



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЕиС
И.Ю. Мезин

04.03.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ТЕОРИЯ ИГР И ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ

Направление подготовки (специальность)

01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль/специализация) программы

Большие и открытые данные

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения

очная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Прикладной математики и информатики
Курс	4
Семестр	7

Магнитогорск
2021 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика (приказ Минобрнауки России от 10.01.2018 г. № 9)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

09.02.2021, протокол № 8

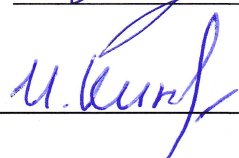
Зав. кафедрой  Ю.А. Извеков

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС

04.03.2021 г. протокол № 7

Председатель  И.Ю. Мезин

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ПМИИ, канд. физ.-мат. наук  И.И. Кинзина

Рецензент:

доцент кафедры ВТиП, канд. физ.-мат. наук  А.С. Файнштейн

Лист актуализации программы

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021- 2022 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от 12.10.2021 г. № 3
Зав. кафедрой Ю.А.Извеков

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от _____ 2022 г. № 1
Зав. кафедрой _____ Ю.А.Извеков

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от _____ 2023 г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.А.Извеков

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от _____ 2024 г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.А.Извеков

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.А.Извеков

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Теория игр и исследование операций» являются: формирование у выпускника комплекса компетенций, направленных на способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Теория игр и исследование операций входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Структуры и модели данных

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Инструменты современного финансового анализа

Математические модели финансовых процессов

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Теория игр и исследование операций» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-4.1	Производит поиск, анализ и синтез информации по информационно-коммуникационным технологиям для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности
ОПК-4.2	Использует профессиональные знания для классификации и преобразования информации, необходимые для совершенствования основных и вспомогательных задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности
ОПК-4.3	Применяет существующие методологические подходы для структурирования, систематизации, хранения и передачи информации, требуемой для решения широкого спектра задач в практической деятельности

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц 180 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 75,2 акад. часов;
- аудиторная – 72 акад. часов;
- внеаудиторная – 3,2 акад. часов;
- самостоятельная работа – 69,1 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. час

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Антагонистические игры								
1.1 Антагонистическая игра в нормальной форме	7	1				1. Подготовка к лабораторной работе 2. Самостоятельное изучение учебной литературы	Беседа – обсуждение Устный опрос Проверка решения за-дач	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
1.2 Максимин. Ситуации равновесия.		1				1. Подготовка к лабораторной работе 2. Самостоятельное изучение учебной литературы	Беседа - обсуждение	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
1.3 Смешанное расширение игры. Опти-мальные стратегии. Доминирование.		1	3/3И		23	1. Подготовка к лабораторной работе 2. Самостоятельное изучение учебной литературы	1. Подготовка к лабораторной работе 2. Самостоятельное изучение учебной литературы	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
1.4 Итегративные методы		1	3/3И		5	1. Подготовка к лабораторной работе 2. Самостоятельное изучение учебной литературы	Беседа – обсуждение Устный опрос Проверка решения за-дач	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
Итого по разделу		4	6/6И		28			
2. Бескоалиционные игры								

