

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Макаренко Елена Николаевна

Должность: Ректор

Дата подписания: 28.03.2023 15:02:47


Уникальный программный ключ:

c098bc0c1041cb2a4cf926c17100713d79abae0ad0e27095cbe1e288a7c78

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института магистратуры

 Иванова Е.А.

« 30 » 03 2024 г.

**Рабочая программа дисциплины  
Игровые методы в информационных технологиях оптимальных решений**

Направление 01.04.02 Прикладная математика и информатика  
магистерская программа 01.04.02.03 "Искусственный интеллект в цифровой экономике"

Для набора 2021 года


Квалификация  
Магистр


КАФЕДРА      **Фундаментальная и прикладная математика****Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр («Курс», «Семестр на курсе»)	3 (2.1)				Итого
	16 4/6				
Вид занятий	ул	тп	сп	сл	
Лекции	12	12	12	12	
Практические	12	12	12	12	
Итого ауд.	24	24	24	24	
Контактная работа	24	24	24	24	
Сам. работа	44	44	44	44	
Темы на контроль	4	4	4	4	
Итого	72	72	72	72	

**ОСНОВАНИЕ**

Учебный план утвержден учёным советом вуза от 30.08.2021 протокол № 1.

Программу составил(и): к. ф.-м. н., доцент, Рогожин С. В. 

Зав. кафедрой: д.ф.-м.н., доц. Стрюков М.Б. 

Методическим советом направления: д. ф.-м. н., доц. Стрюков М. Б. 

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
1.1	оснастить обучающихся математическим инструментарием, необходимым для применения в практической профессиональной деятельности и в научных исследованиях, дать обучающимся фундаментальные знания по теории игр, необходимые для понимания исследования операций, постановки практических задач и их оптимизации.

<b>2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>УК-1:Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</b>	
<b>УК-3:Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</b>	
<b>ОПК-1:Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики</b>	
<b>ОПК-4:Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований</b>	
<b>ПК-4: Способен разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности</b>	
<b>ПК-6:способен разрабатывать и оптимизировать бизнес-планы научно-прикладных проектов</b>	

<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</b>	
<b>Знать:</b>	
методы критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода (соотнесено с индикатором УК-1.1); технологии разработки командной стратегии (соотнесено с индикатором УК-3.1); методы решения актуальных задач фундаментальной и прикладной математики (соотнесено с индикатором ОПК-1.1); современные информационно-коммуникационные технологии для решения задач оптимизации (соотнесено с индикатором ОПК-4.1); технологии разработки концептуальных и теоретических моделей решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности (соотнесено с индикатором ПК-4.1);	
<b>Уметь:</b>	
вырабатывать стратегию действий, используя методы теории игр (соотнесено с индикатором УК-1.2); руководить работой команды (соотнесено с индикатором УК-3.2); решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики (соотнесено с индикатором ОПК-1.2); применять информационно-коммуникационные технологии для решения задач теории игр (соотнесено с индикатором ОПК -4.2); разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели задач теории игр (соотнесено с индикатором ПК- 4.2); разрабатывать бизнес-планы научно-прикладных проектов (соотнесено с индикатором ПК-6.2);	
<b>Владеть:</b>	
методами построения оптимальных стратегий игроков (соотнесено с индикатором УК-1.3); программными средствами решения задач оптимизации (соотнесено с индикатором УК-3.3); методами построения решения игры (соотнесено с индикатором ОПК-1.3); информационно-коммуникационными технологиями для решения задач оптимизации (соотнесено с индикатором ОПК-4.3); технологией разработки и анализа концептуальных и теоретических моделей задач оптимизации (соотнесено с индикатором ПК-4.3); технологией игровых методов оптимизации бизнес-планов научно-прикладных проектов (соотнесено с индикатором ПК- 6.3)	

<b>3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>					
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература

	<b>Раздел 1. Основные понятия и программные средства информационных технологий поиска оптимальных решений</b>				
--	---	--	--	--	--

