

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.

"15 марта 20 23 г.



Программа дисциплины
Теория игр

Направление подготовки: 15.03.06 - Мехатроника и робототехника

Профиль подготовки: Робототехника и искусственный интеллект

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 разработали: доцент, к.н. (доцент) Роднянский Д.В. drodnyansky@gmail.com и к.т.н., доцент Хуснутдинова Э.М. (кафедра управление качеством), gr-088@mail.ru

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

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

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.

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 многоагентных системах, таких как роботы и мехатронные системы.

Должен уметь:

- применять методы теории игр для анализа и оптимизации решений в робототехнике и мехатронике;
- анализировать и интерпретировать результаты игр, делать выводы о наилучшей стратегии;
- выбрать 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 мехатронике и робототехнике.

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.В.ДВ.08.01 Теория игр» основной профессиональной образовательной программы 15.03.06 Мехатроника и робототехника и относится к части ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 4 курсе в 8 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 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа - 36 часов, в том числе лекции - 18 часов, практические занятия - 18 часов, лабораторные работы - 0 часов, контроль самостоятельной работы - 0 часов.

Самостоятельная работа - 36 часов.

Контроль (зачёт) - 0 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет с оценкой в 8 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	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Самостоятельная работа
			Лекции, всего	в т.ч. лекции в эл.форме	Практические занятия, всего	в т.ч. практические в эл.форме	Лабораторные работы, всего	в т.ч. лабораторные в эл.форме	
1.	Тема 1. Введение в теорию игр	8	2	0	1	0	0	0	2
2.	Тема 2. Теория игр в мехатронике и робототехнике	8	3	0	2	0	0	0	4
3.	Тема 3. Оптимизация мехатронных систем с использованием теории игр	8	3	0	3	0	0	0	6
4.	Тема 4. Алгоритмы управления на основе теории игр	8	3	0	5	0	0	0	10
5.	Тема 5. Оптимизация систем управления роботами с использованием теории игр	8	3	0	2	0	0	0	4
6.	Тема 6. Алгоритмы принятия решений в робототехнике на основе теории игр	8	3	0	5	0	0	0	10
	Итого		18	0	18	0	0	0	36

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Введение в теорию игр.

Определение дисциплины, ее цели и задачи, важность изучения в современном мире. История развития теории игр.

Тема 2. Теория игр в мехатронике и робототехнике.

Определение понятий мехатроника и робототехника. Использование теории игр для оптимизации работы мехатронных систем, анализа их надежности и безопасности, а также для разработки алгоритмов управления. Принятие решений в условиях неопределенности или конфликта. Кооперативные и некооперативные игры в мехатронике и робототехнике.

Тема 3. Оптимизация мехатронных систем с использованием теории игр.

Введение в оптимизацию мехатронных систем. Применение теории игр для оптимизации мехатронных систем. Некооперативные игры в оптимизации мехатронных систем. Кооперативные игры в оптимизации мехатронных систем. Оптимальные стратегии. Улучшение производительности, эффективности и надежности систем благодаря теории игр.

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. Оптимизация систем управления роботами с использованием теории игр.

Введение в оптимизацию систем управления роботами. Применение теории игр для оптимизации систем управления роботами. Методы решения некооперативных игр для оптимизации управления роботами. Методы решения кооперативных игр для оптимизации управления роботами.

Тема 6. Алгоритмы принятия решений в робототехнике на основе теории игр.

Введение в принятие решений в робототехнике. Применение теории игр для принятия решений в робототехнике. Стратегии. Алгоритмы принятия решений для некооперативных игр в робототехнике. Алгоритмы принятия решений для кооперативных игр в робототехнике.

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 №14-55-996ин/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)

База данных научной электронной библиотеки - <https://elibrary.ru/>

Электронно-библиотечная система Лань - <https://e.lanbook.com/>

Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс - <https://www.consultant.ru/>

Научная библиотека им. Н.И. Лобачевского - <https://kpfu.ru/library>

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.
самостоя-	Самостоятельная работа преследует цель закрепить, углубить и расширить знания,

Вид работ	Методические рекомендации
тельная работа	полученные студентами в ходе аудиторных занятий, а также сформировать навыки работы с научной, учебной и учебно-методической литературой, развивать творческое, продуктивное мышление обучающихся, их креативные качества, формирование общекультурных и профессиональных компетенций.
зачет с оценкой	Зачет проводится в письменной форме. В билет включаются тестовые вопросы, открытые вопросы и задачи из перечня вопросов для подготовки к зачету. Студенту дается 60 минут для выполнения своего варианта зачетного задания. По завершению основной части зачета обучающийся может добрать необходимые баллы в ходе устного опроса студента преподавателем.

