

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный педагогический университет»
(ФГБОУ ВО «АлтГПУ»)

УТВЕРЖДАЮ
проректор по образовательной
деятельности

_____ М.О. Тяпкин

**ПРЕДМЕТНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ МОДУЛЬ
"ИНФОРМАТИКА"**

**Теория игр и исследование операций
рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой	Теоретических основ информатики	
Учебный план	ИиДО(СИИ)44.03.05-2024.plx 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)	
Квалификация	бакалавр	
Форма обучения	очная	
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ	
Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах: зачеты с оценкой 7
в том числе:		
аудиторные занятия	48	
самостоятельная работа	56	

Программу составил(и):

к.т.н., доцент, Гарколь Н.С. _____

Рабочая программа дисциплины

Теория игр и исследование операций

разработана на основании ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 125)

составлена на основании учебного плана 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (Уровень: бакалавриат; квалификация: бакалавр), утвержденного Учёным советом ФГБОУ ВО «АлтГПУ» от 25.03.2024, протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Теоретических основ информатики

Протокол № 5 от 19.12.2023 г.

Срок действия программы: 20242029 уч.г.

Зав. кафедрой Тумбаева Наталья Викторовна

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	Неделя			
Неделя	14			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	24	24	24	24
Лабораторные	12	12	12	12
Практические	12	12	12	12
Контроль самостоятельной работы	4	4	4	4
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	52	52	52	52
Сам. работа	56	56	56	56
Итого	108	108	108	108

1.1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1.1	формирование личности студента, развитие его интеллекта и умения логически и алгоритмически мыслить;
1.1.2	- формирование умений и навыков, необходимых при практическом применении теории игр и исследование операций при поиске оптимальных решений в конфликтных ситуациях в организационной, экономической и финансовой сферах деятельности, в задачах проектирования с противоречивыми критериями;
1.1.3	- подготовка к изучению последующих специальных курсов, использующих методы теории игр и исследование операций

1.2. ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.2.1	Изучение основных понятий теории игр и исследования операций.
1.2.2	Приобретение опыта построения и использования математических и имитационных моделей при исследовании реальных задач в различных сферах.
1.2.3	Обучение навыкам исследования моделей принятия решений методами теории игр и исследования операций.
1.2.4	Применение знаний к решению практических задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	К.М.07
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Численные методы
2.1.2	Теория алгоритмов
2.1.3	Дискретная математика
2.1.4	Геометрия
2.1.5	Вводный курс информатики
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Технологии искусственного интеллекта
2.2.2	Методика обучения информатике
2.2.3	Моделирование интеллектуальных систем
2.2.4	Нормативно-правовые основы профессиональной деятельности
2.2.5	Практикум по решению предметных задач
2.2.6	Учебная практика (проектно-технологическая практика)

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-1.1: Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).	
ПК-1.2: Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.	
ОПК-9.1: Выбирает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.	

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- о современном состоянии исследования операций и теории игр, математических методах и моделях поддержки принятия решений, позволяющих решать теоретические и прикладные задачи;
3.1.2	- основные математические модели организационно-управленческие типа.
3.2	Уметь:
3.2.1	- применять классические модели теории игр и исследования операций и методы их исследования;
3.2.2	- применять компьютерные средства поддержки принятия решений;
3.2.3	- составлять математические модели процессов и задач принятия решений;
3.2.4	- разрабатывать структуры имитационных моделей для исследования экономических задач;
3.2.5	- обосновывать правила выбора принципов оптимальности и методов решения при разработке теоретико-игровых моделей.
3.3	Владеть:

