучающийся раскрыл тему задания и четко привел описание содержания темы с правильным применением терминов, при-	хорошо	освоена (повышенный)

			нятых в данной предметной области, изложил материал логически последовательно, имеются замечания по оформлению задания		
			Обучающийся не полностью раскрыл тему задания и нечетко привел описание содержания темы с правильным применением терминов, принятых в данной предметной области	удовлетворительно	освоена (базовый)
			Обучающийся не раскрыл тему задания и не привел описание содержания темы	не удовлетворительно	не освоена (недостаточный)
	Домашнее задание	Решение игр в нормальной форме	Обучающийся раскрыл тему задания и четко привел описание содержания темы с правильным применением терминов, принятых в данной предметной области, изложил материал логически последовательно	отлично	освоена (повышенный)
Обучающийся раскрыл тему задания и четко привел описание содержания темы с правильным применением терминов, принятых в данной предметной области, изложил материал логически последовательно, имеются замечания по оформлению задания			хорошо	освоена (повышенный)	
Обучающийся не полностью раскрыл тему задания и нечетко привел описание содержания темы с правильным применением терминов, принятых в данной предметной области			удовлетворительно	освоена (базовый)	
Обучающийся не раскрыл тему задания и не привел описание содержания темы			не удовлетворительно	не освоена (недостаточный)	
УК-1 способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений					
<b>владеет</b> навыками применения стандартных программ	Тестовые задания	Результат тестирования	Набрано менее 50% правильных ответов	не удовлетворительно	не освоена (недостаточный)

ных средств при решении задач математического программирования; применять человеко-машинные процедуры при решении многокритериальных задач принятия решений; навыками инструментария теории коллективного выбора; навыками инструментария теории игр; навыками инструментария обработки экспертных оценок			Набрано 50% - 74,99% правильных ответов	удовлетворительно	освоена (базовый)
			Набрано 75% - 89.99% правильных ответов	хорошо	освоена (повышенный)
			Набрано 90% - 100% правильных ответов	отлично	освоена (повышенный)
	Вопросы к зачету	Понятия и определения теории принятия решений	Обучающийся полностью раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой, изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности	зачтено	освоена (повышенный)
			Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, но допускает в ответе некоторые неточности	зачтено	освоена (повышенный)
			Обучающийся неполно или непоследовательно раскрыл содержание материала, но показал общее понимание вопроса, недостаточно правильные формулировки базовых понятий	зачтено	освоена (базовый)
			Обучающийся не раскрыл содержание материала, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины	незачтено	не освоена (недостаточный)
	Практическая работа	Задачи математического программирования	Обучающийся раскрыл тему задания и четко привел описание содержания темы с правильным применением терминов, принятых в данной предметной области, изложил материал логически последовательно	отлично	освоена (повышенный)
			Обучающийся раскрыл тему задания и четко привел описание содержания темы с правильным применением терминов, принятых в данной предметной области, изложил материал логически последовательно, имеются замечания по оформлению задания	хорошо	освоена (повышенный)
			Обучающийся не полностью раскрыл тему задания и нечетко привел описание содержания темы с правильным примени-	удовлетворительно	освоена (базовый)

			ем терминов, принятых в данной предметной области		
			Обучающийся не раскрыл тему задания и не привел описание содержания темы	не удовлетворительно	не освоена (недостаточный)
	Домашнее задание	Задачи математического программирования	Обучающийся раскрыл тему задания и четко привел описание содержания темы с правильным применением терминов, принятых в данной предметной области, изложил материал логически последовательно	отлично	освоена (повышенный)
			Обучающийся раскрыл тему задания и четко привел описание содержания темы с правильным применением терминов, принятых в данной предметной области, изложил материал логически последовательно, имеются замечания по оформлению задания	хорошо	освоена (повышенный)
			Обучающийся не полностью раскрыл тему задания и нечетко привел описание содержания темы с правильным применением терминов, принятых в данной предметной области	удовлетворительно	освоена (базовый)
			Обучающийся не раскрыл тему задания и не привел описание содержания темы	не удовлетворительно	не освоена (недостаточный)