2.1 Бескоалиционная игра в нормальной форме. Принципы оптимальности	7	1	5/2И		5	1. Подготовка к лабораторной работе ДЛ1 2. Самостоятельное изучение учебной литературы ОЛ1	Текущий контроль Конспект	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
2.2 Равновесие по Нэшу		1	5/2И				Устный опрос	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
2.3 Оптимальность по Парето		1	5/2И				Устный опрос	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
2.4 Арбитражная схема. Н–М-решения. Вектор Шепли		1	2/2И		5	Арбитражная схема. Н–М-решения. Вектор Шепли	Арбитражная схема. Н–М-решения. Вектор Шепли	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
Итого по разделу		4	17/8И		10			
3. Многошаговые игры								
3.1 Многошаговые игры с полной информацией	7	1					Устный опрос	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
3.2 Ситуация абсолютного равновесия		1	8/3И		5	Конспектирование, чтение литературы, подготовка к лабораторной работе	Беседа – обсуждение Устный опрос Проверка решения задач	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
3.3 Иерархические игры		1	8/3И		5	Подготовка к Лабораторным работам и их защите	Устный опрос	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
3.4 Многошаговые игры с неполной информацией		1					Устный опрос	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
Итого по разделу		4	16/6И		10			
4. Задачи линейного программирования								
4.1 Постановка задачи линейного программирования (ЗЛП). ЗЛП в экономике (оптимизация плана производства, оптимальное смешение, оптимальный раскрой). Графический метод решения ЗЛП. Симплекс-метод.	7	2	10/5И		11,1	1. Подготовка к лабораторной работе 2. Самостоятельное изучение учебной литературы	1. Подготовка к лабораторной работе 2. Самостоятельное изучение учебной литературы	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
Итого по разделу		2	10/5И		11,1			
5. Сетевое планирование и управление								
5.1 Представление комплекса операций (проекта) в виде сетевой модели (СМ). Параметры и алгоритмы анализа СМ	7	4	5/5И		10	1. Подготовка к лабораторной работе 2. Самостоятельное изучение учебной литературы	Беседа – обсуждение Устный опрос Проверка решения задач	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
Итого по разделу		4	5/5И		10			

6. Экзамен							
6.1 Подготовка экзамену	к 7						ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
Итого по разделу							
Итого за семестр		18	54/30И		69,1		экзамен
Итого по дисциплине		18	54/30И		69,1		экзамен

5 Образовательные технологии

Для успешного освоения дисциплины «Теория игр и исследование операций» и формирования требуемой компетенции предполагается применение различных образовательных технологий (традиционной и модульно-компетентностной), которые обеспечивают достижение планируемых результатов образования согласно основной образовательной программе.

В их числе: опережающая самостоятельная работа, использование системы «Интернет-тренажеры в сфере образования» и др.

Интернет-тренажеры могут использоваться для самообучения, закрепления знаний и умений обучающихся, при их подготовке к промежуточным и итоговым аттестациям, в процедурах контроля качества знаний. Система «Интернет-тренажеры в сфере образования» позволяет применять дистанционные технологии обучения.

Основными формами занятий являются лекции, лабораторные занятия, самостоятельные занятия. Лекции могут сочетать в себе элементы различных видов лекций: информационной, проблемной, беседы, консультации.

В ходе проведения лекционных занятий предусматривается:

– обсуждение задач, приводящих к тем или иным функционально-аналитическим понятиям;

– обсуждение целостного содержания и структуры каждого тематического раздела с целью систематизации знаний и умений по теме.

В ходе проведения практических занятий (в интерактивной форме), а также в процессе самостоятельной работы студентов предусматривается использование средств ИКТ и пакетов прикладных программ при выполнении индивидуальных заданий и само-подготовки.

Использование исследовательских методов обучения путем представления проблемных профессионально-ориентированных задач для поиска решений методами математического анализа и моделирования.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Луценко, М.М. Теория игр : учебное пособие / М.М. Луценко, А.М. Дёмин. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2018. — 71 с. — ISBN 978-5-7641-1129-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111726>

(дата обращения: 02.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Гончарь, П.С. Теория игр : учебное пособие / П.С. Гончарь, Л.Э. Гончарь, Д.С. Завалицин. — Екатеринбург : , 2018. — 124 с. — ISBN 978-5-94614-444-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121391>

(дата обращения: 02.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Салмина, Н.Ю. Теория игр : учебное пособие / Н.Ю. Салмина. — Москва : ТУСУР, 2015. — 107 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110331>

(дата обращения: 02.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Колобашкина, Л.В. Основы теории игр : учебное пособие / Л.В. Колобашкина. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2017. — 198 с. — ISBN 978-5-00101-460-7. — Текст : электрон-ный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/94132>

(дата обращения: 02.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Болотский, А.В. Математическое программирование и теория игр : учебное пособие / А.В. Болотский. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 116 с. — ISBN 978-5-8114-3459-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116388>

(дата обращения: 02.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей

в) Методические указания:

