

МИНОБРНАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ

Директор института прикладной
математики и компьютерных наук

А.В. Замятин

« 11 »

2021 г.



Теория игр

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой	<i>прикладной математики</i>
Учебный план	<i>01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Математические методы в экономике»</i>
Форма обучения	<i>очная</i>
Общая трудоёмкость	<i>3 з.е.</i>
Часов по учебному плану	<i>108</i>
в том числе:	
аудиторная контактная работа	<i>69,45</i>
самостоятельная работа	<i>38,55</i>
Вид(ы) контроля в семестрах	
<i>экзамен/зачет/зачет с оценкой</i>	<i>Семестр 7 – зачет с оценкой</i>

Программу составил:
канд. техн. наук, доцент,
доцент кафедры прикладной математики

 И.С. Шмырин

Рецензент:
канд. физ.-мат. наук, доцент,
доцент кафедры прикладной математики

 И.Ю. Гендрина

Рабочая программа дисциплины «Теория игр» разработана в соответствии с образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат, самостоятельно устанавливаемым федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет» по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика (утвержден Ученым советом НИ ТГУ, протокол от 27.10.2021 г. № 08).

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры прикладной математики

Протокол от 26 мая 2021 г. № 04

Заведующий кафедрой прикладной математики,
д-р техн. наук, профессор



А.М. Горцев

Рабочая программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии института прикладной математики и компьютерных наук (УМК ИПМКН)

Протокол от 17 июня 2021 г. № 05

Председатель УМК ИПМКН,
д-р техн. наук, профессор



С.П. Сущенко

Цель освоения дисциплины

Цель – ознакомить студентов с видами задач принятия решений в условиях неопределенности и при наличии конфликта, обучить студентов методам построения игровых математических моделей, методам принятия оптимальных решений при использовании моделей такого вида, обучить студентов умению пользоваться этими моделями и методами при решении актуальных задач фундаментальной и прикладной математики, а также умению анализировать полученные результаты.

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Теория игр» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)», входит в модуль «Математика».

Для успешного освоения дисциплины Обучающимся необходимы знания по математическому анализу (безусловный и условный экстремумы функций многих переменных), линейной алгебре и аналитической геометрии (выпуклые множества, решение систем уравнений и неравенств, линии и поверхности уровня), теории вероятностей и математической статистике (условная и полная вероятность, плотность и функция распределения случайных величин, их статистические аналоги, математическое ожидание, дисперсия, среднее, выборочные моменты), методам оптимизации (линейное программирование).

Пререквизиты дисциплины: «Математический анализ», «Линейная алгебра и аналитическая геометрия», «Теория вероятностей», «Случайные процессы», «Методы оптимизации».

Постреквизиты дисциплины: производственная практика «Научно-исследовательская работа».

2. Компетенции и результаты обучения, формируемые в результате освоения дисциплины

Таблица 1.

Компетенция	Индикатор общепрофессиональной компетенции	Код и наименование результатов обучения (планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций)
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	ИУК-2.1. Формулирует совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели работы, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты. ИУК-2.2. Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения. ИУК-2.3. Решает конкретные задачи за установленное время.	ОР-2.1. Обучающийся сможет: - выделять совокупность взаимосвязанных задач, упорядочивая их по приоритетам; - определять ожидаемые результаты. ОР-2.2. Обучающийся сможет: - классифицировать задачи на основании имеющихся ресурсов и ограничений; - выбирать оптимальные методы решения. ОР-2.3 Обучающийся сможет: - находить допустимое или оптимальное решение за установленное время.
ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических наук, и использовать их в профессиональной деятельности.	ИОПК-1.1. Демонстрирует навыки работы с учебной литературой по математическим и естественно научным дисциплинам. ИОПК-1.2. Демонстрирует навыки выполнения стандартных действий, решения типовых задач с учетом основных понятий и общих закономерностей. ИОПК-1.4 Демонстрирует	ОР-1.1. Обучающийся сможет: -выделять в исследуемой теме проблемы, касающиеся фундаментальной и прикладной математики; - находить в специальной литературе необходимую информацию по соответствующей проблеме; - критически оценивать найденную информацию. ОР-1.2. Обучающийся сможет:

	понимание и навыки применения на практике математических моделей и компьютерных технологий для решения практических задач	- формулировать и решать типовые задачи с учетом основных понятий и общих закономерностей ОР-1.3. Обучающийся сможет: - наметить пути решения рассматриваемой задачи фундаментальной и прикладной математики; - выбрать оптимальный путь решения задачи; - решить поставленную задачу. ОР-1.4 Обучающийся сможет: - классифицировать задачи принятия решения, и выделять среди них специфические, требующие построения игровых моделей; - построить игровую математическую модель; - выбрать оптимальный путь решения задачи; - проанализировать полученные результаты.
ОПК-3. Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности.	ИОПК-3.1. Разрабатывает математические модели в области прикладной математики и информатики.	ОР-3.1. Обучающийся сможет: -разрабатывать математические модели, касающиеся решаемой задачи.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура и трудоемкость видов учебной работы по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 2.

