

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич  
Должность: врио ректора  
Дата подписания: 08.11.2023 10:13:03  
Уникальный программный ключ:  
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»

Утверждаю:

Руководитель ООП

Н.А. Семькина



« 4 » 09



Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)

## Методы теории игр в решении задач информационной безопасности

Специальность

10.05.01 Компьютерная безопасность

Специализация

«Математические методы защиты информации»

Для студентов очной формы обучения

СПЕЦИАЛИТЕТ

Для студентов 3 курса ОФО

Составитель:

Сушкин В. В.



Тверь 2023

## **I. Аннотация**

### **1. Цель и задачи дисциплины**

**Целью** освоения дисциплины является:

подготовка к работе в сфере защиты информации.

**Задачами** освоения дисциплины являются:

знакомство с основами теории игр и возможностями её использования в моделях защиты информации;

приобретение навыков использования теоретико-игровых методов для решения задач, связанных с защитой информации.

### **2. Место дисциплины в структуре ООП**

Данная дисциплина входит в вариативную часть учебного плана (как дисциплина по выбору), связана с другими дисциплинами образовательной программы: «Алгебра», «Математический анализ».

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Научно-исследовательская работа», «Проектно-технологическая практика», «Преддипломная практика».

**3. Объем дисциплины:** 3 зачетные единицы, 108 академических часов, в том числе:

контактная аудиторная работа: лекции – 34 часа, в т.ч. практическая подготовка – 0 часов; практические занятия – 34 часа, в т.ч. практическая подготовка – 6 часов; самостоятельная работа: 40 часов.

### **4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-2.</b> Способен разрабатывать и конфигурировать программные и программно-аппаратные средства защиты информации.	<b>ПК-2.3.</b> Разрабатывает проектные решения по защите информации в автоматизированных системах.
<b>ПК-4.</b> Способен организовывать работу малых коллективов исполнителей, находить и принимать управленческие решения в сфере профессиональной деятельности.	<b>ПК-4.3.</b> Разрабатывает стратегии тестирования и управляет процессом тестирования.
<b>ПК-5.</b> Способен производить установку, наладку, тестирование и обслуживание программно-аппаратных средств обеспечения информационной безопасности компьютерных систем.	<b>ПК-5.1.</b> Производит эксплуатацию информационно-аналитических систем в защищенном исполнении.
	<b>ПК-5.2.</b> Тестирует системы защиты информации автоматизированных систем.

5. Форма промежуточной аттестации и семестр прохождения – зачет в 6 семестре.

6. Язык преподавания русский.

II. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

**Очная форма обучения**

Учебная программа – наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)			Самостоятельная работа, в том числе контроль (час.)
		Лекции	Практические занятия		
			всего	в т.ч. практическая подготовка	
Тема 1. Бескоалиционные игры: недоминируемые и доминирующие стратегии игроков. Определения понятий и основные свойства.	19	6	6	1	7
Тема 2. Бескоалиционные игры: максиминные, недоминируемые максиминные и лексикографически максиминные стратегии игроков. Определения понятий и основные свойства.	38	12	12	2	9
Тема 3. Реализация теоретико-игровых принципов оптимальности в моделях защиты информации.	51	16	16	3	14
<b>ИТОГО</b>	<b>108</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>6</b>	<b>40</b>

**III. Образовательные технологии**

Учебная программа – наименование разделов и тем	Вид занятия	Образовательные технологии

Тема 1. Бескоалиционные игры: недоминируемые и доминирующие стратегии игроков. Определения понятий и основные свойства.	Лекция, практическое занятие.	Проблемная лекция, дискуссионные технологии, технология развития креативного мышления, дистанционные образовательные технологии.
Тема 2. Бескоалиционные игры: максиминные, недоминируемые максиминные и лексикографически максиминные стратегии игроков. Определения понятий и основные свойства.	Лекция, практическое занятие.	Проблемная лекция, дискуссионные технологии, технология развития креативного мышления, дистанционные образовательные технологии.
Тема 3. Реализация теоретико-игровых принципов оптимальности в моделях защиты информации.	Лекция, практическое занятие.	Проблемная лекция, дискуссионные технологии, технология развития креативного мышления, методы группового решения творческих задач, дистанционные образовательные технологии.