1. Андросенко О.С., Девятченко Л.Д., Маяченко Е.П. Постановка и решение задач линейного программирования с использованием программы WIN QSB: методические указания и варианты контрольных заданий для студентов экон. спец. / О.С. Андросенко, Л.Д. Девятченко, Е.П. Маяченко. — Магнитогорск, ФГБОУ ВО «МГТУ», 2016.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
LibreOffice	свободно распространяемое	бессрочно
MS Office 2003 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp
Федеральный образовательный портал — Экономика. Социология. Менеджмент	http://ecsocman.hse.ru/
Университетская информационная система РОССИЯ	https://uisrussia.msu.ru
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	http://webofscience.com

Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий	http://scopus.com
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	http://link.springer.com/
Международная база справочных изданий по всем отраслям знаний SpringerReference	http://www.springer.com/references
Международная реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH	http://zbmath.org/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории Оснащение аудитории

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа Доска, мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Доска, мультимедийный проектор, экран

Комплекс методических разработок (раздаточного материала и методических указаний) и/или комплекс тестовых заданий для подготовки и проведения промежуточных и рубежных контролей.

Помещения для самостоятельной работы учащихся Персональные компьютеры с пакетом MSOffice, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Раздел/ тема дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Формы контроля
1. Антагонистические игры			
1.1. Антагонистическая игра в нормальной форме.			
1.2. Максимин. Ситуации равновесия.			
1.3. Смешанное расширение игры. Оптимальные стратегии. Доминирование.	1. Подготовка к лабораторной работе 2. Самостоятельное изучение учебной литературы	5	Текущий контроль Конспект
1.4. Итеративные методы	1. Подготовка к лабораторной работе 2. Самостоятельное изучение учебной литературы	5	Текущий контроль Конспект
Итого по разделу		10	
2. Бескоалиционные игры			
2.1. Бескоалиционная игра в нормальной форме. Принципы оптимальности.	1. Подготовка к лабораторной работе 2. Самостоятельное изучение учебной литературы	5	Текущий контроль Конспект
2.2. Равновесие по Нэшу			
2.3. Оптимальность по Парето			
2.4. Арбитражная схема. Н–М-решения. Вектор Шепли	1. Подготовка к лабораторной работе 2. Самостоятельное изучение учебной литературы	5	Текущий контроль Конспект
Итого по разделу		10	
3. Многошаговые игры			
3.1. Многошаговые игры с полной информацией			
3.2. Ситуация абсолютного равновесия	1. Подготовка к лабораторной работе 2. Самостоятельное изучение учебной литературы	5	Текущий контроль Конспект
3.3. Иерархические игры	1. Подготовка к лабораторной работе 2. Самостоятельное изучение учебной литературы	5	Текущий контроль Конспект
3.4. Многошаговые игры с неполной информацией			

Раздел/ тема дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Формы контроля
Итого по разделу		10	
4.Задачи линейного программирования (ЗЛП). Постановка ЗЛП. ЗЛП в экономике (оптимизация плана производства, оптимальное смешение, оптимальный раскрой). Графический метод решения ЗЛП. Симплекс-метод. Двойственная задача.	1. Подготовка к лабораторной работе 2. Самостоятельное изучение учебной литературы	11,1	Текущий контроль Конспект
5.Сетевое планирование и управление. Представление комплекса операций (проекта) в виде сетевой модели (СМ). Параметры и алгоритмы анализа СМ.	1. Подготовка к лабораторной работе 2. Самостоятельное изучение учебной литературы	10	Текущий контроль Конспект
Итого по разделу		21,1	Промежуточный контроль
Итого по дисциплине		51,1	Итоговый контроль: экзамен

Примеры заданий для самоконтроля и итогового контроля

Контрольные вопросы по дисциплине «Теория игр и исследование операций»

1. Предмет исследования операций.
2. История развития исследования операций.
3. Классы задач исследования операций.
4. Экономико-математическое направление исследования экономики.
5. Понятие моделирования.
6. Этапы математического моделирования и исследования операций.
7. Моделирование организационных систем – исследование операций, общая характеристика.
8. Основы теории принятия решений.
9. Понятия «решение», «оптимальное решение», «субоптимальное решение», «лицо принимающее решение»
10. Основные этапы оптимизации управленческого решения с помощью математических методов
11. Математическое программирование в экономике.
12. Основные понятия и определения линейного программирования.
13. Общая задача линейного программирования и формы ее записи.
14. Конечные и итеративные методы решения задач линейного программирования.
15. Универсальные и специальные методы решения задач линейного программирования.