3.3.1	- применять классические методы математики при решении прикладных задач организационно-управленческой направленности;
3.3.2	- самостоятельно разбираться в компьютерных программах и математическом аппарате исследования задач поддержки принятия решений;
3.3.3	- доводить исследование задач поддержки принятия решений до практически приемлемого результата.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература
	Раздел 1. Теория игр и исследование операций				
1.1	Основы теории игр и исследования операций /Лек/	7	8	ПК-1.1 ПК-1.2 ОПК-9.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8
1.2	Основы теории игр и исследования операций /Пр/	7	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ОПК-9.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8
1.3	Основы теории игр и исследования операций /Ср/	7	6	ПК-1.1 ПК-1.2 ОПК-9.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8
1.4	Классические модели исследования операций /Лек/	7	8	ПК-1.1 ПК-1.2 ОПК-9.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8
1.5	Классические модели исследования операций /Пр/	7	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ОПК-9.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8
1.6	Классические модели исследования операций /Ср/	7	24	ПК-1.1 ПК-1.2 ОПК-9.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8
1.7	Классические модели исследования операций /Лаб/	7	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ОПК-9.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8
1.8	Теория игр /Лек/	7	8	ПК-1.1 ПК-1.2 ОПК-9.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8
1.9	Теория игр /Пр/	7	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ОПК-9.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8
1.10	Теория игр /Лаб/	7	8	ПК-1.1 ПК-1.2 ОПК-9.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8
1.11	Теория игр /Ср/	7	26	ПК-1.1 ПК-1.2 ОПК-9.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8
	Раздел 2. Итоговая аттестация				
2.1	Зачет /ЗачётСОц/	7	0	ПК-1.1 ПК-1.2 ОПК-9.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Перечень индикаторов достижения компетенций, форм контроля и оценочных средств

ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).
 ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.
 ПК-9 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

5.2. Технологическая карта достижения индикаторов

Перечень индикаторов компетенций: ПК-1.1, ПК-1.2
 Виды учебной работы: лекционные занятия
 Формы контроля и оценочные средства: тестовые задания (10 баллов)

Перечень индикаторов компетенций: ПК-1.1, ПК-1.2
 Виды учебной работы: лабораторные работы
 Формы контроля и оценочные средства: тестовые задания (10 баллов), задания к лабораторным работам (30 баллов).

Перечень индикаторов компетенций: ПК-1.1, ПК-1.2
 Виды учебной работы: самостоятельная работа
 Формы контроля и оценочные средства: тестовые задания (20 баллов).

Перечень индикаторов компетенций: ПК-1.1, ПК-1.2
 Виды учебной работы: зачет с оценкой
 Формы контроля и оценочные средства: вопросы к зачету с оценкой (30 баллов).

5.3. Формы контроля и оценочные средства

Вопросы к промежуточной аттестации

1. Описание игры. Участники игры, ходы, стратегии, выигрыши.
 2. Классификация игр и общие сведения о методах их решения.
 3. Матричные игры двух лиц с нулевой суммой. Платежная матрица. Свойства платёжной матрицы.
 4. Алгоритм формализации игр.
 5. Методы упрощения матричных игр с нулевой суммой.
 6. Оптимальные стратегии и их свойства. Показатели эффективности и неэффективности стратегий игроков.
 7. Принципы максимина и минимакса. Нижняя и верхняя цена игры.
 8. Решение игр в чистых стратегиях. Полное и частное решение.
 9. Понятие смешанной стратегии игр с нулевой суммой. Выигрыш функция в смешанных стратегиях.
 10. Методы решения матричных игр вида $2 \times n$ и $m \times 2$ в смешанных стратегиях.
 11. Аффинные и изоморфные преобразования матриц с нулевой суммой.
 12. Сведение матричной игры к паре задач линейного программирования.
 13. Понятие седловой точки, её свойства и методы нахождения.
 14. Частное и полное решение игры в смешанных стратегиях.
- Взаимосвязь цены игры в чистых и смешанных стратегиях.
15. Отличительные особенности игр с природой от матричной игры с нулевой суммой.
 16. Игры с природой. Методы решения. Максиминный критерий Вальда. Критерий минимаксного риска Сэвиджа. Критерий Гурвица. Критерий Лапласа.
 17. Идеальный и не идеальный эксперимент. Методика определения целесообразности проведения идеального эксперимента.
 18. Отличительные особенности биматричных игр. Точки равновесия в биматричных играх.
 19. Нахождение оптимальных стратегий в биматричных играх.
 20. Упрощение матриц в биматричных играх.
 21. Понятие позиционных игр. Формализация позиционных игр. Игры с полной и неполной информацией.
 22. Нормализация позиционных игр. Оптимальные чистые стратегии позиционных игр.
 23. Принцип Беллмана. Решение позиционных игр методом динамического программирования.
 24. Понятие кооперативных игр. Формализация кооперативных игр. Характеристические функции.
 25. Понятие дележа. Вектор Шепли.
 26. Алгоритм выделения экономически устойчивых коалиций в кооперативных играх.

Примеры тестовых заданий:

Задача 1. Нарисовать дерево двухходовой игры с полной информацией «Камень-ножницы-бумага», нормализовать её (свести к матричной игре) и найти оптимальные стратегии игроков. Начинает игрок А. В конце игры он получает выигрыш: при победе 1; при ничьей 0; при поражении -1.

Задача 2. Формализовать и найти минимаксную, максиминную стратегии и цену игры.

Ежемесячно страховая компания А страхует 100 объектов фирмы В. Каждый объект страхуется на 1 тыс. руб. Страховщик забирает себе 10% от страховой суммы при заключении контракта.

В следующем году страховщик намерен увеличить свой доход путем повышения ставки на 1%, 2% или 3%.

Страховая фирма не намерена увеличивать расходы на страхование, поэтому готова уменьшить количество страхующихся объектов на 2, 6 или 10 штук.

Задача 2. Совет директоров акционерного общества состоит из 4 акционеров, имеющих акции соответственно в следующих количествах:

1-й 35 шт., 2-й 35 шт., 3-й 10 шт., 4-й 20 шт., Любое решение утверждается акционерами, имеющими в сумме большинство акций.

Построить вектор Шепли игроков.

5.4. Оценка результатов обучения в соответствии с индикаторами достижения компетенций

Неудовл.: не достигнут

Удовл. Пороговый уровень: Часть заданий не выполнена, либо выполнена фрагментарно,

имеются существенные замечания. Учебный процесс номинально соблюдается, уровень ответственности средний. Имеются трудности в установлении контакта с участниками педагогического процесса. Сформированность компетенций минимально достаточна.

Хорошо. Базовый уровень: Отдельные задания выполнены с несущественными замечаниями. Студент в основном самостоятелен, использует полученные знания на практике. Учебный-процесс в целом соблюдается, уровень ответственности достаточный. Взаимодействие

с участниками педагогического процесса установлено. Отдельные компетенции имеют резерв роста.

Отлично. Высокий уровень: Все задания выполнены без замечаний. Студент полностью самостоятелен, эффективно применяет знания на практике. Отличается соблюдением учебной дисциплины, высоким уровнем ответственности.

Установлено формальное и неформальное

взаимодействие с участниками педагогического процесса. Все компетенции сформированы в полном объеме

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Издание	Экз.
Л1.1	С. В. Чеботарев ; Алтайский государственный педагогический университет	Исследование операций: учебное пособие — Барнаул : АлтГПУ, 2017 — URL: https://library.altspu.ru/dc/pdf/chebotarev.pdf	9999
Л1.2	Н. М. Ефромеев, Е. В. Ефромеева	Исследование операций: в 2 частях. Часть 1. Линейное программирование: учебное пособие — Саратов : Вузовское образование, 2021 — URL: https://www.iprbookshop.ru/118468.html	9999
Л1.3	Ф. Г. Ахмадиев, Р. М. Гильфанов	Математическое моделирование и методы оптимизации: учебное пособие — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022 — URL: https://www.iprbookshop.ru/116448.html	9999
Л1.4	А. В. Аттетков, В. С. Зарубин, А. Н. Канатников	Методы оптимизации: учебное пособие — Саратов : Вузовское образование, 2018 — URL: https://www.iprbookshop.ru/77664.html	9999
Л1.5	Г. А. Угольницкий	Лекции по теории игр: учебное пособие — Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2023 — URL: https://www.iprbookshop.ru/138012.html	9999

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Издание	Экз.
Л2.1	С. И. Янов ; Алтайский государственный педагогический университет	Исследование операций: учебно-методическое пособие — Барнаул : АлтГПУ, 2020 — URL: https://library.altspu.ru/dc/pdf/yanov.pdf	9999
Л2.2	Е. В. Гайлит	Исследование операций. Математические модели и методы исследования операций: задачи и упражнения: учебное пособие — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2019 — URL: https://www.iprbookshop.ru/102908.html	9999
Л2.3	Т. А. Гробер, О. В. Гробер, А. В. Нестерова	Задачи оптимизации и численные методы: учебное пособие — Ростов-на-Дону : Донской государственный технический университет, 2020 — URL: https://www.iprbookshop.ru/118036.html	9999
Л2.4	Н. В. Жидкова, О. Ю. Мельникова	Методы оптимизации систем: учебное пособие — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018 — URL: http://www.iprbookshop.ru/72547.html	9999
Л2.5	Е. В. Гайлит	Методы оптимальных решений: нелинейное программирование: учебное пособие — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2020 — URL: https://www.iprbookshop.ru/118396.html	9999
Л2.6	Е. В. Гайлит	Исследование операций и методы оптимизации: элементы выпуклого и динамического программирования: учебное пособие — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2020 — URL: https://www.iprbookshop.ru/118382.html	9999
Л2.7	Н. Н. Лепило	Теория игр: учебное пособие — Алчевск : Донбасский государственный технический институт, 2020 — URL: https://www.iprbookshop.ru/122695.html	9999
Л2.8	И. Н. Дубина	Основы теории игр и ее приложения в экономике и менеджменте: учебное пособие — Саратов : Вузовское образование, 2018 — URL: https://www.iprbookshop.ru/76239.html	9999