#### IV. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации

##### *Оценочные материалы для проведения текущей аттестации*

Задания для практических (семинарских) занятий

##### **Тема I.**

##### **Задание 1 (ПК-2.3, ПК-4.3).**

Допустим, бескоалиционная игра  $\Gamma$  двух лиц представляет собой набор

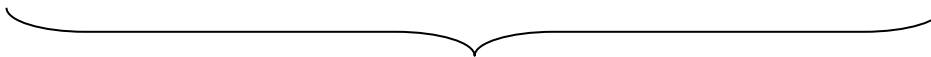
$$\langle I, V(1), V(2), J(1), J(2) \rangle,$$

в котором

$$V(1) = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\},$$

$$V(2) = \{1, 2\},$$

а функция  $J(1)$  определяется с помощью таблицы

$V(2)$	{	2	7	10	5	4	9	5	2	8	6	3
		1	5	2	6	8	3	7	10	4	5	9
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
												
		$V(1)$										

Необходимо найти множество недоминируемых стратегий первого игрока.

**Задание 2 (ПК-2.3, ПК-4.3).**

Допустим, бескоалиционная игра  $\Gamma$  двух лиц представляет собой набор

$$\langle I, V(1), V(2), J(1), J(2) \rangle,$$

в котором

$$V(1) = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\},$$

$$V(2) = \{1, 2\},$$

а функция  $J(1)$  определяется с помощью таблицы

5	10	7	4	9	5	2	8	6	3
6	2	5	8	3	7	10	4	5	9
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Необходимо найти множество доминирующих стратегий первого игрока.

**Тема II.**

**Задание 1 (ПК-2.3, ПК-4.3).**

Допустим, бескоалиционная игра  $\Gamma$  двух лиц представляет собой набор

$$\langle I, V(1), V(2), J(1), J(2) \rangle,$$

в котором

$$V(1) = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\},$$

$$V(2) = \{1, 2\},$$

а функция  $J(1)$  определяется с помощью таблицы

3	5	8	2	7	9	4	6	10	5
9	7	4	10	5	3	8	5	2	6
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Необходимо найти множество недоминируемых максиминных стратегий первого игрока.

**Задание 2 (ПК-2.3, ПК-4.3).**

Допустим, бескоалиционная игра  $\Gamma$  двух лиц представляет собой набор

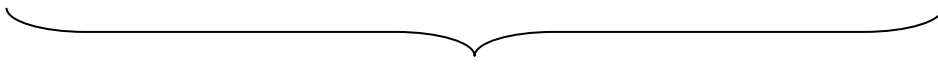
$$\langle I, V(1), V(2), J(1), J(2) \rangle,$$

в котором

$$V(1) = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\},$$

$$V(2) = \{1, 2\},$$

а функция  $J(1)$  определяется с помощью таблицы

$V(2)$	{	2	3	6	8	2	5	9	4	7	10	5
		1	9	5	4	10	7	3	8	5	2	6
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
												
		$V(1)$										

Необходимо найти множество лексикографически максиминных стратегий первого игрока.

### Тема III.

#### Задание 1 (ПК-5.1, ПК-5.2).

Допустим, в бескоалиционной игре  $\Gamma$ , описывающей процесс закупки средств защиты для компьютерной системы,

$$n = 4, \quad m = 3,$$

$$(c_1 \ c_2 \ c_3 \ c_4) = (2,5 \quad 1,2 \quad 1,5 \quad 2,2),$$

$$\begin{pmatrix} p_{13} & p_{23} & p_{33} & p_{43} \\ p_{12} & p_{22} & p_{32} & p_{42} \\ p_{11} & p_{21} & p_{31} & p_{41} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,85 & 0,4 & 0,5 & 0,8 \\ 0,75 & 0,5 & 0,6 & 0,65 \\ 0,9 & 0,3 & 0,4 & 0,85 \end{pmatrix},$$