16. Симплексный метод.
17. Задачи с искусственными переменными. М- метод.
18. Двойственные задачи линейного программирования и двойственные оценки.
19. Порядок решения задач симплексным методом на ПЭВМ.
20. Геометрическое решение задачи линейного программирования
21. Транспортная задача и общие свойства методов ее решения.
22. Основные постановки транспортной задачи
23. Критерии оптимизации транспортной задачи.
24. Содержательная постановка транспортной задачи. Построение транспортной таблицы.
25. Модель открытой транспортной задачи
26. Модель закрытой транспортной задачи
27. Этапы решения транспортной задачи
28. Построение опорного плана транспортной задачи методом северо-западного угла
29. Построение опорного плана транспортной задачи методом наилучшего тарифа
30. Метод потенциалов.
31. Метод аппроксимации.
32. Порядок решения транспортной задачи на ПЭВМ.
33. Основные понятия теории игр. Игровые модели.
34. Решение матричных игр при помощи чистых стратегий.
35. Решение матричных игр при помощи смешанных стратегий.
36. Приведение матричной игры к задаче линейного программирования
37. Принятие решений в условиях неопределенности
38. Принятие решений в условиях риска
39. Критерий Вальда, критерий оптимизма, критерий пессимизма
40. Критерий Сэвиджа, критерий Гурвица
41. Постановка задачи о назначениях
42. Венгерский метод решения задач о назначениях
43. Математические модели, приводящие к задачам целочисленного программирования
44. Целочисленное программирование – общая характеристика задач и методов их решения.
45. Нелинейное программирование – основные методы решения задач.
46. Общая характеристика задач динамического программирования и методов их решения.
47. Основные понятия и определения теории графов.
48. Основные направления прикладного использования теории графов.
49. Сетевой график и его характеристики. Правила построения сетевых графиков.
50. Расчет параметров сетевого графика. Критический путь и способы его сокращения.
51. Основные компоненты системы массового обслуживания.
52. Системы с ожиданием при неограниченном входящем потоке.
53. Системы с ожиданием при ограниченном входящем потоке.
54. Системы массового обслуживания с ограниченной длиной очереди
55. Применение компьютерной техники в исследованиях операций

Пример задач для контрольных (домашних) заданий

1. Среди следующих транспортных задач закрытыми являются (Выберите несколько вариантов ответа)

1)

Поставщи- ки	60	180	270
Потребители			
90	6	5	4
150	7	3	8
240	2	3	1

2)

	Поставщи-	60	180	270
ки				
Потребители				
90		6	5	4
150		7	3	8
240		2	3	1
30		2	4	1

3)

	Поставщи-	60	180	240
ки				
Потребители				
90		6	5	4
150		7	3	8
240		2	3	1

2. Транспортная задача будет закрытой, если $a=$ __ , $b=$ __

	Поставщи-	30	$100+b$
ки			
Потребители			
20		6	5
$30+a$		7	3
100		2	3

3. Минимальное значение целевой функции $z=2x_1+x_2$ при ограничениях

$$\begin{cases}
 x_1 - x_2 + 4 \leq 0 \\
 x_1 + x_2 - 2 \leq 0 \\
 -1 \leq 0 \\
 x_1, x_2 \geq 0
 \end{cases}
 ;$$

равно __

4. Если в оптимальном плане при решении целочисленной задачи линейного программирования несколько дробных значений, то дополнительное ограничение вводится для ____.