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.

Мультимедийная аудитория.

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 15.03.06 "Мехатроника и робототехника" и профилю подготовки "Робототехника и искусственный интеллект".

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

Фонд оценочных средств по дисциплине
Б1.В.ДВ.08.01 Теория игр

Направление подготовки: 15.03.06 – Мехатроника и робототехника
Профиль: Робототехника и искусственный интеллект
Квалификация выпускника: бакалавр Форма обучения: очная
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2024

СОДЕРЖАНИЕ

1. СООТВЕТСТВИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ ПЛАНИРУЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ
3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОЦЕНОК ЗА ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНУЮ АТТЕСТАЦИЮ
4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА, ПОРЯДОК ИХ ПРИМЕНЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ
- 4.1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ
 - 4.1.1. Устный опрос по темам «Теория игр в мехатронике и робототехнике», «Оптимизация мехатронных систем с использованием теории игр», «Алгоритмы управления на основе теории игр», «Классификация игр», «Доминирование стратегий», «Выбор оптимальной стратегии», «Смешанная стратегия».
 - 4.1.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания
 - 4.1.1.2. Критерии оценивания
 - 4.1.1.3. Содержание оценочного средства
 - 4.1.2. Тестирование по темам «Основы теории игр», «Алгоритмы управления на основе теории игр», «Оптимизация систем управления роботами с использованием теории игр», «Смешанные стратегии», «Цена игры», «Алгоритмы принятия решений в робототехнике на основе теории игр».
 - 4.1.2.1. Порядок проведения и процедура оценивания
 - 4.1.2.2. Критерии оценивания
 - 4.1.2.3. Содержание оценочного средства
- 4.2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
 - 4.2.1. Тестирование по темам «Теория игр в мехатронике и робототехнике», «Оптимизация мехатронных систем с использованием теории игр», «Алгоритмы управления на основе теории игр», «Классификация игр», «Доминирование стратегий», «Выбор оптимальной стратегии», «Смешанная стратегия».
 - 4.2.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания
 - 4.2.1.2. Критерии оценивания
 - 4.2.1.3. Оценочные средства
 - 4.2.2. Ситуационные задачи по темам «Теория игр в мехатронике и робототехнике», «Оптимизация мехатронных систем с использованием теории игр», «Алгоритмы управления на основе теории игр», «Классификация игр», «Доминирование стратегий», «Выбор оптимальной стратегии», «Смешанная стратегия».
 - 4.2.2.1. Порядок проведения и процедура оценивания
 - 4.2.2.2. Критерии оценивания
 - 4.2.2.3. Оценочные средства

1. Соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю)

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенций	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
<p>ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-1. И-1: Знать основные понятия и определения теории игр; особенности применения теории игр в многоагентных системах, таких как роботы и мехатронные системы.</p> <p>ОПК-1. И-2: Уметь применять методы теории игр для анализа и оптимизации решений в робототехнике и мехатронике; анализировать и интерпретировать результаты игр, делать выводы о наилучшей стратегии; выбирать наиболее подходящую стратегию в зависимости от условий задачи и целей.</p> <p>ОПК-1. И-3: Владеть навыками анализа ситуации; навыками выбора подходящего типа игры для моделирования конкретной ситуации в зависимости от условий задачи и целей</p>	<p>Текущий контроль:</p> <p>Устный опрос по темам: «Теория игр в мехатронике и робототехнике», «Оптимизация мехатронных систем с использованием теории игр», «Алгоритмы управления на основе теории игр», «Классификация игр», «Доминирование стратегий», «Выбор оптимальной стратегии», «Смешанная стратегия»</p> <p>Тестирование по темам: «Основы теории игр», «Алгоритмы управления на основе теории игр», «Оптимизация систем управления роботами с использованием теории игр», «Смешанные стратегии», «Цена игры», «Алгоритмы принятия решений в робототехнике на основе теории игр»</p> <p>Промежуточная аттестация: Тестирование по темам: «Теория игр в мехатронике и робототехнике», «Оптимизация мехатронных систем с использованием теории игр», «Алгоритмы управления на основе теории игр», «Классификация игр», «Доминирование стратегий», «Выбор оптимальной стратегии», «Смешанная стратегия»</p> <p>Ситуационные задачи по темам: «Теория игр в мехатронике и робототехнике», «Оптимизация мехатронных систем с использованием теории игр», «Алгоритмы управления на основе теории игр», «Классификация игр», «Доминирование стратегий», «Выбор оптимальной стратегии», «Смешанная стратегия»</p>