здесь

$n$  – это число средств защиты (для компьютерной системы), имеющих в продаже; средства защиты пронумерованы числами от 1 до  $n$ ;

$m$  – число типов атак, которые могут быть использованы при нападении на компьютерную систему; типы атак пронумерованы числами от 1 до  $m$ ;

$c_i, i \in \{1, 2, \dots, n\}$ , – стоимость  $i$ -го средства защиты;

$p_{ij}, i \in \{1, 2, \dots, n\}, j \in \{1, 2, \dots, m\}$ , – вероятность отражения атаки  $j$ -го типа  $i$ -м средством защиты.

Положим, множества  $S'$  и  $S''$ , равные соответственно  $\{1, 2\}$  и  $\{3, 4\}$ , являются стратегиями игрока, ответственного за обеспечение безопасности компьютерной системы. Необходимо, выяснить, какое из следующих условий выполнено

1) стратегия  $S'$  доминируется стратегией  $S''$ ,

- 2) стратегия  $S''$  доминируется стратегией  $S'$ ,  
 3) стратегии  $S'$  и  $S''$  не доминируются друг другом.

**Задание 2 (ПК-5.1, ПК-5.2).**

Допустим, в бескоалиционной игре  $\Gamma$ , описывающей процесс закупки средств защиты для компьютерной системы,

$$\begin{aligned}
 n &= 3, \\
 (c_1 \ c_2 \ c_3) &= (0,1 \ 0,11 \ 0,12), \\
 d &= 0,3, \\
 m &= 3, \\
 (w_1 \ w_2 \ w_3) &= (1 \ 1 \ 1), \\
 \begin{pmatrix} p_{13} & p_{23} & p_{33} \\ p_{12} & p_{22} & p_{32} \\ p_{11} & p_{21} & p_{31} \end{pmatrix} &= \begin{pmatrix} 0,1 & 0,2 & 0,3 \\ 0,3 & 0,1 & 0,2 \\ 0,2 & 0,3 & 0,1125 \end{pmatrix},
 \end{aligned}$$

здесь

$n$  – это число средств защиты (для компьютерной системы), имеющих в продаже; средства защиты пронумерованы числами от 1 до  $n$ ;

$c_i, i \in \{1, 2, \dots, n\}$ , – стоимость  $i$ -го средства защиты;

$d$  – максимальный объём денежных средств, который может быть потрачен на приобретение средств защиты;

$m$  – число типов атак, которые могут быть использованы при нападении на компьютерную систему; типы атак пронумерованы числами от 1 до  $m$ ;

$w_j, j \in \{1, 2, \dots, m\}$ , – наибольший суммарный ущерб, который может быть причинён при использовании атак  $j$ -го типа;

$p_{ij}, i \in \{1, 2, \dots, n\}, j \in \{1, 2, \dots, m\}$ , – вероятность отражения атаки  $j$ -го типа  $i$ -м средством защиты.

Необходимо найти множество недоминируемых максиминных стратегий игрока, ответственного за обеспечение безопасности компьютерной системы.

**Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации**

Проверяемые индикаторы достижения компетенций: ПК-2.3, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2.

Каждый студент решает индивидуальное задание и отвечает на теоретический вопрос.

**Примерные вопросы к зачету**

1. Понятие бескоалиционной игры.
2. Понятие доминирующей стратегии игрока.
3. Понятие недоминируемой стратегии игрока.
4. Понятие гарантированного выигрыша игрока и понятие максиминной стратегии игрока.
5. Понятие лексикографически максиминной стратегии игрока.
6. Описание процесса закупки средств защиты для компьютерной системы с помощью бескоалиционной игры.

7. Способы отыскания недоминируемых стратегий игрока, ответственного за обеспечение безопасности компьютерной системы, в бескоалиционной игре, описывающей процесс закупки средств защиты для компьютерной системы.