5. Суммарные затраты на перевозку для опорного плана, содержащегося в транспортной таблице равны ____

Поставщики, их мощность \ Потребители, их спрос	60	180	270
90	6	5	7
150	6	4	5
240	4	4	5

6. При решении задачи венгерским методом получена матрица

$$\begin{pmatrix} 0 & 2 & 4 & 2 \\ 0 & 0 & 4 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 4 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Каким является решение в этой матрице? (Выберите несколько вариантов ответа)

- 1) Полное
- 2) Оптимальное
- 3) Не полное
- 4) Не оптимальное

7. Максимальное значение целевой функции $z=3x_1+2x_2$ при ограничениях

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 \geq 2 \\ 2x_1 + x_2 \leq 6 \\ x_1 - x_2 \leq 1 \end{cases} \quad \begin{matrix} 1 & 2 \\ | & | \\ 1 & 2 \end{matrix}$$

$$\begin{cases} x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

равно ____.

8. Каким методом решается общая задача линейного программирования? ____

9. Каким методом решаются задачи о назначениях? ____

10. $F(x)=2x_1+3x_2 \rightarrow \min$ при ограничениях:

$$\begin{cases} -3x_1 - 2x_2 \leq -6 \\ +4x_2 \geq 4 \\ \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

равно

- 1) 4,4
- 2) 2,3
- 3) 5,6

11. Метод заключается в том, что «множество допустимых решений некоторым образом разбивается на подмножества, каждое из которых этим же способом снова разбивается на подмножества. Процесс продолжается до тех пор, пока не получено оптимальное целочисленное решение исходной задачи».

12. ____ методом решается каноническая задача линейного программирования.

13. Нормальная форма игры двух участников состоит из платежных (ой) матриц(ы), показывающих(ей), какую сумму получит каждый из игроков при любой из возможных пар стратегий.

14. Нижняя цена матричной игры, заданной платежной матрицей

$$\begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 6 & 4 \end{pmatrix}$$

равна

- 1) 4
- 2) 2
- 3) 5
- 4) 6

15. Стратегия игрока называется оптимальной, если при ее применении проигрыш второго игрока не может быть увеличен, какими бы стратегиями ни пользовался первый игрок.

16. Пара чистых стратегий создает в игре ситуацию равновесия тогда и только тогда, когда в матрице выигрышей существует элемент, который одновременно является наибольшим в своем столбце и наименьшим в своей строке. Этот элемент (если он существует) называется точкой.

17. Цена матричной игры с платежной матрицей

$$\begin{pmatrix} 10 & 20 & 15 \\ 40 & 30 & 20 \\ 30 & 10 & 20 \end{pmatrix}$$

Равна...

- 1) 40
- 2) 20
- 3) 15
- 4) 30
- 5) 10

18. Верхняя цена матричной игры, заданной платежной матрицей

$$\begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 5 & 3 \end{pmatrix}$$

равна

- 1) 4
- 2) 2
- 3) 5
- 4) 3

19. Величина $V = \min \max h_{ij}$ называется ____ ценой игры.

20. Величина $A = \max \min h_{ij}$ называется ___ ценой игры.

21. Каждая формализованная игра характеризуется (Выберите один ответ):

- 1) количеством игроков,
- 2) наборами стратегий,
- 3) функциями выигрыша,
- 4) результатом игры.

22. Критерий_ - критерий выбора оптимальной стратегии из предположения, что при- рода всегда будет действовать наилучшим для человека способом, т.е. выбирается элемент $\max(\max a_{ij})$.

23. Критерий - критерий выбора оптимальной стратегии из предположения, что при- рода всегда будет действовать наихудшим для человека способом, т.е. выбирается элемент $\max(\min ij)$.

24. Принцип - принцип, в соответствии с которым каждый игрок, считая своего парт- нера по игре разумным противником, выбирает свои стратегии исходя из предположения, что его противник не упустит ни единой возможности использовать любую его ошибку в своих интересах.

25. Игра из двух игроков называется __ , если один из игроков выигрывает ровно столь- ко, сколько проигрывает другой. В таких играх интересы ее участников прямо противоположны друг другу.

