

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Галунин Сергей Александрович  
Должность: проректор по учебной работе  
Дата подписания: 28.06.2023 14:55:53  
Уникальный программный ключ:  
08ef34338325bdb0ac5a47baa5472ce36cc3fc3b

Приложение к ОПОП  
«Математические методы в ин-  
формационных технологиях»



**СПбГЭТУ «ЛЭТИ»**  
ПЕРВЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет  
«ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина)»  
(СПбГЭТУ «ЛЭТИ»)»**

---

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

ДИСЦИПЛИНЫ

**«МОДЕЛИРОВАНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ И ОСНОВЫ  
РОБОТОТЕХНИКИ»**

для подготовки бакалавров

по направлению

01.03.02 «Прикладная математика и информатика»

по профилю

**«Математические методы в информационных технологиях»**

Санкт-Петербург

2023

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчики:

д.пед.н., доцент Поздняков С.Н.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АМ  
12.01.2023, протокол № 6

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией  
ФКТИ, 16.02.2023, протокол № 2

Согласовано в ИС ИОТ

Начальник ОМОЛА Загороднюк О.В.

## 1 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Обеспечивающий факультет	ФКТИ
Обеспечивающая кафедра	АМ
Общая трудоемкость (ЗЕТ)	4
Курс	3
Семестр	5
<b>Виды занятий</b>	
Лекции (академ. часов)	34
Практические занятия (академ. часов)	34
Иная контактная работа (академ. часов)	1
Все контактные часы (академ. часов)	69
Самостоятельная работа, включая часы на контроль (академ. часов)	75
Всего (академ. часов)	144
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	
Дифф. зачет (курс)	3

## **2 АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **«МОДЕЛИРОВАНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ И ОСНОВЫ РОБОТОТЕХНИКИ»**

Цель курса - введение в основные идеи сильного искусственного интеллекта. В первой части курса обсуждаются структурные модели следующих понятий, связанных с человеческим интеллектом. Агенты и агентства. Конфликты и их роль в мышлении. Цели и задачи. Модель инсайта. Модель самосознания. Теория памяти. Смысл обучения. Понимание и память. Рассуждения. Переформулировки. Эмоции и развитие. Слова и Идеи. Контекст и неопределенность. Средства выражения. Сравнение. Цензоры. Психология машинного зрения. Теория фреймов. Массивы фреймов. Транс-фреймы. Языковые фреймы. Ментальные модели. Во второй части курса изучаются основы роботики и автоматическое доказательство геометрических теорем, являющееся основой управления движением робота. Будут рассмотрены применения понятий и методов алгебраической геометрии в области информатики, разработан систематический подход, использующий алгебраические многообразия для описания пространства возможных конфигураций механических соединений, таких как “руки” роботов, рассмотрены методы автоматического доказательства геометрических теорем — области, интересующей исследователей искусственного интеллекта.

### **SUBJECT SUMMARY**

### **«MODELING OF INTELLIGENT PROCESSES AND THE BASICS OF ROBOTICS»**

The purpose of the course is an introduction to the main ideas of strong artificial intelligence. The first part of the course discusses the structural models of the following concepts related to human intelligence. agents and agencies. Conflicts and

their role in thinking. Goals and objectives. insight model. A model of self-awareness. Theory of memory. The meaning of learning. Understanding and memory. Reasoning. Reformulations. Emotions and development. Words and Ideas. Context and uncertainty. means of expression. Comparison. Censors. Psychology of machine vision. Frame theory. Frame arrays. Trans frames. language frames. mental models. In the second part of the course, the basics of robotics and automatic proof of geometric theorems are studied, which is the basis for controlling the movement of a robot. Applications of the concepts and methods of algebraic geometry in the field of computer science will be considered, a systematic approach will be developed that uses algebraic varieties to describe the space of possible configurations of mechanical connections, such as the “arms” of robots, methods of automatic proof of geometric theorems, a field of interest to researchers of artificial intelligence, will be considered.

## **3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **3.1 Цели и задачи дисциплины**

1. Целями изучения дисциплины является приобретение теоретических знаний в области моделирования сильного искусственного интеллекта и роботики и формирование практических умений и навыков построения моделей интеллектуальных функций человека.

2. Задачами изучения дисциплины являются:

-приобретение знаний в области структурных моделей понятий, связанных с человеческим интеллектом, таких как агенты и агентства, конфликты между агентствами и их роль в мышлении, цензоры;

-приобретение умений и навыков моделирования психологических функций, таких как память, обучение, эмоции и развитие;

-получение знаний о взаимосвязях человеческого и искусственного интеллектов на примере психологии машинного зрения, теории фреймов, ментальных моделей;

-приобретение умений в области автоматического доказательства геометрических теорем с точки зрения управления движением робота.

3. Знания основных структурных моделей, моделирующих умственные функции человека.

4. Умения применять метод алгебраической геометрии к решению задач робототехники.

5. Навыки структурного моделирования.