1.1	Понятие о задачах оптимизации. Классы оптимизационных задач. Информационные технологии решения задач оптимизации. Среда R и возможности инструментов языка R. Применение LibreOffice /Лек/	3	2	УК-1 УК-3 ОПК-1 ОПК-4 ПК-4 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6
1.2	Понятие о задачах оптимизации. Классы оптимизационных задач. Информационные технологии решения задач оптимизации. Среда R и возможности инструментов языка R. Применение LibreOffice /Пр/	3	4	УК-1 УК-3 ПК- 4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.3	Понятие о задачах оптимизации. Классы оптимизационных задач. Информационные технологии решения задач оптимизации. Среда R и возможности инструментов языка R. Применение LibreOffice /Ср/	3	10	УК-1 УК-3 ОПК-1 ОПК-4 ПК-4 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.6
1.4	Фундаментальные понятия и методы теории игр. Игры в позиционной и нормальной формах. Оптимальные стратегии конечных игр. Бескоалиционные неантагонистические игры двух лиц. Стохастические игры. /Лек/	3	2	ОПК-1 ОПК-4 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6
1.5	Понятия и методы теории игр. Игры в позиционной и нормальной формах. Оптимальные стратегии конечных игр. Бескоалиционные неантагонистические игры двух лиц. Стохастические игры. Решение игры. Методы поиска оптимальных решений. /Пр/	3	4	ОПК-1 ОПК-4 ПК-6	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2
1.6	Понятия и методы теории игр. Игры в позиционной и нормальной формах. Оптимальные стратегии конечных игр. Бескоалиционные неантагонистические игры двух лиц. Стохастические игры. /Ср/	3	10	УК-1 УК-3 ОПК-1 ОПК-4 ПК-4 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3
<b>Раздел 2. Реализация игровых методов оптимальных решений</b>					
2.1	Игроки и их стратегии. Моделирование, построение матрицы игры. Чистые и смешанные стратегии. Решение игры в чистых стратегиях. Седловая точка. /Лек/	3	4	ОПК-1 ОПК-4 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1
2.2	Игроки и их стратегии. Моделирование, построение матрицы игры. Чистые и смешанные стратегии. Решение игры в чистых стратегиях. Седловая точка. /Пр/	3	2	УК-1 УК-3 ПК- 4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.3	Игроки и их стратегии. Моделирование, построение матрицы игры. Чистые и смешанные стратегии. Решение игры в чистых стратегиях. Седловая точка. /Ср/	3	12	ОПК-1 ОПК-4 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6
2.4	Компьютерное моделирование решения игры. Применение пакета LibreOffice. Использование надстройки "Поиск решения". Применение среды R. Возможности пакета lpSolveAPI. Технологии решения практических задач. /Лек/	3	4	УК-1 УК-3 ПК- 4	Л1.6Л2.6
2.5	Компьютерное моделирование решения игры. Применение пакета LibreOffice. Использование надстройки "Поиск решения". Применение среды R. Возможности пакета lpSolveAPI. Технологии решения практических задач. /Пр/	3	2	УК-1 УК-3 ПК- 4	Л1.6Л2.6
2.6	Компьютерное моделирование решения игры. Применение пакета LibreOffice. Использование надстройки "Поиск решения". Применение среды R. Возможности пакета lpSolveAPI. Технологии решения практических задач. /Ср/	3	12	УК-1 УК-3 ПК- 4	Л1.2 Л1.3 Л1.6Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6

2.7	/Зачёт/	3	4	УК-1 УК-3 ОПК-1 ОПК-4 ПК-4 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
-----	---------	---	---	---------------------------------------	--

#### 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Структура и содержание фонда оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации представлены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

