

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ



Рабочая программа дисциплины

Б1.О.40	Теория игр	
Учебный план: _____ ФГОС3++b010302-1_24-14.plx		
Кафедра:	<table><tr><td>16</td></tr></table> Прикладной математики и информатики	16
16		
Направление подготовки: (специальность)	01.03.02 Прикладная математика и информатика	
Профиль подготовки: (специализация)	Прикладная математика и информатика	
Уровень образования:	бакалавриат	
Форма обучения:	очная	

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия				
7	УП	17	34	57	36	4	Экзамен
	РПД	17	34	57	36	4	
Итого	УП	17	34	57	36	4	
	РПД	17	34	57	36	4	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утверждённым приказом Минобрнауки России от 10.01.2018 г. № 9

Составитель (и):

старший преподаватель

Леонова Н.Л.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой прикладной математики и информатики

Ремизова И.В.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Ремизова И.В.

Методический отдел:

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины:

- сформировать у студентов теоретические знания, практические навыки по вопросам, касающимся принятия управленческих решений в конфликтных ситуациях;
- обучить студентов основам процесса принятия управленческих решений, нахождения оптимальных стратегий в процессе подготовки и принятия управленческих решений в организационно-экономических и производственных системах.

1.2 Задачи дисциплины:

- 1) дать представление об основных понятиях и положениях теории игр, а также о возможностях ее применения для анализа процессов различной природы;
- 2) рассмотреть способы нахождения оптимальных стратегий поведения в ситуациях на основе теории игр;
- 3) научить студентов навыкам построения игровых моделей реальных ситуаций и процессов;
- 4) познакомить с алгоритмами решения игровых моделей.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Алгебра и геометрия

Математический анализ

Теория вероятностей и математическая статистика

Дискретная математика

Теория графов

Компьютерное моделирование

Методы оптимизации

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-1: Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности

Знать: базовые понятия теории игр, точные и приближенные методы решения игр; постановки задач теории игр, возможные принципы равновесия и оптимальности, численные методы решения.

Уметь: формулировать теоретико-игровую модель конфликтной ситуации; строить модель для практической ситуации в различных областях; анализировать модель по выбору метода решения; получать результат и интерпретировать его для принятия управленческих решений; управленческих решений.

Владеть: навыками количественного и качественного анализа информации при принятии управленческих решений, навыками построения экономических, финансовых и организационно-управленческих моделей путем их адаптации к конкретным задачам управления; техникой принятия эффективных и устойчивых решений в конфликтных ситуациях.

ОПК-3: Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности

Знать: математические модели теории игр, используемые для решения задач в области профессиональной деятельности; примеры практического применения построенных моделей; методы решения игр с помощью прикладных программ.

Уметь: применять полученные результаты для принятия оптимальных решений; строить математические модели объектов профессиональной деятельности.

Владеть: навыками построения и анализа моделей конфликтных ситуаций; нахождения решения различных классов игр с помощью прикладного ПО; способностью к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области исследования операций.

3 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)		
Раздел 1. Игры с полной информацией.	7				О
Тема 1. Основные понятия теории игр. Игра как конфликт интересов. Понятия игрока, примеры игровых ситуаций. Классификация игр. Функции выигрыша. Игры в нормальной форме. Игры «Камень-ножницы-бумага», «Дуэль трёх лиц», «Дилемма заключенного»		2	4	8	
Тема 2. Антагонистические игры Решение матричных игр в чистых стратегиях. Смешанные стратегии. Решение игры в смешанных стратегиях. Решение игр 2х2. Решение матричных игр 2хn и mх2 графическим методом. Решение матричной игры mхn. Связь между матричной игрой и двойственными задачами линейного программирования. Принцип доминирования. Игра «Гарвард». Эффективность по Парето. Методы нахождения равновесий Нэша в чистых стратегиях: удаление доминируемых стратегий и функции реакции. Исторический пример «Битва на море Бисмарка». Равновесие Нэша и доминирование		3	6	10	
Тема 3. Биматричные игры Игры с ненулевой суммой. Равновесие Нэша. Доминирование стратегий в биматричных играх. Теорема о равновесии по Нэшу в смешанных стратегиях. Необходимое и достаточное условие существования равновесия в биматричной игре. Понятие о кооперации. Точка разногласий. Переговорное множество. Оптимальность по Парето. Поиск равновесного решения по арбитражной схеме Нэша.		4	6	10	
Раздел 2. Игры с неполной информацией					О

Тема 4. Принятие решений в неопределенных ситуациях. Ситуация с полной неопределенностью. Критерий Байеса относительно выигрышей. Критерий Байеса относительно рисков. Критерий Лапласа относительно выигрышей. Критерий Вальда (критерий крайнего пессимизма). Критерий крайнего оптимизма. Критерий Сэвиджа (критерий минимаксного риска). Критерий Гурвица (критерий обобщенного максимума). Критерий Ходжа-Лемана.		2	6	8	
Тема 5. Кооперативные игры Кооперативные игры n – лиц. Платежи. Существенные и несущественные игры. различные методы определения платежей. Устойчивые распределения коллективного выигрыша коалиций. Кооперативная игра с побочными платежами. Ядро кооперативной игры. Противоречие кооперативной игры; игра с пустым ядром. Метод «вектор Шепли». Игра «Музыканты на пляже». Игра «Продавцы и покупатели».		3	6	10	
Тема 6. Позиционные игры Процесс позиционной игры. Дерево игры. Позиционные игры с полной информацией. Позиционные игры с неполной информацией. Информационное множество.		3	6	11	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		17	34	57	
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		2,5		33,5	
Всего контактная работа и СР по дисциплине		53,5		90,5	

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ, СИСТЕМЫ И СРЕДСТВ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