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Операционная система семейства Windows
6.3.1.2	Интернет браузер
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
6.3.2.1	Сетевая электронная библиотека педагогических вузов // Электронно-библиотечная система Лань / Издательство Лань
6.3.2.2	Электронная библиотека НПБ / Алтайский государственный педагогический университет, Научно-педагогическая библиотека
6.3.2.3	eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека
6.3.2.4	Цифровой образовательный ресурс IPR Smart / Ай Пи Ар Медиа

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Оборудованные учебные аудитории, в том числе с использованием мультимедийных комплектов, подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета.
7.2	Аудитории для самостоятельной работы с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета.
7.3	Компьютерный класс с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Курс проводится в форме лекционных, практических и лабораторных занятий.

Лекции сопровождаются мультимедийной презентацией, в ходе выполнения лабораторных и практических работ студенты, должны ознакомиться с техническими средствами и получить достаточные практические навыки в работе с различными моделями уточняющими интуитивное понятие алгоритмов, с классами сложности алгоритмов.

От студента требуется не только продемонстрировать знания теоретических положений, но и выполнить практические и лабораторные задания по дисциплине "Теория алгоритмов".

Для достижения эффективности самостоятельной работы и выполнения практических заданий весьма важна организация и методика их проведения. Индивидуальные задания выполняются студентами в составе 1 человека по каждому индивидуальному проектному заданию.

В течение времени, отведенного по расписанию, студенты получают от преподавателя индивидуальное задание, изучают теоретическую часть, соответствующую выполняемой работе и на ее основе выполняют индивидуальное задание.

По итогам лабораторных индивидуальных работ готовится отчет.

Оценивание работы студента осуществляется по следующим критериям:

- полнота и четкость отчета;
- грамотное изложение методических разработок (на основе теоретических подходов);
- проявление общей эрудиции и коммуникативных способностей;
- оформление отчета в соответствии с требованиями к оформлению печатной работы.

Тесты носят преимущественно практико-ориентированный характер; при подготовке к тестам следует опираться на образцы

упражнений в рекомендованных учебно-методических пособиях.

Методические рекомендации для обучающихся (с ОВЗ)

Под специальными условиями для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование специальных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. Построение образовательного процесса ориентировано на учет индивидуальных возрастных, психофизических особенностей обучающихся, в частности предполагается возможность разработки индивидуальных учебных планов. Реализация индивидуальных учебных планов сопровождается поддержкой тьютора (родителя, взявшего на себя тьюторские функции в процессе обучения, волонтера). Обучающиеся с ОВЗ, как и все остальные студенты, могут обучаться по индивидуальному учебному плану в установленные сроки с учетом индивидуальных особенностей и специальных образовательных потребностей конкретного обучающегося. При составлении индивидуального графика обучения для лиц с ОВЗ возможны различные варианты проведения занятий: проведение индивидуальных или групповых занятий с целью устранения сложностей в усвоении лекционного материала, подготовке к семинарским занятиям, выполнению заданий по самостоятельной работе. Для лиц с ОВЗ, по их просьбе, могут быть адаптированы как сами задания, так и формы их выполнения. Выполнение под руководством преподавателя индивидуального проектного задания, позволяющего сочетать теоретические знания и практические навыки; применение мультимедийных технологий в процессе ознакомительных лекций и семинарских занятий, что позволяет экономить время, затрачиваемое на изложение необходимого материала и увеличить его объем. Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации преподавателя, в соответствии с потребностями студента, отмеченными в анкете, и рекомендациями специалистов дефектологического

профиля, разрабатывает фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Форма проведения текущей аттестации для студентов с ОВЗ устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). Лицам с ОВЗ может быть предоставлено дополнительное время для подготовки к ответу на экзамене, выполнения задания для самостоятельной работы. При необходимости студент с ограниченными возможностями здоровья подает письменное заявление о создании для него специальных условий в Учебно-методическое управление Университета с приложением копий документов, подтверждающих статус инвалида или лица с ОВЗ.