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах	
	7 семестр	всего
Общая трудоемкость	108	108
Контактная работа:	69,45	69,45
Лекции (Л):	32	32
Практики (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)		
Семинары (СЗ)		
Групповые консультации	2	2
Индивидуальные консультации	3,2	3,2
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Самостоятельная работа обучающегося:	38,55	38,55
- выполнение контрольных заданий	10,8	10,8
- изучение учебного материала	6	6
- подготовка к практическим занятиям/коллоквиумам	6	6
- подготовка к рубежному контролю по теме/разделу	15,75	15,75
Вид промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен)	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой

3.2. Содержание и трудоемкость разделов дисциплины

Таблица 3.

Код занятия	Наименование разделов и тем и их содержание	Вид учебной работы, занятий, контроля	С е м е с т р	Часы в электронной форме	Всего (час.)	Литература	Код (ы) результата(ов) обучения
	Раздел 1. Элементы теории полезности		7		6	№ 1, № 2, № 3	ОР-1.1, ОР-1.2, ОР-1.3.
1.1	Предмет теории игр. Этапы развития.	Лекция	7		1		
1.2	Аксиомы теории полезности. Функция полезности	Лекция	7		2		
1.3	Аксиомы теории полезности. Функция полезности	Практика	7		1		
1.4	Изучение учебного материала	СРС	7		2		
	Раздел 2. Индивидуальный выбор при риске		7		5	№ 1, № 2, № 3	ОР-2.1, ОР-2.2, ОР-2.3, ОР-1.1, ОР-1.2, ОР-1.3, ОР-1.4; ОР-3.1.
2.1	Индивидуальный выбор при риске: постановка задачи, метод решения	Лекция	7		1		
2.2	Одноэтапные процедуры принятия решений в условиях риска.	Практика	7		1		
2.3	Многоэтапные процедуры принятия решений в условиях риска	Практика	7		1		
2.4	Изучение учебного материала	СРС	7		2		
	Раздел 3. Индивидуальный выбор при неопределенности (игры против природы)		7		13,6	№ 1, № 2, № 3	ОР-2.1, ОР-2.2, ОР-2.3, ОР-1.1, ОР-1.2, ОР-1.3, ОР-1.4; ОР-3.1
3.1	Индивидуальный выбор при неопределенности (игры против природы): постановка задачи, способы задания, детерминированные критерии.	Лекция	7		2		
3.2	Детерминированные критерии решения игр против природы	Практика	7		2		
3.3	Рандомизированные критерии решения игр против природы	Лекция	7		2		
3.4	Рандомизированные критерии решения игр против природы	Практика	7		2		
3.5	Выполнение контрольных заданий, подготовка к практическим занятиям, подготовка к рубежному контролю	СРС	7		3,6		
3.6	Подготовка к коллоквиуму	СРС	7		2		
	Контрольная работа по разделам 1-3		7				
	Коллоквиум по разделам 1-3		7				

4.	Раздел 4. Способы задания игр конечного числа игроков		7		11	№ 1, № 2, № 3	OP-2.1, OP-2.2, OP-2.3, OP-1.1, OP-1.2, OP-1.3, OP-1.4; OP-3.1
4.1	Развернутая форма игры	Лекция	7		1		
4.2	Нормальная форма игры	Лекция	7		1		
4.3	Характеристическая функция игры	Лекция	7		2		
4.4	Развернутая и нормальная формы игры	Практика	7		3		
4.5	Характеристическая функция игры	Практика	7		2		
4.6	Изучение учебного материала	СРС	7		2		
5.	Раздел 5. Игры двух лиц с нулевой суммой		7		31,6	№1, №2, № 3, №4, №5	OP-2.1, OP-2.2, OP-2.3, OP-1.1, OP-1.2, OP-1.3, OP-1.4; OP-3.1
5.1	Матричные игры двух лиц с нулевой суммой: постановка задачи, способы задания, критерий оптимальности и методы решения в чистых стратегиях	Лекция	7		4		
5.2	Матричные игры двух лиц с нулевой суммой: постановка задачи, способы задания, решение игры в чистых стратегиях	Практика	7		2		
5.3	Решение матричных игр с нулевой суммой в смешанных стратегиях: постановка задачи, критерий оптимальности, существование решения	Лекция	7		4		
5.4	Первая и вторая геометрические интерпретации	Лекция	7		4		
5.5	Первая и вторая геометрические интерпретации	Практика	7		6		
5.6	Сведение матричной игры с нулевой суммой к задачам линейного программирования	Лекция	7		2		
5.7	Сведение матричной игры с нулевой суммой к задачам линейного программирования	Практика	7		4		
5.8	Выполнение контрольных заданий, подготовка к практическим занятиям, подготовка к рубежному контролю	СРС	7		3,6		
5.9	Подготовка к коллоквиуму	СРС	7		2		
	Контрольная работа по разделам 4-5						
	Коллоквиум по разделам 4-5						
6	Раздел 6. Игры двух лиц с ненулевой суммой		7		19,6	№ 1, № 2, № 3, №4, №5	OP-2.1, OP-2.2, OP-2.3, OP-1.1, OP-1.2, OP-1.3, OP-1.4; OP-3.1
6.1	Игры двух лиц с ненулевой суммой: постановка задачи, способы задания, классификация	Лекция	7		2		
6.2	Некооперативные игры двух лиц с ненулевой суммой	Лекция	7		2		

