

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

« 06 » \_\_\_\_\_ 2023 г.



Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине  
(Оценочные средства по дисциплине)

**Теория игр**

по направлению подготовки

**01.03.02 Прикладная математика и информатика**

Направленность (профиль) подготовки:

**Математические методы в цифровой экономике**

Томск–2023

ОС составил:

канд. тех. наук,  
доцент кафедры прикладной математики

 И.С. Шмырин

Рецензент:


канд. тех. наук, доцент,  
доцент кафедры прикладной математики

 С.С. Катаева

Оценочные средства одобрены на заседании учебно-методической комиссии института прикладной математики и компьютерных наук (УМК ИПМКН).

Протокол от 08 июня 2023 г. № 02.

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

 С.П. Сущенко

**Оценочные средства (ОС)** являются элементом системы оценивания сформированности компетенций у обучающихся в целом или на определенном этапе ее формирования.

ОС разрабатывается в соответствии с рабочей программой (РП) дисциплины.

### 1. Компетенции и результаты обучения, формируемые в результате освоения дисциплины

Компетенция	Индикатор компетенции	Код и наименование результатов обучения (планируемые результаты обучения, характеризующие этапы формирования компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
			Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ИОПК-1.1. Демонстрирует навыки работы с учебной литературой по основным естественнонаучным и математическим дисциплинам.	ОР-1.1.1. 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.	Уверенно выделяет в исследуемой теме проблемы, касающиеся фундаментальной и прикладной математики; находит в специальной литературе необходимую информацию по соответствующей проблеме, критически оценивает найденную информацию.	Не всегда выделяет в исследуемой теме проблемы, касающиеся фундаментальной и прикладной математики; находит в специальной литературе необходимую информацию по соответствующей проблеме, критически оценивает найденную информацию.	Не уверенно выделяет в исследуемой теме проблемы, касающиеся фундаментальной и прикладной математики; находит в специальной литературе необходимую информацию по соответствующей проблеме, не оценивает найденную информацию.	Не выделяет в исследуемой теме проблемы, касающиеся фундаментальной и прикладной математики; не находит в специальной литературе необходимую информацию по соответствующей проблеме, не оценивает найденную информацию.

	<p>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.</p>	<p>ОР-1.2.1. Обучающийся сможет: формулировать и решать типовые задачи с учетом основных понятий и общих закономерностей.</p>	<p>Уверенно формулирует и решает типовые задачи с учетом основных понятий и общих закономерностей.</p>	<p>Не всегда формулирует и решает типовые задачи с учетом основных понятий и общих закономерностей.</p>	<p>Не уверенно формулирует и решает типовые задачи с учетом основных понятий и общих закономерностей.</p>	<p>Не формулирует и не решает типовые задачи с учетом основных понятий и общих закономерностей.</p>
	<p>ИОПК-1.4. Демонстрирует понимание и навыки применения на практике математических моделей и компьютерных технологий для решения практических задач, возникающих в профессиональной деятельности.</p>	<p>ОР-1.4.1. 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.</p>	<p>Уверенно классифицирует задачи принятия решения, и выделяет среди них специфические, требующие построения игровых моделей; строит игровую математическую модель, выбирает оптимальный путь решения задачи; анализирует полученные результаты.</p>	<p>Не всегда классифицирует задачи принятия решения, и выделяет среди них специфические, требующие построения игровых моделей; строит игровую математическую модель, выбирает оптимальный путь решения задачи; анализирует полученные результаты.</p>	<p>Не уверенно классифицирует задачи принятия решения, и выделяет среди них специфические, требующие построения игровых моделей; строит игровую математическую модель, выбирает оптимальный путь решения задачи; анализирует полученные результаты.</p>	<p>Не классифицирует задачи принятия решения, и выделяет среди них специфические, требующие построения игровых моделей; не строит игровую математическую модель; не выбирает оптимальный путь решения задачи; не анализирует полученные результаты.</p>