#### 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 5.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Салмина Н. Ю.	Теория игр: учебное пособие	Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=208670">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=208670</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л1.2	Лемешко Б. Ю.	Теория игр и исследование операций: курс лекций	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=228871">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=228871</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л1.3	Гуц А. К., Вахний Т. В.	Теория игр и защита компьютерных систем	Омск: Омский государственный университет, 2013	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=237190">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=237190</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л1.4	Костевич, Л. С., Лапко, А. А.	Исследование операций. Теория игр: учебное пособие	Минск: Вышэйшая школа, 2008	<a href="http://www.iprbookshop.ru/20076.html">http://www.iprbookshop.ru/20076.html</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л1.5	Брусенцев, А. Г., Петрашев, В. И., Рязанов, Ю. Д.	Исследование операций и теория игр: учебное пособие	Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012	<a href="http://www.iprbookshop.ru/49709.html">http://www.iprbookshop.ru/49709.html</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л1.6	Агалаков С. А.	Анализ данных в среде R: практикум	Омск: Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского (ОмГУ), 2020	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=614033">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=614033</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей

##### 5.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Шелехова Л. В.	Теория игр в экономике: учебное пособие	Москва, Берлин: Директ- Медиа, 2015	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=274522">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=274522</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей

Л2.2		Студент. Аспирант. Исследователь: журнал	Владивосток: Эксперт- Наука, 2018	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=485230">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=485230</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
------	--	---	--------------------------------------	---



	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.3	Демин, Д. Б.	Методические указания и контрольные задания по дисциплине Теория игр	Москва: Московский технический университет связи и информатики, 2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/61764.html">http://www.iprbookshop.ru/61764.html</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л2.4	Алехин, В. В.	Теория игр в экономике: лекции и примеры: учебное пособие	Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2018	<a href="http://www.iprbookshop.ru/87506.html">http://www.iprbookshop.ru/87506.html</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л2.5	Яксубаев, К. Д.	Теория игр с клеточными матрицами: учебное пособие	Астрахань: Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2019	<a href="http://www.iprbookshop.ru/93087.html">http://www.iprbookshop.ru/93087.html</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л2.6	Никитин, Б. Е., Ивлиев, М. Н.	Теория игр, эконометрика: модели, алгоритмы, компьютерная реализация: учебное пособие	Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2019	<a href="http://www.iprbookshop.ru/95379.html">http://www.iprbookshop.ru/95379.html</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей

### 5.3 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Консультант +

База данных Центрального банка РФ [http://cbr.ru/hd\\_base/](http://cbr.ru/hd_base/)

Базы данных Росстата <https://gks.ru/databases>

Центральная база статистических данных <https://www.gks.ru/dbscripts/cbsd/dbinet.cgi>

Базы данных Ростовстата <https://rostov.gks.ru/folder/56777>, <https://rostov.gks.ru/folder/29957>

### 5.4. Перечень программного обеспечения

LibreOffice, среда R (лицензия GPL)

### 5.5. Учебно-методические материалы для студентов с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости по заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья учебно-методические материалы предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям здоровья и восприятия информации. Для лиц с нарушениями зрения: в форме аудиофайла; в печатной форме увеличенным шрифтом. Для лиц с нарушениями слуха: в форме электронного документа; в печатной форме. Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в форме электронного документа; в печатной форме.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Помещения для всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения:

- столы, стулья;

- персональный компьютер / ноутбук (переносной);

- проектор;

- экран / интерактивная доска.

## 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

## Приложение 1

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

## 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

## 1.1 Показатели и критерии оценивания компетенций:

ЗУН, составляющие компетенцию	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Средства оценивания
<b>УК-1</b> Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий			
<b>Знать</b> методы критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода	Демонстрирует знания методов анализа проблемных ситуаций	Полнота и содержательность ответа; умение приводить примеры	ВЗ – вопросы к зачету (вопросы 1-10); О – опрос: О1 – раздел 1, вопросы 1-6, О2- раздел 2, вопросы 1-4
<b>Уметь</b> вырабатывать стратегию действий, используя методы теории игр	Выполняет контрольные задания с использованием дополнительной литературы	Объем и качество выполненных контрольных заданий (в полном, не полном объеме)	ПЗЗ– практически е задания к зачету (вопросы 1-6); КЗ – контрольные задания: КЗ-1 – раздел 1, КЗ-2- раздел 2.
<b>Владеть</b> методами построения оптимальных стратегий игроков	Выполняет контрольные задания	Правильность и точность выполнения контрольных заданий, качество анализа и интерпретация полученных результатов	ПЗЗ– практически е задания к зачету (вопросы 4-7); КЗ – контрольные задания: КЗ1 – раздел