8. Способы отыскания недоминируемых максиминных стратегий игрока, ответственного за обеспечение безопасности компьютерной системы, в бескоалиционной игре, описывающей процесс закупки средств защиты для компьютерной системы.

9. Способы отыскания лексикографически максиминных стратегий игрока, ответственного за обеспечение безопасности компьютерной системы, в бескоалиционной игре, описывающей процесс закупки средств защиты для компьютерной системы.

**Вид и способ** проведения промежуточной аттестации: индивидуальный устный опрос сочетается с самостоятельной практической работой студента.

**Критерии** оценивания и шкала оценивания:

Максимально возможное количество баллов – **3** балла. Для получения зачета необходимо выполнить задачу и ответить на теоретический вопрос с суммарной оценкой не менее 2-х баллов.

**3 балла:**

Ответ на вопрос демонстрирует знание и корректное использование терминологии. Факты и примеры в полном объеме обосновывают выводы. Имеется полное верное решение задачи, включающее правильный ответ.

**2 балла:**

Ответ на вопрос демонстрирует знание и корректное использование терминологии. Ответ не содержит фактических ошибок. Дано верное решение задачи, но в решении имеются неверные записи И/ИЛИ арифметические ошибки.

**1 балл:**

Ответ демонстрирует знание и корректное использование терминологии. Решение содержит фактические ошибки, не искажающие общего смысла.

**0 баллов:**

В ответе преобладают рассуждения общего характера И/ИЛИ ответ содержит существенные фактические ошибки, искажающие смысл. Решение не дано ИЛИ дано неверное решение.

## **V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **1) Рекомендуемая литература**

#### **а) Основная литература**

1. Гуц А.К. Теория игр и защита компьютерных систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.К. Гуц, Т.В. Вахний.— Электрон. текстовые данные.— Омск: Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, 2013.— 160 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24947.html>

2. Челноков, А. Ю. Теория игр: учебник и практикум для вузов / А. Ю. Челноков. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 223 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00233-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469214>

3. Теория игр : учебное пособие / составители Д. А. Азаров, Л. В. Азарова. — Ростов-на-Дону : Донской ГТУ, 2020. — 71 с. — ISBN 978-5-7890-1853-8. — Текст :



электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/238037>

### **б) Дополнительная литература:**

1. Салмина, Н. Ю. Теория игр : учебное пособие : [16+] / Н. Ю. Салмина ; Томский Государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск : ТУСУР, 2015. – 107 с. : схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480902>

2. Шаньгин, В. Ф. Защита компьютерной информации. Эффективные методы и средства / В. Ф. Шаньгин. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2019. — 543 с. — ISBN 978-5-4488-0074-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/87992.html>

## **2) Программное обеспечение**

Google Chrome	бесплатно
Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Акт на передачу прав ПК545 от 16.12.2022
Lazarus	бесплатно
OpenOffice	бесплатно
Многофункциональный редактор ONLYOFFICE	бесплатное ПО
ПО	бесплатно
ОС Linux Ubuntu	бесплатное ПО

## **3) Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. ЭБС Лань <https://e.lanbook.com/> Договор № 4-е/23 от 02.08.2023 г.
2. ЭБС Znanium.com <https://znanium.com/> Договор № 1106 эбс от 02.08.2023 г.
3. ЭБС Университетская библиотека online <https://biblioclub.ru> Договор № 02-06/2023 от 02.08.2023 г.
4. ЭБС ЮРАЙТ <https://urait.ru/> Договор № 5-е/23 от 02.08.2023 г.
5. ЭБС IPR SMART <https://www.iprbookshop.ru/> Договор № 3-е/23К от 02.08.2023 г.
6. <https://cyberleninka.ru/> научная электронная библиотека «Киберленинка».
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (подписка на журналы) [https://elibrary.ru/projects/subscription/rus\\_titles\\_open.asp](https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp);
8. Репозиторий ТвГУ <http://eprints.tversu.ru>

## **4) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:**

<http://www.intuit.ru/> Национальный Открытый Университете «ИНТУИТ»

## **VI. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины**

## **Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов**

На лекциях будет представлен необходимый теоретический материал по темам и представлены практические задания для решения на занятиях в аудитории под руководством преподавателя и самостоятельно. Многие задачи являются стандартными и имеют уже готовые шаблоны (алгоритмы) решения, тем не менее, для получения большего познавательного и учебного эффекта, рекомендуется написание собственного оригинального кода.