2. Критерии оценивания сформированности компетенций

Компетенция	Зачтено			Не зачтено
	Высокий уровень (отлично) (86-100 баллов)	Средний уровень (хорошо) (71-85 баллов)	Низкий уровень (удовлетворительно) (56-70 баллов)	
ОПК-1 И-1	Знает что такое теория игр, включая основные понятия, определения и стратегии игры; аргументирует преимущества и недостатки каждой стратегии; разбирается какие основные задачи решает теория игр в области мехатроники и робототехники и какие стратегии могут быть использованы; знает как теория игр помогает оптимизировать работу роботов в группе.	Знает что такое теория игр, включая основные понятия, определения и стратегии игры; аргументирует преимущества и недостатки каждой стратегии; разбирается какие основные задачи решает теория игр в области мехатроники и робототехники и какие стратегии могут быть использованы.	Может назвать основные понятия и определения, знает что такое стратегия игры и её разновидности.	Знает на крайне низком или нулевом уровне основные понятия, определения и стратегии игры.
ОПК-1 И-2	Умеет применять методы теории игр для анализа и оптимизации решений в робототехнике и мехатронике; анализировать и интерпретировать результаты игр, делать выводы о наилучшей стратегии; выбирать наиболее подходящую стратегию в зависимости от условий задачи и целей.	Умеет применять методы теории игр для анализа и оптимизации решений в робототехнике и мехатронике; анализировать и интерпретировать результаты игр, делать выводы о наилучшей стратегии.	Умеет анализировать и интерпретировать результаты игр, делать выводы о наилучшей стратегии.	Умеет на крайне низком или нулевом уровне анализировать результаты игр.

<p>ОПК-1 И-3</p>	<p>Владеет навыками анализа ситуации; навыками выбора подходящего типа игры для моделирования конкретной ситуации в зависимости от условий задачи и целей; математическим аппаратом теории игр: умение решать матричные игры, применять методы поиска оптимальных стратегий, анализировать игры на доминирующие стратегии, использовать теоремы о минимаксе и решении игр с нулевой суммой.</p>	<p>Владеет навыками анализа ситуации; навыками выбора подходящего типа игры для моделирования конкретной ситуации в зависимости от условий задачи и целей и частично математическим аппаратом теории игр.</p>	<p>Владеет навыками выбора подходящего типа игры для моделирования конкретной ситуации в зависимости от условий задачи и целей.</p>	<p>Владеет на низком или нулевом уровне навыками выбора подходящего типа игры для моделирования конкретной ситуации в зависимости от условий задачи и целей.</p>
----------------------	---	---	---	--

3. Распределение оценок за формы текущего контроля и промежуточную аттестацию

8 семестр:

Текущий контроль:

1. Устный опрос по темам «Теория игр в мехатронике и робототехнике», «Оптимизация мехатронных систем с использованием теории игр», «Алгоритмы управления на основе теории игр», «Классификация игр», «Доминирование стратегий», «Выбор оптимальной стратегии», «Смешанная стратегия» - 30 баллов

2. Тестирование по темам «Основы теории игр», «Алгоритмы управления на основе теории игр», «Оптимизация систем управления роботами с использованием теории игр», «Смешанные стратегии», «Цена игры», «Алгоритмы принятия решений в робототехнике на основе теории игр» - 20 баллов

Итого 50 баллов

Промежуточная аттестация – зачет с оценкой

Зачет проходит в письменной форме. Студенту предоставляется 90 минут на письменный ответ по билету. Каждый билет содержит задание, охватывающее все темы дисциплины, предусмотренные Учебной программой.

Билет состоит из двух частей: теоретической (тестовой) и практической (задачи). В билет входят:

- Тестирование;
- Ситуационные задачи.

Первая часть включает в себя 15 тестовых вопросов разных типов. Каждый тестовый вопрос оценивается в 2 балла. Итого студент может получить 30 баллов за теоретическую часть.

Далее идут две ситуационные задачи, в которых предусмотрено несколько вопросов теоретического и/или практического характера, выявляющих умение обучающегося анализировать информацию, работать с ней, проводить на ее основе расчеты. При оценке ситуационной задачи учитывается полнота ответа, его логичность, правильность решения. Решение двух задач оценивается в 20 баллов.

Итоговая оценка за зачет определяется путем суммирования баллов за все правильно выполненные задания билета.

Итого $30+20=50$ баллов

Общее количество баллов по дисциплине за текущий контроль и промежуточную аттестацию: $50+50=100$ баллов.

Соответствие баллов и оценок:

86-100 – зачтено (отлично)

71-85 – зачтено (хорошо)

56-70 – зачтено (удовлетворительно)

0-55 – не зачтено

1. Оценочные средства, порядок их применения и критерии оценивания

1.1. Оценочные средства текущего контроля

4.1.1. Устный опрос по темам «Теория игр в мехатронике и робототехнике», «Оптимизация мехатронных систем с использованием теории игр», «Алгоритмы управления на основе теории игр», «Классификация игр», «Доминирование стратегий», «Выбор оптимальной стратегии», «Смешанная стратегия».

4.1.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания

В рамках данного курса студенты уделяют достаточное количество времени теоретическому материалу. Устный опрос является одной из форм текущего контроля. Он содержит вопросы, которые охватывают все темы курса, поэтому соответствуют ОПК-1.

Опрос содержит 15 вопросов, каждый из которых оценивается в 2 балла. В случае частичного или неверно выполненного задания результат ответа признается равным 0. Общий итог опроса рассчитывается путем суммирования баллов за правильные ответы.

4.1.1.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- студент дал правильные ответы на 14-15 вопросов;

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- студент дал правильные ответы на 10-13 вопросов;

Баллы в интервале 56-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- студент дал правильные ответы на 9 вопросов теста;

Баллы в интервале 0-55% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- студент дал правильные ответы на 8 или менее вопросов.

4.1.1.3. Содержание оценочного средства

1. Что такое теория игр и как она применяется в робототехнике?
2. Перечислите основные виды игр, указав их сущность, отличительные черты. Проведите сравнительный анализ перспектив влияния каждого из них.
3. Что такое оптимизация мехатронных систем?
4. Стратегии игры. Их разновидности.
5. Какие основные концепции включает в себя теория игр?
6. Как теория игр применяется в реальной жизни?
7. Какие типы игр затрагивает данная дисциплина?
8. В чём заключается важность теории игр для общества?
9. Как теория игр помогает в разработке мехатронных систем и роботов?
10. Как теория игр может помочь при разработке алгоритмов принятия решений для роботов?
11. Как используется теория игр для решения конфликтов между роботами?
12. Какие преимущества дает использование теории игр при проектировании роботов?
13. Какие основные концепции и методы используются в теории игр для применения в мехатронике и робототехнике?
14. Приведите примеры использования теории игр в реальных мехатронных системах.
15. Как можно применять теорию игр для разрешения конфликтов между агентами в мехатронных системах?

4.1.2. Тестирование по темам «Основы теории игр», «Алгоритмы управления на основе теории игр», «Оптимизация систем управления роботами с использованием теории игр», «Смешанные стратегии», «Цена игры», «Алгоритмы принятия решений в робототехнике на основе теории игр».

4.1.2.1. Порядок проведения и процедура оценивания

Тестирование является одной из форм текущего контроля. Тестирование включает Тестовые вопросы, которые охватывают все темы курса, поэтому соответствуют ОПК-1. Тип тестовых вопросов крайне отличается. Тесты могут включать в себя:

- вопросы с множественным выбором;
- вопросы на соответствие;
- вопросы, связанные дополнением контекста и т.д.

Каждый из тестовых вариантов включает в себя 10 вопросов, каждый из которых оценивается в 2 балла. В случае частичного или неверно выполненного задания результат ответа признается равным 0. Общий итог тестирования рассчитывается путем суммирования баллов за правильные ответы. Тестирование проводится в конце семестра после того, как обучающиеся освоили все темы курса.

4.1.2.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- студент дал правильные ответы на 8-10 вопросов теста;

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- студент дал правильные ответы на 6-7 вопросов теста;

Баллы в интервале 56-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- студент дал правильные ответы на 5 вопросов теста;

Баллы в интервале 0-55% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- студент дал правильные ответы на 4 или менее вопросов теста.

...