			1, К32- раздел 2.
<b>УК-3</b> Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели			
<b>Знать</b> технологию разработки командной стратегии	Демонстрирует знания	Полнота и содержательность ответа; умение приводить примеры	В3 – вопросы к зачету (вопросы 11-26); О – опрос: О1 – раздел 1, вопросы 1-26, О2- раздел 2 вопросы 27-36
<b>Уметь</b> руководить работой команды	Выполняет контрольные задания, использует дополнительную литературу	Объем и качество выполненных контрольных заданий (в полном, не полном объеме)	ПЗ3– практически е задания к зачету (вопросы 9-16);  КЗ – контрольные задания: КЗ1 – раздел 1, КЗ2- раздел 2.
<b>Владеть</b> программными средствами решения задач оптимизации	Применяет инструментальный математического аппарата для построения и анализе математических моделей экономических процессов.	Правильность и точность выполнения контрольных заданий, качество анализа и интерпретация полученных результатов	ПЗ3– практически е задания к зачету (вопросы 8-16);  КЗ – контрольные задания: КЗ1 – раздел 1, КЗ2- раздел 2.

<b>ОПК-1</b> Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики			
<b>Знать</b> методы решения актуальных задач фундаментальной и прикладной математики	Формулирует ответы на поставленные вопросы в объеме программы дисциплины	Полнота и содержательность ответа; умение приводить примеры	ВЗ – вопросы к зачету (вопросы 1-16); О – опрос: О1 – раздел 1, вопросы 1-26, О2- раздел 2 вопросы 27-36
<b>Уметь</b> решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики	Выполняет контрольные задания, умеет пользоваться дополнительной литературой	Объем и качество выполненных контрольных заданий (в полном, не полном объеме)	ПЗЗ– практически е задания к зачету (вопросы 9-16); КЗ – контрольные е задания: КЗ1 – раздел 1, КЗ2- раздел 2.
<b>Владеть</b> методами построения решения игры	Использует навыки решения типовых задач предметной области; построения и анализа эконометрических моделей экономических процессов.	Правильность и точность выполнения контрольных заданий и лабораторных работ, качество анализа и интерпретация полученных результатов	ПЗЗ– практически е задания к зачету (вопросы 1-8);  КЗ – контрольные е задания: КЗ1 – раздел 1, КЗ2- раздел 2.
<b>ОПК-4</b> Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности			

<p><b>Знать</b> современные информационно-коммуникационные технологии для решения задач оптимизации</p>	<p>Демонстрирует знания математических методов при ответах на поставленные вопросы в объеме программы дисциплины</p>	<p>Полнота и содержательность ответа; умение приводить примеры</p>	<p>ВЗ – вопросы к зачету (вопросы 1-18); О – опрос: О1, вопросы 1-26, О2- раздел 2 вопросы 27-36</p>
<p><b>Уметь</b> применять информационно-коммуникационные технологии для решения задач теории игр</p>	<p>Выполняет контрольные задания с использованием программных средств, пользуется дополнительной литературой</p>	<p>Объем и качество выполненных контрольных заданий (в полном, не полном объеме)</p>	<p>ПЗЗ– практически е задания к зачету (вопросы 1-8); КЗ – контрольные задания: КЗ1 – раздел 1, КЗ2- раздел 2.</p>
<p><b>Владеть</b> информационно-коммуникационными технологиями для решения задач оптимизации</p>	<p>Применяет инструментальный математического аппарата и прикладное программное обеспечение</p>	<p>Правильность и точность выполнения контрольных заданий, качество анализа и интерпретация полученных результатов</p>	<p>ПЗЗ– практически е задания к зачету (вопросы 9-16); КЗ – контрольные задания: КЗ1 – раздел 1, КЗ2- раздел 2.</p>
<p><b>ПК-4:</b> Способен разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственной технологической деятельности</p>			
<p><b>Знать</b> технологию разработки концептуальных и теоретических моделей решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности</p>	<p>Формулирует ответы на поставленные вопросы в объеме программы</p>	<p>Полнота и содержательность ответа; умение приводить примеры</p>	<p>ВЗ – вопросы к зачету (вопросы 11-26); О – опрос:</p>

	дисциплины		О1 – раздел 1, вопросы 1-26, О2- раздел 2 вопросы 27-36
<b>Уметь</b> разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели задач теории игр	Выполняет контрольные задания	Объем и качество выполненных контрольных заданий (в полном, не полном объеме)	ПЗЗ– практически е задания к зачету (вопросы 1-8); КЗ – контрольные задания: КЗ1 – раздел 1, КЗ2- раздел 2.
<b>Владеть</b> технологией разработки и анализа концептуальных и теоретических моделей задач оптимизации	Использует инструментарий математического аппарата для построения и анализе математических моделей экономических процессов.	Правильность и точность выполнения контрольных заданий и лабораторных работ, качество анализа и интерпретация полученных результатов	ПЗЗ– практически е задания к зачету (вопросы 1-8); КЗ – контрольные задания: КЗ1 – раздел 1, КЗ2- раздел 2.
<b>ПК-6:</b> Способен разрабатывать и оптимизировать бизнес-планы научно-прикладных проектов			
<b>Знать</b> методы оптимизации бизнес-планов научно-прикладных проектов	Формулирует ответы на поставленные вопросы в объеме программы дисциплины	Полнота и содержательность ответа; умение приводить примеры	ВЗ – вопросы к зачету (вопросы 11-26); О – опрос: О1 – раздел 1, вопросы 1-26, О2- раздел 2 вопросы 27-36

<b>Уметь</b> разрабатывать бизнес-планы научно-прикладных проектов	Выполняет контрольные задания и лабораторные работы, умеет пользоваться дополнительной литературой	Объем и качество выполненных контрольных заданий и лабораторных работ (в полном, не полном объеме)	ПЗЗ– практически е задания к зачету (вопросы 9-16); КЗ – контрольные задания: КЗ1 – раздел 1, КЗ2- раздел 2.
<b>Владеть</b> технологией игровых методов оптимизации бизнес-планов научно-прикладных проектов	Использует навыки решения типовых задач; построения и анализа математических моделей	Правильность и точность выполнения контрольных заданий, качество анализа и интерпретация полученных результатов	ПЗЗ– практически е задания к зачету (вопросы 1-8); КЗ – контрольные задания: КЗ1 – раздел 1, КЗ2- раздел 2.

### 1.2 Шкалы оценивания:

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация осуществляется в рамках накопительной балльно-рейтинговой системы в 100-балльной шкале:

50-100 баллов (зачет)

0-49 баллов (незачет)

## **2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### **Вопросы к зачету**

1. Понятие о задачах оптимизации.
2. Классы оптимизационных задач.
3. Линейная оптимизация
4. Некоторые классические модели оптимизационных задач
5. Информационные технологии решения задач оптимизации.

6. Среда R и возможности инструментов языка R.
7. RStudio. Работа в RStudio.
8. Решение задач в среде R.
9. Решение задач в пакете LibreOffice.
10. Фундаментальные понятия и методы теории игр.
11. Игры в позиционной и нормальной формах.
12. Оптимальные стратегии конечных игр.
13. Антагонистические игры двух лиц.
14. Бескоалиционные неантагонистические игры двух лиц.
15. Игроки и их стратегии.
16. Моделирование, построение матрицы игры.
17. Чистые стратегии.
18. Решение игры в чистых стратегиях.
19. Седловая точка.
20. Смешанные стратегии.
21. Решение игры в смешанных стратегиях.
22. Компьютерное моделирование решения игры.
23. Применение пакета LibreOffice.
24. Применение среды R. Возможности пакета lpSolveAPI.
25. Технологии решения практических задач теории игр.