Самостоятельная работа студентов в рамках данной дисциплины в основном состоит в подготовке к практическим занятиям и работе с разными источниками. Освоению учебного материала большую помощь окажет личный творческий подход, связанный с дополнительным просмотром материала по отдельным темам.

Самостоятельная работа является необходимой на всех стадиях и при всех формах изучения предмета. Важно помнить, что часы для самостоятельной работы из всего объема времени, затраченного на дисциплину, будут превосходить иные виды работ. Важно продумать стиль фиксации нового и важного материала.

Рекомендуется немедленно обсуждать любые возникшие в процессе обучения вопросы, проблемы и неясности с преподавателем, не откладывая это обсуждение до контрольной точки. Проконсультироваться с преподавателем можно во время и после практических занятий, во время консультаций, а также по электронной почте и в личном кабинете электронной образовательной среды (LMS).

### Требования к рейтинг-контролю для студентов очной формы обучения.

Текущая работа студентов очной формы обучения оценивается в 100 баллов, которые распределяются между двумя модулями (периодами обучения) следующим образом:

Модуль (период обучения)	Максимальная сумма баллов в модуле	Максимальная сумма баллов за работу на практических занятиях	Реферирование, представление научной статьи, создание и отладка кода	Максимальный балл за рейтинговую контрольную работу
1	50	18	12	20
2	50	18	12	20

Правила формирования рейтинговой оценки и шкалу пересчета рейтинговых баллов в оценку на экзамене см. в «Положении о рейтинговой системе обучения в ТвГУ»:

<https://tversu.ru/sveden/files/204->

[R\\_Pologhenie\\_o\\_reytingovoy\\_sisteme\\_obucheniya\\_v\\_TvGU.pdf](#)

## **VII. Материально-техническое обеспечение**

Учебный процесс по данной дисциплине проводится в аудиториях, оснащенных мультимедийными средствами обучения. Для организации самостоятельной работы студентов необходимо наличие персональных компьютеров с доступом в Интернет.

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
--	---	---

<p>Помещение для самостоятельной работы, учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, практики <i>компьютерный класс 203а</i>, 170002, г.Тверь, Садовый пер-к, д. 35.</p>	<p>Столы, стулья, переносной ноутбук, компьютеры.</p>	<p>Google Chrome-бесплатно; Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows-Акт на передачу прав ПК545 от 16.12.2022; Lazarus –бесплатно; OpenOffice –бесплатно; Многофункциональный редактор ONLYOFFICE бесплатное ПО-бесплатно; ОС Linux Ubuntu бесплатное ПО- бесплатно</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации <i>учебная аудитория 203, 224</i>, 170002, г.Тверь, Садовый пер-к, д. 35.</p>	<p>Столы, стулья, переносной ноутбук, проектор.</p>	<p>Google Chrome-бесплатно; Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows-Акт на передачу прав ПК545 от 16.12.2022; Lazarus –бесплатно; OpenOffice –бесплатно; Многофункциональный редактор ONLYOFFICE бесплатное ПО-бесплатно; ОС Linux Ubuntu бесплатное ПО- бесплатно</p>

Наличие учебно-наглядных пособий, презентаций для проведения занятий лекционного и семинарского типа, обеспечивающих тематические иллюстрации.

### **VIII. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины**

№п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесенных изменений	Реквизиты документа, утвердившего изменения
1	I - VIII	Корректировка всех разделов в соответствии с новым стандартом.	Протокол № 10 от 29.06.2021.
2	V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Обновление списков ПО. Обновление ссылок из ЭБС.	Протокол № 1 от 1.09.2023