4.1.2.3. Содержание оценочного средства

Пример вариантов тестирования:

ВАРИАНТ 1.

1. Верно ли суждение: Теория игр - это математический метод, используемый для анализа принятия решений в условиях неопределенности.
2. Верно ли суждение: Основные концепции теории игр включают в себя определение выигрышей и проигрышей, анализ риска, определение оптимальных стратегий и решение конфликтов.
3. Верно ли суждение: Методы, используемые в теории игр, включают в себя матричные игры, динамические игры, кооперативные игры и эволюционные стратегии.
4. _____ - это полный план действий при всевозможных ситуациях, способных возникнуть.
5. Матричная игра - это частный случай антагонистической игры, при котором обязательно выполняется одно из требований:
 - 1) один из игроков имеет бесконечное число стратегий;
 - 2) оба игрока имеют бесконечно много стратегий;
 - 3) оба игрока имеют одно и то же число стратегий;
 - 4) оба игрока имеют конечное число стратегий.
6. Антагонистическая игра может быть задана:
 - 1) седловыми точками;
 - 2) множеством стратегий обоих игроков и функцией выигрыша второго игрока;
 - 3) седловой точкой и ценой игры.
7. В качестве основного допущения теории игр предполагается, что каждый игрок стремится обеспечить себе максимально возможный выигрыш при любых действиях партнера. Какую стратегию, решение задачи выбирает игрок 1?

- 1) Которая будет максиминной
 - 2) Которая будет максимальной
 - 3) Которая будет минимальной
 - 4) Которая будет минимаксной
8. Одним из основных понятий теории игр является определение оптимального выбора стратегии. Что может являться стратегией в мехатронике?
- 1) Планирование движения робота
 - 2) Управление группой роботов
 - 3) Разрешение конфликтов между роботами
 - 4) Все вышеперечисленное
9. Какой тип игр чаще всего используется в теории игр применительно к робототехнике?
- 1) Кооперативные
 - 2) Матричные
 - 3) Дифференциальные
 - 4) Нет однозначного ответа
10. Что представляет собой матричная игра, используемая в теории игр робототехники?
Развёрнутый ответ _____

ВАРИАНТ 2.

1. _____ - это стратегии для каждого из игроков, которые полностью описывают все действия в игре.
2. Какова основная цель использования теории игр в робототехнике?
- 1) Минимизация рисков
 - 2) Повышение эффективности
 - 3) Разрешение конфликтов
 - 4) Все перечисленные
3. Верно ли суждение: Теория игр также может быть использована для планирования движения мехатронных систем, таких как шагающие роботы или автономные транспортные средства.
4. Верно ли суждение: Теория игр может использоваться для определения оптимальной стратегии управления группой роботов, выполняющих совместную задачу.
5. Что относится к смешанной стратегии игры?
- 1) Набор всех чистых стратегий игры
 - 2) Стратегия в конечной игре
 - 3) Соответствие между набором ситуаций и выигрышем игрока
 - 4) Схема случайного выбора чистой стратегии
6. Из спецификации, каких вещей состоит игра в нормальной (или стратегической) форме?
- 1) Списка игроков
 - 2) Для каждого профиля стратегий указывается профиль платежей (выигрышей)
 - 3) Для каждого игрока задается список (множество) стратегий
 - 4) Списка ходов игроков
7. Что из перечисленного может являться преимуществом использования теории игр при проектировании мехатронных систем?
- 1) Повышение эффективности работы системы
 - 2) Возможность оптимизации управления системой
 - 3) Возможность разрешения конфликтов между компонентами
 - 4) Все вышеперечисленное
8. Каким может быть преимущество использования теории игр в проектировании роботов?
- 1) Улучшение эффективности работы
 - 2) Разрешение конфликтов
 - 3) Оптимизация управления
 - 4) Все вышеуказанное
9. Что из перечисленного может являться преимуществом использования теории игр при проектировании мехатронных систем?

- 1) Повышение эффективности работы системы
- 2) Возможность оптимизации управления системой
- 3) Возможность разрешения конфликтов между компонентами
- 4) Все вышеперечисленное

10. Что может являться стратегией в мехатронике? Развёрнутый ответ _____

4.2. Оценочные средства промежуточной аттестации

Зачет проходит в письменной форме. Студенту предоставляется 90 минут на письменный ответ по билету. Каждый билет содержит задание, охватывающее все темы дисциплины, предусмотренные Учебной программой.