### Практические задания к зачёту

1. Дана платежная матрица игры с нулевой суммой  $A = \begin{pmatrix} 6 & 2 & 8 & 7 \\ 9 & 4 & 8 & 5 \\ 5 & 3 & 7 & 4 \end{pmatrix}$ .

Определить нижнюю, верхнюю цены игры и седловый элемент матрицы.

2. Дана платежная матрица игры с нулевой суммой  $A = \begin{pmatrix} 6 & 2 & 8 & 7 \\ 9 & 4 & 8 & 5 \\ 5 & 3 & 7 & 4 \end{pmatrix}$ .

Найти оптимальные стратегии игроков и цену игры.

Сделать анализ полученного решения.

3. Упростить платежную матрицу

$$\begin{pmatrix} 0 & -3 & -3 & -5 & -3 \\ 1 & 3 & -2 & 2 & 0 \\ 1 & -2 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & -4 & 1 \\ 3 & -2 & -1 & 6 & -2 \end{pmatrix}$$

с помощью доминирования строк и столбцов матрицы.

4. Найти оптимальную смешанную стратегию руководителя предприятия и гарантированный средний выигрыш при выборе из двух новых проектов оснащения предприятия новым оборудованием, если известны выигрыши каждого проекта по сравнению с имеющимся состоянием, которые

$$\begin{pmatrix} 9 & 5 \\ 4 & 6 \end{pmatrix}$$

представлены в виде следующей матрицы. Решение игры определить графически и для проверки геометрического решения провести алгебраические расчеты. Сравнить результаты расчетов с решением, полученным геометрическим способом.



5. Дана игра с платежной матрицей  $A = \begin{pmatrix} 5 & -1 & 1 & -2 & 6 & 3 \\ 4 & 3 & 2 & 7 & 2 & 4 \end{pmatrix}$ . Найти графически оптимальную стратегию первого игрока, нижнюю и верхнюю цены игры в чистых стратегиях, а также цену игры. Для проверки геометрического решения провести алгебраические расчеты и сравнить их с результатами, полученными геометрическим способом.

6. Найти графически решение игры с платежной матрицей  $A = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ -2 & 4 \\ 5 & -5 \\ 1 & 2 \\ -3 & -1 \end{pmatrix}$ . Для проверки

геометрического решения провести алгебраические расчеты и сравнить их с результатами, полученными геометрическим способом.

7. Две конкурирующие компании участвуют в реконструкции четырех объектов. Прибыль компаний зависит от объема капитальных вложений в объекты и условий инвестирования. Считается, что прибыль первой компании равна величине убытка второй и представлена матрицей  $A =$

$$\begin{pmatrix} 4 & 5 & -5 & 6 \\ -5 & 4 & 7 & 6 \\ 4 & 5 & 6 & -5 \\ 6 & -4 & -4 & 4 \\ 6 & 5 & 7 & 6 \end{pmatrix}.$$

Найти оптимальные смешанные стратегии компаний, максимизирующих прибыль, и цену игры.

8. Найти решение матричной игры  $A = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 3 & -2 \\ 0 & 5 \end{pmatrix}$  путем ее сведения к паре задач линейного программирования и решить ее с помощью двойственных симплекс-таблиц.

9. В среде  $R$  вычислить  $AB$  и  $BA$ , если  $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 4 & 5 & -6 \\ -7 & 3 & 2 \end{pmatrix}$   $B = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 \\ 2 & 0 & 3 \\ 2 & 1 & 0 \end{pmatrix}$

10. Используя средства среды  $R$  найти обратную матрицу  $A^{-1}$ , если  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 \\ 3 & 2 & -4 \\ 2 & -1 & 0 \end{pmatrix}$

11. В среде  $R$  вычислить  $A+B$  и  $B+A$ , если  $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 4 & 5 & -6 \\ -7 & 3 & 2 \end{pmatrix}$   $B = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 \\ 2 & 0 & 3 \\ 2 & 1 & 0 \end{pmatrix}$

12. В среде  $R$  вычислить  $AB$  и  $BA$ , если  $A = \begin{pmatrix} 1 & 4 & -7 \\ -2 & 5 & 3 \\ 3 & -6 & 2 \end{pmatrix}$   $B = \begin{pmatrix} 0 & -2 & -2 \\ -1 & 0 & -1 \\ -2 & -3 & 0 \end{pmatrix}$

13. Используя средства среды R найти сумму матриц A и B, где  $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 1 & -5 & 7 \\ 4 & 6 & 8 \end{pmatrix}$

$$B = \begin{pmatrix} 3 & 0 & -2 \\ 0 & 7 & -8 \\ -5 & 3 & 0 \end{pmatrix}$$

14. В среде R сформировать векторы  $X = (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7)$  и  $Y = (1, -2, 3, -4, 5, -6, 7)$  и найти их сумму

15. В среде R сформировать векторы  $X = (1, 2, 3, 4, 5)$  и  $Y = (1, -2, 3, -4, 5)$  и найти их скалярное произведение

16. Вычислить определитель матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 4 & 5 & -6 \\ -7 & 3 & 2 \end{pmatrix}$ , используя средства среды R.

### Критерии оценивания:

Билет содержит два теоретических вопроса и одно практическое задание.

Каждый теоретический вопрос оценивается до 30 баллов, практическое задание даёт до 40 баллов.

«зачтено» - получено 50 – 100 баллов;

«не зачтено» - получено менее 50 баллов.

### Опрос

#### Раздел 1. «Основные понятия и программные средства информационных технологий поиска оптимальных решений»

##### О1. Задания для опроса

1. Понятие о задачах оптимизации.
2. Классы оптимизационных задач.
3. Линейная оптимизация
4. Некоторые классические модели оптимизационных задач
5. Информационные технологии решения задач оптимизации.
6. Среда R и возможности инструментов языка R.
7. RStudio. Работа в RStudio.
8. Решение задач в среде R.
9. Векторы в среде R.
10. Операции над векторами в среде R.
11. Матрицы в среде R.
12. Операции над матрицами в среде R.

#### Раздел 2 «Реализация игровых методов оптимальных решений»

##### О2. Задания для опроса

1. Фундаментальные понятия и методы теории игр.
2. Игры в позиционной и нормальной формах.
3. Оптимальные стратегии конечных игр.
4. Антагонистические игры двух лиц.

5. Бескоалиционные неантагонистические игры двух лиц.
6. Игроки и их стратегии.
7. Моделирование, построение матрицы игры.
8. Чистые стратегии.
9. Решение игры в чистых стратегиях.
10. Седловая точка.
11. Смешанные стратегии.
12. Решение игры в смешанных стратегиях.
13. Компьютерное моделирование решения игры.
14. Применение пакета LibreOffice
15. Применение среды R. Возможности пакета lpSolveAPI.
16. Технологии решения практических задач.

### Критерии оценивания

Опрос О1 даёт 30 баллов, опрос О2 также даёт 30 баллов из 100 за семестр.

### Комплект контрольных заданий

#### Раздел 1. «Основные понятия и программные средства информационных технологий поиска оптимальных решений»

#### Контрольные задания № 1 (К31)

##### Вариант 1

1) В среде R вычислить  $AB$  и  $BA$ , если  $A = \begin{pmatrix} 1 & 4 & -7 \\ -2 & 5 & 3 \\ 3 & -6 & 2 \end{pmatrix}$   $B = \begin{pmatrix} 0 & -2 & -2 \\ -1 & 0 & -1 \\ -2 & -3 & 0 \end{pmatrix}$

2) В среде R сформировать векторы  $X = (1, 2, 3, 4, 5)$  и  $Y = (1, -2, 3, -4, 5)$  и найти их скалярное произведение

##### Вариант 2

1) Используя средства среды R найти сумму матриц  $A$  и  $B$ , где  $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 1 & -5 & 7 \\ 4 & 6 & 8 \end{pmatrix}$   $B = \begin{pmatrix} 3 & 0 & -2 \\ 0 & 7 & -8 \\ -5 & 3 & 0 \end{pmatrix}$

2) В среде R сформировать векторы  $X = (1, 2, 3, 4, 5)$  и  $Y = (1, -2, 3, -4, 5)$  и найти их скалярное произведение

#### Раздел 2 «Реализация игровых методов оптимальных решений»

#### Контрольные задания № 2 (К32)

##### Вариант 1

1) Найти решение игры с платежной матрицей  $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 & 1 \\ 2 & 2 & 2 & 1 \\ 2 & 3 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 3 \end{pmatrix}$

2) Найти решение игры с платежной матрицей  $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 4 & 2 \\ 4 & 1 & 2 & 5 \\ 1 & 2 & 4 & 1 \\ 3 & 1 & 2 & 5 \end{pmatrix}$

**Вариант 2**

- 1) Найти решение игры с платежной матрицей  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 & 2 \\ 5 & 3 & 6 & 3 \\ 3 & 4 & 3 & 4 \\ 2 & 3 & 1 & 5 \end{pmatrix}$
- 2) Найти решение игры с платежной матрицей  $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 2 & 1 \\ 4 & 3 & 1 & 4 \\ 4 & 2 & 1 & 3 \end{pmatrix}$

**Критерии оценивания**

Выполнение контрольного задания К31 даёт 20 баллов из 100 за семестр,  
 выполнение контрольного задания К32 даёт 20 баллов из 100 за семестр

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

Процедуры оценивания включают в себя текущий контроль и промежуточную аттестацию.

**Текущий контроль** успеваемости проводится с использованием оценочных средств, представленных в п. 2 данного приложения. Результаты текущего контроля доводятся до сведения студентов до промежуточной аттестации.

**Промежуточная аттестация** проводится в форме зачета.

Зачет проводится по окончании теоретического обучения по расписанию промежуточной аттестации. Проверка ответов и объявление итоговой оценки (зачет, незачет) производится в день зачета. Результаты аттестации заносятся в зачетную ведомость и зачетную книжку студента. Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебным планом по направлению подготовки «Прикладная математика и информатика» предусмотрены следующие виды занятий:

- лекции;
- практические занятия.

В ходе лекционных занятий рассматриваются основные понятия и методы эконометрического моделирования, даются рекомендации для самостоятельной работы и подготовке к лабораторным занятиям.

В ходе практических занятий с использованием ПК углубляются и закрепляются знания студентов по ряду рассмотренных на лекциях вопросов, развиваются навыки моделирования типовых задач, проверяется владение теоретическим материалом.

При подготовке к практическим занятиям каждый студент должен:

- изучить рекомендованную учебную литературу;
- изучить конспекты лекций;
- подготовить ответы на все вопросы по изучаемой теме;
- выполнить домашние задания, рекомендованные преподавателем при изучении каждой темы.

В процессе подготовки к практическим занятиям студенты могут воспользоваться консультациями преподавателя.

Вопросы, не рассмотренные на лекциях и практических занятиях, должны быть изучены студентами в ходе самостоятельной работы. Контроль самостоятельной работы студентов над учебной программой курса осуществляется в ходе занятий методом устного опроса, проверки выполнения контрольных заданий, проверки подготовленных конспектов по выделенным для самостоятельного изучения темам дисциплины. В ходе самостоятельной работы каждый студент обязан прочитать основную и по возможности дополнительную литературу по изучаемой теме, дополнить конспекты лекций недостающим материалом, выписками из рекомендованных источников, выделить непонятные термины и найти их значение в энциклопедических словарях.

Для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться электронно-библиотечными системами. Также обучающиеся могут взять на дом необходимую литературу на абонементе университетской библиотеки или воспользоваться читальными залами.