6.3	Некооперативные игры двух лиц с ненулевой суммой	Практика	7		4		
6.4	Кооперативные игры	Лекция	7		2		
6.5	Кооперативные игры	Практика	7		4		
6.6	Выполнение контрольных заданий, подготовка к практическим занятиям, подготовка к рубежному контролю	СРС	7		3,6		
6.7	Подготовка к коллоквиуму	СРС	7		2		
	Контрольная работа по разделу 6		7				
	Коллоквиум по разделу 6		7				
	Консультации	К	7		5,2		
	Подготовка к промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой	СРС	7		15,75		
	Прохождение промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой	ЗО	7		0,25		

4. Образовательные технологии, учебно-методическое и информационное обеспечение для освоения дисциплины

Исходным звеном является лекция. Лекционный материал затем закрепляется путем решения задач по изучаемой теме на практических занятиях.

Самостоятельная работа студентов включает выполнение контрольных заданий, подготовку к практическим занятиям, а также подготовку к контрольным работам, коллоквиумам и зачету с оценкой.

Промежуточная аттестация осуществляется на основе собеседования при условии успешного сдачи коллоквиумов и успешно выполненных ранее контрольных работ.

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций, и методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения, приведены в Приложении 1 к рабочей программе «Фонд оценочных средств».

4.1. Рекомендуемая литература и учебно-методическое обеспечение

№ п/п	Авторы / составители	Заглавие	Издательство	Год издания, количество страниц
Основная литература				
1.	Сигал А.В.	Теория игр и ее экономические приложения : учебное пособие	Москва : ИНФРА-М	2019 г., 418 с.
2.	Мазалов В.В.	Математическая теория игр и приложения : учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург : Лань	2021 г., 500 с.
3.	Невежин В.П.	Теория игр. Примеры и задачи : учебное пособие	Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М	2021 г., 128 с.
Дополнительная литература				
4.	Колесник Г.В.	Теория игр с приложениями к моделированию экономических систем [учебное пособие для студентов экономических и математических специальностей вузов]	Москва : Ленанд	2017 г., 252 с.
5.	Лабскер Л.Г., Яценко Н.А.	Теория игр в экономике (практикум с решениями задач) : учебное пособие для студентов по направлению "Экономика"	Москва : Кнорус	2018 г., 259 с.

4.2. Базы данных и информационно-справочные системы, в том числе зарубежные

1. vtit.kuzstu.ru/books/shelf/book1/doc/gl%201.html
vtit.kuzstu.ru/books/shelf/book1/doc/gl%201.html

2. www.resolventa.ru/metod/student/gametheory.html

3. www.rg.ru/2012/10/15/nagrada-site.html

4.3. Перечень лицензионного и программного обеспечения

- Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office OneNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);
- публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).
- <https://openedu.ru/course/hse/TIGR/>

4.4. Оборудование и технические средства обучения

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения практических занятий, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

5. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины

Основой обучения является курс лекций, читаемый преподавателем и фиксируемый обучающимся индивидуально в виде конспекта на очных занятиях лекционного типа. На практических занятиях на основе лекционного материала формулируются типовые практические задачи, подробно разбирается ход решения задач. Проверка усвоения материала практических занятий осуществляется путём проверки заданий на самостоятельную работу и проведения контрольных работ.

Для самостоятельной работы и дополнительного расширения круга знаний рекомендуется использовать литературу, приведенную в разделе 4.1, а также информационные системы, приведенные в разделе 4.2.

6. Преподавательский состав, реализующий дисциплину

Шмырин Игорь Сергеевич, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры прикладной математики.

7. Язык преподавания – русский язык.