

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт искусственного интеллекта, робототехники и системной инженерии



**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по образовательной деятельности КФУ  
\_\_\_\_\_ Турилова Е.А.  
"\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**  
Теория игр

Направление подготовки: 09.03.04 - Программная инженерия  
Профиль подготовки: Разработчик искусственного интеллекта и когнитивных систем  
Квалификация выпускника: бакалавр  
Форма обучения: очное  
Язык обучения: русский  
Год начала обучения по образовательной программе: 2024

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и): заместитель директора центра Кокунин П.А. (Научно-исследовательский центр Центр превосходства Специальная робототехника и искусственный интеллект, Институт вычислительной математики и информационных технологий), PAKokunin@kpfu.ru

### **1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- основные понятия и определения теории игр;
- основы теории вероятностей и статистики, необходимые для анализа результатов игр и принятия решений;
- особенности применения теории игр в области искусственного интеллекта и когнитивных систем.

Должен уметь:

- применять методы теории игр для анализа и оптимизации решений в сфере искусственного интеллекта и когнитивных систем;
- анализировать и интерпретировать результаты игр, делать выводы о наилучшей стратегии;
- выбирать наиболее подходящую стратегию в зависимости от условий задачи и целей.

Должен владеть:

- навыками анализа ситуации;
- навыками решения проблемных ситуаций на основе системного подхода;
- навыки работы с литературой и научными статьями по теории игр в области искусственного интеллекта и когнитивных систем.

Должен демонстрировать способность и готовность:

- применять полученные знания и навыки в практической деятельности;
- адаптироваться к новым технологиям и методам работы.

### **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.21 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 09.03.04 "Программная инженерия (Разработчик искусственного интеллекта и когнитивных систем)" и относится к обязательной части ОПОП ВО.

Осваивается на 4 курсе в 7 семестре.

### **3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) на 180 часа(ов).

Контактная работа - 72 часа(ов), в том числе лекции - 36 часа(ов), практические занятия - 36 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 108 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет с оценкой в 7 семестре.

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

#### **4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)**

N	Разделы дисциплины / модуля	Се- местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само- стоя- тель- ная ра- бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи- ческие занятия, всего	Практи- ческие в эл. форме	Лабора- торные работы, всего	Лабора- торные в эл. форме	
N	Разделы дисциплины / модуля	Се- местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само- стоя- тель- ная ра- бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи- ческие занятия, всего	Практи- ческие в эл. форме	Лабора- торные работы, всего	Лабора- торные в эл. форме	
1.	Тема 1. Введение в теорию игр	7	2	0	2	0	0	0	10
2.	Тема 2. Применение теории игр в искусственном интеллекте и когнитивных системах	7	3	0	4	0	0	0	14
3.	Тема 3. Искусственный интеллект и теория игр	7	5	0	5	0	0	0	14
4.	Тема 4. Алгоритмы управления на основе теории игр	7	5	0	6	0	0	0	13
5.	Тема 5. Игровые стратегии и принятие решений в искусственном интеллекте и когнитивных системах	7	6	0	5	0	0	0	18
6.	Тема 6. Алгоритмы принятия решений в сфере искусственного интеллекта на основе теории игр	7	5	0	6	0	0	0	14
7.	Тема 7. Многоагентные системы и теория игр	7	5	0	4	0	0	0	14
<b>4.2 Содержание дисциплины (модуля)</b>									
8.	Тема 8. Когнитивная психология и теория игр	7	5	0	4	0	0	0	11
Определение дисциплины, ее цели и задачи, важность изучения в современном мире.									
История развития теории игр.			36	0	36	0	0	0	108

### Тема 2. Применение теории игр в искусственном интеллекте и когнитивных системах

Основные понятия и принципы теории игр. Применение теории стратегических игр для анализа и предсказания поведения агентов в многоагентных системах. Использование теории игр для принятия решений в условиях неопределённости, включая оценку рисков и определение оптимальных стратегий. Применение эволюционных алгоритмов и генетического программирования для разработки игровых стратегий на основе теории игр.

### Тема 3. Искусственный интеллект и теория игр

Основы теории игр и искусственного интеллекта, их взаимосвязь и применение в различных областях.

Методы и алгоритмы теории игр, используемые для создания искусственного интеллекта. Обучение с подкреплением в теории игр и искусственном интеллекте, его применение для оптимизации процессов и принятия решений.

Многоагентные системы на основе теории игр и их использование в искусственном интеллекте для решения сложных задач.

### Тема 4. Алгоритмы управления на основе теории игр

Введение в алгоритмы управления. Применение теории игр для разработки алгоритмов управления. Алгоритмы управления для некооперативных игр. Алгоритмы управления для кооперативных игр. Минимаксный алгоритм. Алгоритм Нэша. Алгоритмы решения игр с нулевой суммой, алгоритмы исследования и эксплуатации эволюционные алгоритмы и др.

### Тема 5. Игровые стратегии и принятие решений в искусственном интеллекте и когнитивных системах

Введение в игровые стратегии и теорию игр, их применение в искусственном интеллекте.

Стратегические игры и их применение в анализе поведения агентов и определении оптимальных стратегий.

Использование игровых стратегий для принятия решений в многоагентных системах и оценки рисков. Эволюционные алгоритмы и генетическое программирование в разработке игровых стратегий для искусственного интеллекта.

Когнитивные аспекты игровых стратегий и их роль в обучении и развитии когнитивных систем.