### **3.2 Место дисциплины в структуре ОПОП**

Дисциплина изучается на основе ранее освоенных дисциплин учебного плана:

1. «Информационные технологии»

2. «Построение и анализ алгоритмов»

и обеспечивает изучение последующих дисциплин:

1. «Интеллектуальные технологии и компьютерные инструменты передачи и извлечения знаний»

2. «Современные технологии в образовании»

3. «Введение в полиномиальную алгебру»

### 3.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен достичь следующие результаты обучения по дисциплине:

<b>Код компетенции/ индикатора компетенции</b>	<b>Наименование компетенции/индикатора компетенции</b>
СПК-10	Способен решать задачи моделирования природных, технических и информационных процессов
<i>СПК-10.2</i>	<i>Умеет формулировать задачи моделирования природных, технических и информационных процессов</i>

## 4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Содержание разделов дисциплины

#### 4.1.1 Наименование тем и часы на все виды нагрузки

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Лек, ач	Пр, ач	ИКР, ач	СР, ач
1	Структурные модели понятий, связанных с человеческим интеллектом	4	4		25
2	Моделирование психологических функций	14	14	1	25
3	Математические основы управления движением робота	16	16		25
	Итого, ач	34	34	1	75
	Из них ач на контроль	0	0	0	0
	Общая трудоемкость освоения, ач/зе	144/4			

#### 4.1.2 Содержание

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
1	Структурные модели понятий, связанных с человеческим интеллектом	Агенты и агентства. Конфликты и их роль в мышлении. Цензоры.
2	Моделирование психологических функций	Модель постановки целей и задач. Модель инсайта. Модель самосознания. Теория памяти. Смысл обучения. Понимание и память. Модель рассуждения. Роль переформулировок. Моделирование эмоций. Моделирование идей. Контекст и неопределенность. Сравнение. Модель зрения. Массивы фреймов. Транс-фреймы. Языковые фреймы.
3	Математические основы управления движением робота	Алгебраические многообразия. Идеалы. Описание конфигураций руки робота многочленами. Постановка задачи на управление рукой робота. Автоматическое доказательство геометрических теорем.

### 4.2 Перечень лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены.

### 4.3 Перечень практических занятий

<b>Наименование практических занятий</b>	<b>Количество ауд. часов</b>
1. Агенты и агентства.	3
2. Теория памяти.	4
3. Теория фреймов.	4
4. Моделирование машинного зрения.	3
5. Моделирование процесса обучения.	4
6. Математические методы в пространстве конфигураций механических соединений	6
7. Автоматическое доказательства геометрических теорем и управление роботом.	6
8. Применение алгебраической геометрии в области информатики	4
Итого	34

#### **4.4 Курсовое проектирование**

Курсовая работа (проект) не предусмотрены.

#### **4.5 Реферат**

Реферат не предусмотрен.

#### **4.6 Индивидуальное домашнее задание**

Индивидуальное домашнее задание не предусмотрено.

#### **4.7 Доклад**

Целью доклада является получение знаний о вопросах, не вошедших в данный курс. Задачей студентов является подробный разбор и описание одной из моделей какой-то психологической функции человека на основании публикаций в журналах (т.е. необходимо найти статью, прочесть и пересказать на таком уровне, чтобы было понятно другим слушателям курса).

Примеры тем докладов.

Тема 1. Модели зрения.

Тема 2. Модели памяти.

Тема 3. Языковые модели.

Тема 4. Модель обучения.

Доклад осуществляется на практическом занятии, не менее 30 минут + 15 минут на обсуждение и вопросы.

Доклад выполняется на основе источника (статьи), предложенной лектором.

Доклад не предполагает создания письменного отчета и делается в устной форме на практическом занятии. Презентация доклада размещается на сайте студента, ссылка передается преподавателю через личный кабинет.

#### **4.8 Кейс**

Кейс не предусмотрен.

#### **4.9 Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Изучение дисциплины сопровождается самостоятельной работой студентов с рекомендованными преподавателем литературными источниками и информационными ресурсами сети Интернет.

Планирование времени для изучения дисциплины осуществляется на весь период обучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Особое место уделяется консультированию, как одной из форм обучения и контроля самостоятельной работы. Консультирование предполагает особым образом организованное взаимодействие между преподавателем и студентами, при этом предполагается, что консультант либо знает готовое решение, которое он может предписать консультируемому, либо он владеет способами деятельности, которые указывают путь решения проблемы.

<b>Текущая СРС</b>	<b>Примерная трудоемкость, ач</b>
Работа с лекционным материалом, с учебной литературой	10
Опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	10
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	15
Выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	0
Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	10
Подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	0
Выполнение расчетно-графических работ	0
Выполнение курсового проекта или курсовой работы	0
Поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	15
Работа над междисциплинарным проектом	0
Анализ данных по заданной теме, выполнение расчетов, составление схем и моделей, на основе собранных данных	0
Подготовка к зачету, дифференцированному зачету, экзамену	15
<b>ИТОГО СРС</b>	<b>75</b>