Билет состоит из двух частей: теоретической (тестовой) и практической (ситуационные задачи). В билет входят:

- Тестирование;
- Ситуационные задачи.

Первая часть включает в себя 15 тестовых вопросов разных типов. Каждый тестовый вопрос оценивается в 2 балла. Итого студент может получить 30 баллов за теоретическую часть.

Далее идут две ситуационные задачи, в которых предусмотрено несколько вопросов теоретического и/или практического характера, выявляющих умение обучающегося анализировать информацию, работать с ней, проводить на ее основе расчеты. При оценке ситуационной задачи учитывается полнота ответа, его логичность, правильность решения. Решение двух задач оценивается в 20 баллов.

Итого 50 баллов

4.2.1. Тестирование по темам «Теория игр в мехатронике и робототехнике», «Оптимизация мехатронных систем с использованием теории игр», «Алгоритмы управления на основе теории игр», «Классификация игр», «Доминирование стратегий», «Выбор оптимальной стратегии», «Смешанная стратегия».

4.2.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания

Тестирование является одной из форм промежуточного контроля. Тестирование включает тестовые вопросы, которые охватывают все темы курса, поэтому соответствуют ОПК-1. Тип тестовых вопросов крайне отличается. Тесты могут включать в себя:

- вопросы с множественным выбором;
- вопросы, связанные дополнением контекста и т.д.
- вопросы на сопоставление;
- определение верности суждения и т.д.

Общий итог тестирования рассчитывается путем суммирования баллов за правильные ответы.

4.2.1.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- студент дал правильные ответы на 15-12 вопросов теста;

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- студент дал правильные ответы на 9-11 вопросов теста;

Баллы в интервале 56-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- студент дал правильные ответы на 7-8 вопросов теста;

Баллы в интервале 0-55% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- студент дал правильные ответы на 6 или менее вопросов теста.

...

4.2.1.3. Оценочные средства.

ВАРИАНТ 1

1. Что из нижеперечисленного может являться примером применения теории игр в мехатронике?

- 1) Разработка алгоритмов принятия решений
- 2) Оптимизация управления мехатронными системами
- 3) Планирование движения
- 4) Все вышеперечисленное

2. Теория игр изучает:

- 1) Поведение игроков в конфликте или соперничестве
- 2) Оптимальное распределение ресурсов
- 3) Математические модели принятия решений

3. Каковы основные задачи теории игр в робототехнике?

- 1) Оптимизация работы роботов в группе
- 2) Планирование движений роботов
- 3) Решение конфликтов между роботами
- 4) Разработка алгоритмов принятия решений роботами

4. Что относится к смешанной стратегии игры?

- 1) Набор всех чистых стратегий игры
- 2) Стратегия в конечной игре
- 3) Соответствие между набором ситуаций и выигрышем игрока
- 4) Схема случайного выбора чистой стратегии

5. Каким может быть преимущество использования теории игр в проектировании роботов?

- 1) Улучшение эффективности работы
- 2) Разрешение конфликтов
- 3) Оптимизация управления
- 4) Все вышеуказанное

6. Какая стратегия в теории игр называется оптимальной:

- 1) Та, которая обеспечивает максимальный выигрыш
- 2) Та, которая минимизирует риск проигрыша
- 3) Та, которая позволяет достичь равновесия между выигрышем и проигрышем
- 4) Все ответы верны

7. Верно ли суждение: Теория игр может использоваться для определения оптимальной стратегии управления группой роботов, выполняющих совместную задачу.

8. В теории игр _____ игрока в игре или деловой ситуации — это полный план действий при всевозможных ситуациях, способных возникнуть.

9. Одним из основных понятий теории игр является определение оптимального выбора стратегии. Что может являться стратегией в мехатронике?

- 1) Планирование движения робота
- 2) Управление группой роботов
- 3) Разрешение конфликтов между роботами
- 4) Все вышеперечисленное

10. Какой тип игр чаще всего используется в теории игр применительно к робототехнике?