5.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения
ОПК-3	1. Излагает основные понятия и законы теории игр . 2. Реализует на практике методы теории игр, формулирует исходную проблему, строит математическую модель, проверяет адекватность модели и реализует решение. 3. Способен при решении задач выбирать и использовать компьютерные технологии.
ОПК-1	1. Перечисляет модели теории игр, используемые для решения задач в области профессиональной деятельности. 2. Анализирует информацию и строит математические модели теории игр для решения задач в области профессиональной деятельности 3. Демонстрирует способность выбрать алгоритм решения задачи и реализовать его в выбранной компьютерной среде для решения задач в области профессиональной деятельности

5.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области. Критический, оригинальный подход к материалу	
4 (хорошо)	Ответ стандартный, в целом качественный, основан на всех обязательных источниках информации. Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки. Задание выполнено в соответствии с поставленной задачей. Имеются отдельные несущественные ошибки или отступления от правил оформления.	
3 (удовлетворительно)	Ответ неполный, основанный только на лекционных материалах. При понимании сущности предмета в целом существенные ошибки или пробелы в знаниях сразу по нескольким темам, незнание (путаница) важных терминов. Задание выполнено полностью, но с многочисленными существенными ошибками. При этом нарушены правила оформления или сроки представления.	
2 (неудовлетворительно)	Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки. Отсутствие одного или нескольких обязательных элементов задания, либо многочисленные грубые ошибки в работе, либо грубое нарушение правил оформления	

5.3 Типовые контрольные задания и/или иные материалы, используемые для оценки результатов обучения

5.3.1 Типовые контрольные вопросы

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 7	
1	Классификация игр и методов решения игровых задач.
2	Оптимальность в антагонистических играх. Доминирование стратегий.
3	Принцип максимина-минимакса. Ситуация равновесия в чистых стратегиях.
4	Седловая точка. Значение игры.
5	Смешанные стратегии. Существование решения в смешанных стратегиях.
6	Решение игры "2*2", графический метод решения игры "2*2". Графоаналитический метод решения игр "2*n", "m*2".
7	Матричные игры и линейное программирование.
8	Определение бескоалиционной игры в нормальной форме.
9	Биматричные игры. Примеры. Эквивалентные игры.
10	Решения бескоалиционных игр.
11	Игры с природой. Критерии выбора оптимальной стратегии
12	Критерии Лапласа, Вальда, Гурвица, Сэвиджа. Примеры.
13	Игра, разрешимая в строгом смысле. Многоугольник выигрышей.
14	Ситуация равновесия по Нэшу. Теорема Нэша.
15	Оптимальность по Парето.
16	Кооперативная игра двух лиц.

17	Конфликтные ситуации и оптимизация.
18	Математическое моделирование конфликта.
19	Метод Брауна решения матричных игр.
20	Понятие бескоалиционной игры. оптимальность в бескоалиционных играх.
21	Аддитивность в характеристических функциях.
22	Понятие с-ядра.
23	Решение игр по Нейману-Моргенштерну.
24	Аксиоматика вектора Шепли.
25	Свойства вектора Шепли.

5.3.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено.

5.3.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Составить матрицу A для матричной «Игры на уклонение»: 1 и 2 игроки одновременно выбирают целые числа i и j ($1 \leq i \leq 4$, $1 \leq j \leq 4$), при этом 1 игрок выигрывает величину равную абсолютной величине $i - j$. Определить, существует ли решение этой игры в чистых стратегиях.

2. Две конкурирующие авиакомпании (A и B) совершают ежедневные рейсы из пункта M в пункт C. Количество билетов, предполагаемых компанией A - S_a , компанией B - S_b . Цена билетов зависит от рыночного спроса и определяется уравнением $P=200-0,1(S_a+S_b)$. Удельные затраты на пассажира для A: $A(C_a)$ составляют 100 ден. ед., для компании B: $B(C_b)$ - 60 ден. ед. Определить: функцию прибыли каждой компании; функцию наилучшего отклика каждой компании; равновесие Нэша.

5.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения

5.4.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

5.4.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная ☒ Письменная ☐ Компьютерное тестирование ☐ Иная ☐

5.4.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

- Возможность пользоваться справочным материалом;
- Время на подготовку ответа по билету 30 минут.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Лубенец, Ю. В.	Теория игр	Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ	2018	http://www.iprbookshop.ru/88748.html
Гончарь, П. С., Гончарь, Л. Э., Завалишин, Д. С.	Теория игр	Екатеринбург: Уральский государственный университет путей сообщения	2018	https://www.iprbookshop.ru/122259.html
Рутта, Н. А.	Теория игр и принятия решений	Москва: Ай Пи Ар Медиа	2022	https://www.iprbookshop.ru/118016.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Н. Л. Леонова	Теория игр и исследование операций. Бескоалиционные игры. Позиционные игры: учебно-методическое пособие	М-во науки и высшего образования РФ, С.-Петерб. гос. ун-т пром. технологий и дизайна, Высш. шк. технологий и энергетики.- Санкт-Петербург: ВШТЭ СПбГУПТД	2023	https://nizrp.narod.ru/metod/kafpriklmatiif/1684252044.pdf

Н. Л. Леонова	Теория игр и исследование операций. Антагонистические игры: учебно-методическое пособие	М-во науки и высшего образования РФ, С.-Петербург. гос. ун-т пром. технологий и дизайна, Высш. шк. технологии и энергетики. - Санкт-Петербург : ВШТЭ СПбГУПТД	2022	http://nizrp.narod.ru/metod/kafprikmatiif/1654647158.pdf
---------------	---	---	------	---

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>

Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru>

Электронно-библиотечная система «Айбукс» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ibooks.ru/>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8

MicrosoftOfficeProfessional 2013

PTC Mathcad 15

6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду