

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 » ноября 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 «Прикладная математика и информатика»</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>22,8</i>
Вид(ы) контроля в семестрах	<i>7 семестр – зачет с оценкой</i>

Программу составил
к.ф.-м.н., доцент,
доцент каф. прикладной математики



И.Ю. Гендрина

Рецензент
к.ф.-м.н., доцент,
доцент каф. прикладной математики



И.С. Шмырин

Рабочая программа дисциплины «Теория игр» разработана в соответствии с самостоятельно устанавливаемым образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат – Федерального государственного автономного образовательного учреждения 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 10.06.2021 г. № 11

Заведующий кафедрой прикладной математики,
д.т.н., профессор



А.М. Горцев

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

Протокол от 17.06.2021 г. № 05

Председатель УМК ИПМКН,
д.т.н., профессор



С.П. Сущенко

Цель освоения дисциплины/модуля

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/модуля в структуре ООП/ОПОП

Дисциплина «Теория игр» относится к основной части Общепрофессионального цикла Блока 1 «Дисциплины».

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 I-III», «Линейная алгебра и аналитическая геометрия I-II», «Теория вероятностей и случайные процессы I-II», «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.	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.

	<p>ИОПК-1.3. Демонстрирует навыки использования основных понятий, фактов, концепций, принципов математики, информатики, естественных наук</p> <p>ИОПК-1.4 Демонстрирует понимание и навыки применения на практике математических моделей и компьютерных технологий для решения практических задач</p>	<p>ОР-1.2. Обучающийся сможет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формулировать и решать типовые задачи с учетом основных понятий и общих закономерностей <p>ОР-1.3. Обучающийся сможет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - наметить пути решения рассматриваемой задачи фундаментальной и прикладной математики; - выбрать оптимальный путь решения задачи; - решить поставленную задачу. <p>ОР-1.4 Обучающийся сможет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.
<p>ОПК-3. Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности.</p>	<p>ИОПК-3.1. Разрабатывает математические модели в области прикладной математики и информатики.</p>	<p>ОР-3.1. Обучающийся сможет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать математические модели, касающиеся решаемой задачи.

3. Структура и содержание дисциплины/модуля

3.1. Структура и трудоемкость видов учебной работы по дисциплине/модулю

Общая трудоемкость дисциплины/модуля 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	

3.2. Содержание и трудоемкость разделов дисциплины/модуля

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					№ 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					№ 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)					№ 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		8,85		
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					№ 1, № 2, № 3	ОП-2.1, ОП-2.2, ОП-2.3, ОП-1.1, ОП-1.2, ОП-1.3, ОП-1.4; ОП-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					№1, №2, № 3, №4, №5, №6	ОП-2.1, ОП-2.2, ОП-2.3, ОП-1.1, ОП-1.2, ОП-1.3, ОП-1.4; ОП-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		8,85		
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					№ 1, № 2, № 3, №4, №5, №6	ОП-2.1, ОП-2.2, ОП-2.3, ОП-1.1, ОП-1.2, ОП-1.3, ОП-1.4; ОП-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		8,85		
6.7	Подготовка к коллоквиуму		7		2		
	Контрольная работа по разделу 6						
	Коллоквиум по разделу 6						
	Промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой		7				

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

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.

4.1.Рекомендуемая литература и учебно-методическое обеспечение

№ п/п	Авторы / составители	Заглавие	Издательство	Год издания
<i>Перечень основной учебной литературы</i>				
1.	Конюховский П. В., Малова А. С.	Теория игр: учебник для академического бакалавриата	М.: Изд-во Юрайт	2016
2.	Шагин В. Л.	Теория игр: учебник и практикум	М.: Изд-во Юрайт	2018
3.	Мазалов В. В.	Математическая теория игр и приложения	М.: Изд-во Лань	2016
<i>Перечень дополнительной учебной литературы</i>				
4.	Петросян Л. А., Зенкевич Н. А., Шевкопляс Е. В.	Теория игр	СПб.: БХВ-Петербург	2014
5.	Колобашкина Л. В.	Основы теории игр: учебное пособие	М.: БИНОМ. Лаборатория знаний	2014
6.	Кремер Н. Ш., Путко Б. А., Тришин И. М., Фридман М. Н.	Исследование операций в экономике: учебное пособие для бакалавров	М.: Изд-во Юрайт	2012

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

1.

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

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

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

4. [www.fpmk.tsu.ru/files/Papers/MME\(3\)b/Теория%20игр.doc](http://www.fpmk.tsu.ru/files/Papers/MME(3)b/Теория%20игр.doc)

4.3. Перечень лицензионного и программного обеспечения

Не требуется.

4.4. Оборудование и технические средства обучения

Обычная или интерактивная доска; оборудование для презентаций

5. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины/модуля

Изучение данной дисциплины предусматривает самостоятельную работу обучающихся. Выполнение самостоятельной работы предполагает: качественную подготовку ко всем видам учебных занятий; изучение учебной литературы; использование Интернет-ресурсов, выполнение домашних и контрольных заданий.

Основными видами занятий являются лекционный курс и семинарские (практические) занятия, на которых Обучающиеся вместе с преподавателем обсуждают выполненные задания.

В процессе самостоятельной подготовки при освоении дисциплины необходимо изучить основную литературу, затем – дополнительную. Именно знакомство с дополнительной литературой, доступной как в печатном, так и электронном виде, способствует более глубокому освоению изученного материала.

6. Преподавательский состав, реализующий дисциплину

Гендрина Ирина Юрьевна, к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедры прикладной математики

7. Язык преподавания – русский.