- 1) Кооперативные
- 2) Матричные
- 3) Дифференциальные

- 4) Нет однозначного ответа
11. В игре с нулевой суммой выигрыши игроков всегда:
- 1) Противоположные
 - 2) Отрицательные
 - 3) Равны нулю
 - 4) Положительные
12. Что относится к смешанной стратегии игры?
- 1) Набор всех чистых стратегий игры
 - 2) Стратегия в конечной игре
 - 3) Соответствие между набором ситуаций и выигрышем игрока
 - 4) Схема случайного выбора чистой стратегии
13. Что может являться стратегией в мехатронике? Развёрнутый ответ _____
14. В каких случаях необходима применение теории игр во время разработки мехатронных и робототехнических систем? а)
- 1) Если есть несколько альтернатив для решения задачи
 - 2) Если необходимо оптимизировать работу системы
 - 3) Если возникают конфликты между компонентами системы
 - 4) Во всех перечисленных случаях
15. Какой из приведенных методов теории игр можно использовать для разрешения конфликтов мехатронных и робототехнических системах?
- 1) Матричные игры
 - 2) Кооперативные игры
 - 3) Эволюционные стратегии
 - 4) Дифференциальные игры

4.2.2. Ситуационные задачи по темам «Теория игр в мехатронике и робототехнике», «Оптимизация мехатронных систем с использованием теории игр», «Алгоритмы управления на основе теории игр», «Классификация игр», «Доминирование стратегий», «Выбор оптимальной стратегии», «Смешанная стратегия».

4.2.2.1. Порядок проведения и процедура оценивания

В каждом билете на зачете есть две ситуационных задачи. При их выполнении следует придерживаться следующего алгоритма:

- 1) внимательное знакомство с материалом и данными задачи или кейса;
- 2) выбор необходимого метода решения задачи;
- 3) определение алгоритма решения задачи;
- 4) последовательный поиск ответа на каждый вопрос задачи;
- 5) оформление решения задачи с указанием основных этапов достижения результата и обоснованием каждого этапа решения.

При выполнении задачи важное место должно отводиться не только результату, но и самому алгоритму решения и его обоснованию.

4.1.2.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- правильно решил задачу;
- дал ответы на каждый из подвопросов, обосновав при этом ход своего решения.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- правильно решил задачу;
- дал краткие ответы на каждый из подвопросов, но при этом не обосновал ход своего решения;
- обосновал решение задачи, но оставил без внимания один из подвопросов задания, не раскрыл его;

Баллы в интервале 56-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- дал ответ не на все подвопросы задания;
 - дал ответ на все подвопросы, но большинство ответов необоснованны или ошибочны.
- Баллы в интервале 0-55% от максимальных ставятся, если обучающийся:
- не решил задачу;
 - дал крайне короткий ответ, решил некоторые пункты задачи, при этом никак не обосновал свое решение, не раскрыл личную позицию относительно ситуации.

...

4.2.2.3. Содержание оценочного средства

ВАРИАНТ 1.

1. У вас есть два робота, которые должны выполнить определенную задачу. Однако, один робот может выполнять задачу быстрее, но тратит больше энергии, а другой робот может выполнять задачу медленнее, но тратит меньше энергии. Как вы можете использовать теорию игр, чтобы определить, какой робот должен выполнить задачу?
2. У вас есть группа роботов, которые работают вместе для выполнения общей задачи. Однако, некоторые роботы могут быть более эффективными, чем другие. Как вы можете использовать теорию игр, чтобы оптимизировать работу этой группы роботов?

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 15.03.06 – Мехатроника и робототехника

Профиль подготовки: Робототехника и искусственный интеллект

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). — DOI 10.12737/1513124. - ISBN 978-5-16-018869-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2047214> (дата обращения: 14.09.2023). – Режим доступа: по подписке.

2. Кремлев, А. Г. Основные понятия теории игр: учебное пособие / А. Г. Кремлев. - Екатеринбург: Изд-во Уральского ун-та, 2016. - 144 с. - ISBN 978-5-7996-1940-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1945215> (дата обращения: 14.09.2023). – Режим доступа: по подписке.

3. Федорова, М. А. Теория игр: учебно-методическое пособие / М. А. Федорова. — Москва: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2018. — 122 с. - ISBN 973-5-7749-1320-6. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1085556> (дата обращения: 14.09.2023). – 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). — DOI 10.12737/textbook_58e7460f93d2e6.7688379. - ISBN 978-5-16-018528-6. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1995374> (дата обращения: 14.09.2023). – 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: 14.09.2023). – 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: 14.09.2023). – Режим доступа: по подписке.

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

Направление подготовки: 15.03.06 – Мехатроника и робототехника

Профиль подготовки: Робототехника и искусственный интеллект

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

Сервисы платформы Яндекс.360