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Название, библиографическое описание	К-во экз. в библ.
Основная литература		
1	Психология машинного зрения [Текст] / Б. Хорн, М. Минский, И. Сираи [и др.] ; ред. П. Уинстон ; пер. с англ. под ред. В. Л. Стефанюка, 1978. -344 с.	17
Дополнительная литература		
1	Робототехника и гибкие автоматизированные производства [Текст] : учеб. пособие для техн. вузов : в 9 кн. / под ред. И. М. Макарова. Кн. 6 : Техническая имитация интеллекта / [В. М. Назаретов, Д. П. Ким], 1986. -142, [2] с.	20

### 5.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при освоении дисциплины

№ п/п	Электронный адрес
1	Сайт Марвина Минского (со ссылками на две книги по моделированию интеллектуальных функций) <a href="https://web.media.mit.edu/~minsky/">https://web.media.mit.edu/~minsky/</a>

### 5.3 Адрес сайта курса

Адрес сайта курса: <https://vec.etu.ru/moodle/course/view.php?id=13105>

## 6 Критерии оценивания и оценочные материалы

### 6.1 Критерии оценивания

Для дисциплины «Моделирование интеллектуальных процессов и основы робототехники» предусмотрены следующие формы промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

#### Зачет с оценкой

Оценка	Описание
Неудовлетворительно	Курс не освоен. Студент испытывает серьезные трудности при ответе на ключевые вопросы дисциплины
Удовлетворительно	Студент в целом овладел курсом, но некоторые разделы освоены на уровне определений и формулировок
Хорошо	Студент овладел курсом, но в отдельных вопросах испытывает затруднения. Умеет решать задачи
Отлично	Студент демонстрирует полное овладение курсом, способен применять полученные знания при решении конкретных задач

## Особенности допуска

Активное участие во всех занятиях, выступление с докладами на семинарах. Дифф. зачет проходит в форме собеседования по вопросам. К дифф. зачету допускаются студенты, получившие за доклады положительные оценки.

## 6.2 Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### Вопросы к дифф.зачету

№ п/п	Описание
1	Агенты и агентства.
2	Конфликты и их роль в мышлении.
3	Модель постановки целей и задач.
4	Модель инсайта.
5	Модель самосознания.
6	Теория памяти.
7	Смысл обучения.
8	Понимание и память.
9	Модель рассуждения.
10	Роль переформулировок.
11	Моделирование эмоций.
12	Моделирование идей.
13	Контекст и неопределенность.
14	Сравнение. Цензоры.
15	Модель зрения.
16	Массивы фреймов.
17	Транс-фреймы
18	Языковые фреймы.
19	Алгебраические многообразия.
20	Идеалы.
21	Описание конфигураций руки робота многочленами.
22	Постановка задачи на управление рукой робота.
23	Автоматическое доказательство геометрических теорем.

### Форма билета

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический

**БИЛЕТ № 1**

Дисциплина **Моделирование интеллектуальных процессов и основы робототехники ФКТИ**

1. Агенты и агентства.
2. Теория памяти.
3. Автоматическое доказательство геометрических теорем.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

С.Н.Поздняков

Весь комплект контрольно-измерительных материалов для проверки сформированности компетенции (индикатора компетенции) размещен в закрытой части по адресу, указанному в п. 5.3

### 6.3 График текущего контроля успеваемости

Неделя	Темы занятий	Вид контроля
1	Моделирование психологических функций	
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		Доклад / Презентация
10	Математические основы управления движением робота	
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		Доклад / Презентация

### 6.4 Методика текущего контроля

#### на лекционных занятиях

Текущий контроль включает в себя контроль посещаемости (не менее **80** % занятий), по результатам которого студент получает допуск на экзамен.

#### на практических (семинарских) занятиях

Текущий контроль включает в себя контроль посещаемости (не менее **80** % занятий), по результатам которого студент получает допуск на дифф. зачет.

В ходе проведения практических занятий студенты привлекаются к активному участию в дискуссиях, решении задач, обсуждениях и т. д. Активность студентов учитывается преподавателем, как один из способов текущего контроля на практических занятиях.

Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется на практи-

ческих занятиях посредством заслушивания докладов студентов.

Критерии оценки докладов:

”отлично” - студент разобрался в сущности предложенной темы, сумел понятно объяснить материал, ответил на все вопросы слушателей, правильно оформил презентацию;

”хорошо” - студент разобрался в сущности предложенной темы, сумел объяснить материал, но не смог ответить на некоторые вопросы, к презентации были незначительные замечания;

”удовлетворительно” - студент разобрался в сущности предложенной темы, но не сумел доступно объяснить материал, затруднялся в ответах на вопросы, к презентации были замечания;

”неудовлетворительно” - студент не смог разобраться в сущности предложенной темы.

### **самостоятельной работы студентов**

Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется на лекционных и практических занятиях студентов по методикам, описанным выше.

## 7 Описание информационных технологий и материально-технической базы

Тип занятий	Тип помещения	Требования к помещению	Требования к программному обеспечению
Лекция	Лекционная аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, доска, проектор, экран, ноутбук.	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше
Практические занятия	Аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, доска, проектор, экран, ноутбук.	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы	Оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше

## **8 Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ**

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

<b>№ п/п</b>	<b>Дата</b>	<b>Изменение</b>	<b>Дата и номер протокола заседания УМК</b>	<b>Автор</b>	<b>Начальник ОМОЛА</b>