<p>ОПК-3 – Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности.</p>	<p>ИОПК-3.1. Демонстрирует навыки применения современного математического аппарата для построения адекватных математических моделей реальных процессов, объектов и систем в своей предметной области.</p>	<p>ОР-3.1.1. Обучающийся сможет: разрабатывать математические модели, касающиеся решаемой задачи.</p>	<p>Уверенно разрабатывает математические модели, касающиеся решаемой задачи.</p>	<p>Не всегда разрабатывает математические модели, касающиеся решаемой задачи.</p>	<p>Не уверенно разрабатывает математические модели, касающиеся решаемой задачи.</p>	<p>Не разрабатывает математические модели, касающиеся решаемой задачи.</p>
<p>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.</p>	<p>ИУК-2.1. Формулирует совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели работы, обеспечивающих ее достижение.</p>	<p>ОР-2.1.1. Обучающийся сможет: - выделять совокупность взаимосвязанных задач, упорядочивая их по приоритетам; - определять ожидаемые результаты.</p>	<p>Уверенно выделяет совокупность взаимосвязанных задач, упорядочивая их по приоритетам, определяет ожидаемые результаты.</p>	<p>Не всегда выделяет совокупность взаимосвязанных задач, упорядочивая их по приоритетам, определяет ожидаемые результаты.</p>	<p>Не уверенно выделяет совокупность взаимосвязанных задач, упорядочивая их по приоритетам, определяет ожидаемые результаты.</p>	<p>Не выделяет совокупность взаимосвязанных задач, не упорядочивая их по приоритетам, определяет ожидаемые результаты.</p>
	<p>ИУК-2.2. Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.</p>	<p>ОР-2.2.1. Обучающийся сможет: - классифицировать задачи на основании имеющихся ресурсов и ограничений; - выбирать оптимальные методы решения.</p>	<p>Уверенно классифицирует задачи на основании имеющихся ресурсов и ограничений;- выбирает оптимальные методы решения.</p>	<p>Не всегда классифицирует задачи на основании имеющихся ресурсов и ограничений;- выбирает оптимальные методы решения.</p>	<p>Не уверенно классифицирует задачи на основании имеющихся ресурсов и ограничений;- выбирает оптимальные методы решения.</p>	<p>Не классифицирует задачи на основании имеющихся ресурсов и ограничений;- не выбирает оптимальные методы решения.</p>

	ИУК-2.3. Решает конкретные задачи (исследования, проекта, деятельности) за установленное время.	ОР-2.3.1. Обучающийся сможет: - находить допустимое или оптимальное решение за установленное время.	Уверенно находит допустимое или оптимальное решение за установленное время.	Не всегда уверенно находит допустимое или оптимальное решение за установленное время.	Не уверенно находит допустимое или оптимальное решение за установленное время.	Не находит допустимое или оптимальное решение за установленное время.
--	---	--	---	---	--	---

## 2. Этапы формирования компетенций и виды оценочных средств

№	Этапы формирования компетенций (разделы дисциплины)	Код и наименование результатов обучения	Вид оценочного средства (тесты, задания, кейсы, вопросы и др.)
1.	Элементы теории полезности	ОР-1.1.1., ОР-1.2.1.	вопросы
2.	Индивидуальный выбор при риске	ОР-1.1.1., ОР-1.2.1., ОР-1.4.1., ОР-2.2.1, ОР-2.3.1.	вопросы, контрольная работа, лабораторные работы
3.	Индивидуальный выбор при неопределенности (игры против природы)	ОР-1.1.1., ОР-1.2.1., ОР-1.4.1., ОР-3.1.1., ОР-2.1.1, ОР-2.3.1.	вопросы
4.	Способы задания игр конечного числа игроков	ОР-1.1.1., ОР-1.2.1., ОР-1.4.1., ОР-2.2.1, ОР-2.3.1.	вопросы
5.	Игры двух лиц с нулевой суммой	ОР-1.1.1., ОР-1.2.1., ОР-1.4.1., ОР-3.1.1., ОР-2.3.1.	вопросы, контрольная работа, лабораторные работы
6.	Игры двух лиц с ненулевой суммой	ОР-1.1.1., ОР-1.2.1., ОР-1.4.1., ОР-2.1.1, ОР-2.2.1, ОР-2.3.1.	вопросы, контрольная работа, лабораторные работы

### 3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки образовательных результатов обучения

#### 3.1. Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

##### Контрольная работа № 1

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

#### 3.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

##### Контрольная работа № 2

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

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

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

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.

#### 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов обучения

##### 4.1. Методические материалы для оценки текущего контроля успеваемости по дисциплине.



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.

#### **4.2. Методические материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.**

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

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 шестибалльной шкале) и оценки за письменный ответ (по шестибалльной шкале), с округлением по правилам округления.