26. В антагонистической игре сумма выигрышей первого и второго игрока равна (введите число).

28) Игра, заключающаяся в том, что рассматриваются все возможные стратегии игроков и определяются платежи, соответствующие любой возможной комбинации стратегий игроков, называется игрой в форме.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности		
ОПК-4.1	Производит поиск, анализ и синтез информации по информационно-коммуникационным технологиям для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	<p><i>Перечень теоретических вопросов, знание ответов на которые позволит сформировать соответствующую компетенцию</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие игры. Способы классификации игр. 2. Оптимальные стратегии. Цена игры. 3. Осторожное поведение: минимаксные и максиминные стратегии. 4. Седловая точка. Критерий существования седловой точки в чистых стратегиях. 5. Смешанные стратегии. Выигрыши игроков при использовании смешанных стратегий. Теорема Неймана о существовании решения. 6. Матричные игры: оптимальные стратегии, цена игры, седловая точка, смешанные стратегии. 7. Основная теорема матричных игр. Сведение матричной игры к задаче линейного программирования. 8. Постановка задачи линейного программирования. 9. Графический метод решения задачи линейного программирования. 10. Симплекс-метод. 11. Двойственная задача линейного программирования. 12. Свойства оптимальных стратегий в матричной игре. Решение матричной игры 2×2. 13. Доминирование стратегий. Использование доминирования стратегий для решения матричных игр. 14. Геометрическая интерпретация решения матричных игр $2 \times n$, $m \times 2$ и 2×2. 15. Неантагонистические бескоалиционные игры: определение и примеры. Биматричные игры. 16. Понятие равновесия по Нэшу. Нахождение равновесных стратегий в биматричных играх. 17. Кооперативные игры. Дележи в кооперативных играх. 18. Игры с природой. Критерии. 19. Задача построения сетевого графика.
ОПК-4.2	Использует профессиональные	<p><i>Практические задания</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Составить платёжную матрицу для игры.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																				
	<p>знания для классификации и преобразования информации, необходимые для совершенствования основных и вспомогательных задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности</p>	<p>2. Решить матричную игру, заданную платежной матрицей 3. Найти оптимальные стратегии игроков и цену игры, если платежная матрица игры имеет заданный вид. 4. Решить биматричную игру, заданную платежными матрицами. 5. Найти матрицу рисков R и оптимальные стратегии первого игрока при использовании им а) критерия максимакса; б) критерия Вальда; в) критерия Сэвиджа и г) критерия Гурвица с коэффициентом пессимизма $p=0,3$, если платежная матрица игры с природой имеет заданный вид.</p>																				
ОПК-4.3	<p>Применяет существующие методологические подходы для структурирования, систематизации, хранения и передачи информации, требуемой для решения широкого спектра задач в практической деятельности</p>	<p><i>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания</i></p> <p>1. Проверить, можно ли решить матричную игру в чистых стратегиях. Если нет, то свести матричную игру к задаче линейного программирования и решить с помощью поиска решений пакета MS Excel. 2. Решение игры путем сведения к задаче линейного программирования. 3. Решение игры методом последовательных приближений. 4. Решить задачу: 4.1. Игра из двух игроков называется __, если один из игроков выигрывает ровно столько, сколько проигрывает другой. В таких играх интересы ее участников прямо противоположны друг другу. 4.2. Транспортная задача будет закрытой, если $a=$ _____, $b=$ _____</p> <table border="1" data-bbox="911 1480 1430 1709"> <tr> <td></td> <td>Поставщики</td> <td>30</td> <td>$100+b$</td> </tr> <tr> <td>Потребители</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>20</td> <td></td> <td>6</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>$30+a$</td> <td></td> <td>7</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td></td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> </table>		Поставщики	30	$100+b$	Потребители				20		6	5	$30+a$		7	3	100		2	3
	Поставщики	30	$100+b$																			
Потребители																						
20		6	5																			
$30+a$		7	3																			
100		2	3																			

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Теория игр и исследование операций» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

- на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
- на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
- на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
- на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.
- на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.