

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДЕНО:  
Директор  
А. В. Замятин

Оценочные материалы по дисциплине

Теория игр

по направлению подготовки

**01.03.02 Прикладная математика и информатика**

Направленность (профиль) подготовки:  
**Математическое моделирование и информационные системы**

Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**Бакалавр**

Год приема  
**2024**

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ОП  
К.И. Лившиц

Председатель УМК  
С.П. Сущенко

Томск – 2024

## **1. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

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

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

УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-1.1 Демонстрирует навыки работы с учебной литературой по основным естественнонаучным и математическим дисциплинам.

ИОПК-1.2 Демонстрирует навыки выполнения стандартных действий, решения типовых задач с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых математических и естественнонаучных дисциплин.

ИОПК-1.3 Демонстрирует навыки использования основных понятий, фактов, концепций, принципов математики, информатики и естественных наук для решения практических задач, связанных с прикладной математикой и информатикой.

ИОПК-1.4 Демонстрирует понимание и навыки применения на практике математических моделей и компьютерных технологий для решения практических задач, возникающих в профессиональной деятельности

ИОПК-3.1 Демонстрирует навыки применения современного математического аппарата для построения адекватных математических моделей реальных процессов, объектов и систем в своей предметной области.

ИУК-2.1 Формулирует совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели работы, обеспечивающих ее достижение.

ИУК-2.2 Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.

ИУК-2.3 Решает конкретные задачи (исследования, проекта, деятельности) за установленное время.

## **2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания**

Элементы текущего контроля:

**Контрольная работа №1**

**Контрольная работа №2**

При сдаче каждой контрольной работы проверяются знания и умения по индикаторам всех компетенций дисциплины.

### **Контрольная работа №1**

1. Индивидуальный выбор при риске.
2. Игра против природы. Детерминированные критерии.
2. Игра против природы. Рандомизированные критерии.

*Пример билета*

1. Упорядочить по предпочтению лотереи:

$$L_1=(1/2 a_1, 1/6 a_2, 1/6 a_3, 1/6 a_4),$$

$$L_2=(1/3 a_1, 1/3 a_2, 1/12 a_3, 1/4 a_4),$$

$$L_3=(1/2 a_1, 1/4 a_2, 1/8 a_3, 1/8 a_4),$$

$$L_4=(1/3 a_1, 1/6 a_2, 1/4 a_3, 1/4 a_4),$$

полезности исходов:  $u(a_1)=20, u(a_2)=15, u(a_3)=5, u(a_4)=1$ .

2. Найти оптимальные решения по всем детерминированным критериям для игры, заданной матрицей полезностей:

	$S_1$	$S_2$
$\alpha_1$	3	6
$\alpha_2$	0	2
$\alpha_3$	5	0
$\alpha_4$	3	3

Положить  $\lambda = \frac{2}{3}, q_1 = \frac{6}{7}, l_2^0 = 5$ .

3. Найти оптимальные рандомизированные решения по всем критериям для игры в

задаче 2. Положить  $\lambda = \frac{2}{3}, q_1 = \frac{6}{7}, l_2^0 = 5$ .

### Контрольная работа №2

1. 1-я геометрическая интерпретация игры двух лиц с нулевой суммой.

2. 2-я геометрическая интерпретация игры двух лиц с нулевой суммой.

3. Решение игры двух лиц с нулевой суммой в общем виде.

*Пример билета*

1. Решить игру двух лиц с нулевой суммой в смешанных стратегиях с помощью первой геометрической интерпретации:

	$\beta_1$	$\beta_2$
$\alpha_1$	1	2
$\alpha_2$	4	3

2. Решить игру двух лиц с нулевой суммой в смешанных стратегиях с помощью второй геометрической интерпретации:

	$\beta_1$	$\beta_2$	$\beta_3$	$\beta_4$
$\alpha_1$	-1	2	3	3
$\alpha_2$	4	3	5	1

3. Решить игру двух лиц с нулевой суммой в чистых стратегиях. Записать задачи линейного программирования для игроков, выписать первую симплекс-таблицу для задачи ЛП 2-го игрока. Осуществить итерацию симплекс-метода для задачи ЛП 2-го игрока.

	$\beta_1$	$\beta_2$	$\beta_3$	$\beta_4$
$\alpha_1$	1	0	4	2
$\alpha_2$	5	3	6	3
$\alpha_3$	7	3	8	3
$\alpha_4$	3	1	2	0

*Далее следует описать каждый элемент (формулировки задач, темы рефератов и др.) с указанием кодов проверяемых индикаторов достижения компетенций и критерии его оценивания, привести ключи правильных ответов или принцип построения правильного ответа (по возможности).*

Формирование оценки текущего контроля осуществляется по результатам выполнения контрольной работы №1. Оценка формируется по двухбалльной системе (аттестован/не аттестован). Оценка "аттестован" выставляется в случае зачтения не менее 50% выполнения контрольной работы № 1; в противном случае выставляется оценка "не

аттестован". Зачтение задачи определяется следующим образом: задача зачтена, если она решена верно, либо в решении задачи допущена арифметическая ошибка; задача не зачтена, если она решена неверно в результате алгоритмической ошибки.

### **3. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания**

Зачет с оценкой в седьмом семестре проводится по результатам проверки знаний теоретической и практической части дисциплины.

Вопросы к зачету:

1. Предмет теории игр.
2. Этапы развития. Аксиомы теории полезности.
3. Функция полезности. Аксиомы теории полезности. Функция полезности.
4. Индивидуальный выбор при риске: постановка задачи.
5. Индивидуальный выбор при риске: метод решения.
6. Одноэтапные процедуры принятия решений в условиях риска.
7. Многоэтапные процедуры принятия решений в условиях риска.
8. Индивидуальный выбор при неопределенности (игры против природы): постановка задачи, способы задания, детерминированные критерии.
9. Детерминированные критерии решения игр против природы.
10. Рандомизированные критерии решения игр против природы.
11. Развернутая форма игры.
12. Нормальная форма игры.
13. Матричные игры двух лиц с нулевой суммой: постановка задачи, способы задания, критерий оптимальности и методы решения в чистых стратегиях.
14. Решение матричных игр с нулевой суммой в смешанных стратегиях: постановка задачи, критерий оптимальности, существование решения.
15. Первая и вторая геометрические интерпретации. Сведение матричной игры с нулевой суммой к задачам линейного программирования.
16. Игры двух лиц с ненулевой суммой: постановка задачи, способы задания, классификация.
17. Некооперативные игры двух лиц с ненулевой суммой. Кооперативные игры. Арбитражная схема Нэша.

Результатами проверки знаний теоретической части дисциплины являются результаты письменного ответа по билетам с вопросами теоретической (лекционной) части курса. Продолжительность выполнения работы – 1.5 часа. Оценка "5" выставляется в случае, если студент полностью ответил на вопросы билета; оценка "4" выставляется в случае, если студент не полностью ответил на вопросы билета; оценка "3" выставляется в случае, если студент допустил пропуски в ответе на вопросы билета, не существенно влияющие на ответ, оценка "2" выставляется в случае, если студент допустил существенные пропуски в ответе на вопросы билета. В случае неявки студента на проверку выставляется оценка "0".

Результатами проверки знаний практической части дисциплины являются результаты выполнения обучающимся контрольных работ 1, 2 по дисциплине. Результаты проверки определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», при этом оценка "отлично" ставится за зачтение 6-ти из 6-ти контрольных задач, оценка "хорошо" – за зачтение 5-ти из 6-ти контрольных задач, и т.д. Зачтение задачи определяется следующим образом: задача зачтена, если она решена верно, либо в решении задачи допущена арифметическая ошибка; задача не зачтена, если она решена неверно в результате алгоритмической ошибки.

Итоговая оценка вычисляется как среднее арифметическое из оценки за выполнение контрольных работ 1,2 (по шестибальной шкале) и оценки за письменный ответ (по шестибальной шкале), с округлением по правилам округления.

#### **4. Оценочные материалы для проверки остаточных знаний (сформированности компетенций)**

##### **Список вопросов для оценки остаточных знаний**

1. Формулировка аксиом теории полезностей.
2. Формулировка задачи "Игра против природы". Понятие детерминированного критерия принятия решения.
3. Формулировка задачи "Игра против природы". Понятие рандомизированного критерия принятия решения.
4. Понятие развернутой формы игры.
5. Понятие нормальной формы игры.
6. Формулировка задачи игры двух лиц с нулевой суммой в чистых стратегиях.
7. Формулировка задачи игры двух лиц с нулевой суммой в смешанных стратегиях.
8. Формулировка задачи игры двух лиц с нестрогим соперничеством.

##### **Информация о разработчиках**

Шмырин Игорь Сергеевич, к.т.н., доцент кафедры прикладной математики института прикладной математики и компьютерных наук НИ ТГУ.