### Тема 6. Алгоритмы принятия решений в сфере искусственного интеллекта на основе теории игр

Введение в алгоритмы принятия решений на основе теории игр в сфере искусственного интеллекта. Применение стратегических игр для определения оптимальных стратегий и анализа поведения агентов. Алгоритмы обучения с подкреплением, основанные на теории игр, и их эффективность в решении задач ИИ. Оценка рисков и принятие решений в условиях неопределенности с использованием теории игр и оценка рисков. Взаимодействие множества агентов и формирование коалиций с использованием теории игр. Анализ стабильности многоагентных систем на основе теории игр.

#### **Тема 7. Многоагентные системы и теория игр**

Применение теории стратегических игр для анализа поведения агентов и определения оптимальных стратегий. Обучение агентов с подкреплением на основе теории игр и его влияние на эффективность многоагентных систем. Принятие решений в многоагентных системах с использованием теории игр и оценка рисков. Взаимодействие множества агентов и формирование коалиций с использованием теории игр. Анализ стабильности многоагентных систем на основе теории игр.

#### **Тема 8. Когнитивная психология и теория игр**

Введение в когнитивную психологию и теорию игр, основные концепции и понятия. Связь между психологическими механизмами и стратегиями в играх, влияние на поведение игроков. Применение эволюционных алгоритмов и генетического программирования в разработке игровых стратегий, основанных на когнитивной психологии. Анализ процессов мышления и принятия решений на основе теории игр, оценка рисков и определение оптимальных стратегий.

### **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99бин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

### **6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

### **7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

### 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Журнал - [http://www.creativeconomy.ru/mag\\_rp/](http://www.creativeconomy.ru/mag_rp/)

Журнал - [http://www.basw-ngo.by/page.php?issue\\_id=2855](http://www.basw-ngo.by/page.php?issue_id=2855)

Правительство РФ - <http://government.ru/>

### 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Лекционные занятия проходят в интерактивной форме, предполагающей вовлечение обучающихся в обсуждение всех предложенных тем. Применяются такие формы лекционных занятий как лекция-презентация, лекция-дискуссия, проблемная лекция, видео-лекция. Студенты активно участвуют в конструировании знаний во время круглых столов, дискуссионных площадок.
практические занятия	Практические занятия, семинары являются одной из основных форм образовательного процесса, ориентированной на усвоение студентами теоретического материала и выработку практических компетенций. Основной целью практических занятий является комплексный контроль усвоения пройденного материала, хода выполнения студентами самостоятельной работы и рассмотрение наиболее сложных и спорных вопросов в рамках темы занятия. Подготовка к семинарам предполагает самостоятельную работу студентов по изучению материала по конкретной теме.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа преследует цель закрепить, углубить и расширить знания, полученные студентами в ходе аудиторных занятий, а также сформировать навыки работы с научной, учебной и учебно-методической литературой, развивать творческое, продуктивное мышление обучаемых, их креативные качества, формирование общекультурных и профессиональных компетенций.
зачет с оценкой	Подготовка к зачету с оценкой является заключительным этапом изучения дисциплины и является средством промежуточного контроля. В процессе подготовки к экзамену выявляются вопросы, по которым нет уверенности в ответе либо непонятно как выполняется практическое задание. Данные вопросы можно уточнить у преподавателя на последнем занятии в семестре.

### 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

### 11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

## **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 09.03.04 "Программная инженерия" и профилю подготовки "Разработчик искусственного интеллекта и когнитивных систем".

### Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 09.03.04 - Программная инженерия

Профиль подготовки: Разработчик искусственного интеллекта и когнитивных систем

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

#### Основная литература:

1. Власов, Д. А. Введение в теорию игр: учебное пособие / Д.А. Власов. - Москва: ИНФРА-М, 2024. - 222 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-018869-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2047214> (дата обращения: 29.01.2024). - Режим доступа: по подписке.
2. Сапронов, И. В. Теория игр: учебное пособие / Сапронов И.В., Уточкина Е.О., Раецкая Е.В. - Воронеж:ВГЛТУ им. Г.Ф. Морозова, 2013. - 204 с.: ISBN 978-5-7994-0603-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/858524> (дата обращения: 29.01.2024). - Режим доступа: по подписке.
3. Невежин, В. П. Теория игр. Примеры и задачи : учебное пособие / В. П. Невежин. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2024. - 128 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-00091-563-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2104787> (дата обращения: 29.01.2024). - Режим доступа: по подписке.

#### Дополнительная литература:

1. Иванов, А. А. Основы робототехники: учебное пособие / А.А. Иванов. - 2-е изд., испр. - Москва: ИНФРА-М, 2023. - 223 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-018528-6. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1995374> (дата обращения: 29.01.2024). - Режим доступа: по подписке.
2. Невежин, В. П. Теория игр. Примеры и задачи: учебное пособие / В. П. Невежин. - Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2024. - 128 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-00091-563-9. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2104787> (дата обращения: 29.01.2024). - Режим доступа: по подписке.
3. Лемешко, Б. Ю. Теория игр и исследование операций / Лемешко Б.Ю. - Новосибирск: НГТУ, 2013. - 167 с.: ISBN 978-5-7782-2198-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/558878> (дата обращения: 29.01.2024). - Режим доступа: по подписке.



**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 09.03.04 - Программная инженерия

Профиль подготовки: Разработчик искусственного интеллекта и когнитивных систем

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows