

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 20.10.2023 13:35:43  
Уникальный программный ключ:  
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт  
(технический университет)»

**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по учебной  
и методической работе  
\_\_\_\_\_ Б.В. Пекаревский  
«24» мая 2021 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И КОГНИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Направление подготовки  
**12.04.01 Приборостроение**

Направленность программы магистратуры  
**Информационно-измерительные системы цифрового предприятия**

Квалификация

**Магистр**

Форма обучения

**Очная**

Факультет **информационных технологий и управления**

Кафедра **системного анализа и информационных технологий**

Санкт-Петербург

2021

**ФТД.03**

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	3
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3. Объем дисциплины .....	4
4. Содержание дисциплины .....	5
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий .....	5
4.2. Занятия лекционного типа.....	5
4.3. Занятия семинарского типа .....	6
4.3.1. Семинары, практические занятия .....	6
4.4. Самостоятельная работа обучающихся .....	7
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	8
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации .....	8
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины .....	8
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.....	9
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	9
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	9
10.1. Информационные технологии .....	9
10.2. Программное обеспечение .....	9
10.3. Базы данных и информационно-справочные системы .....	9
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	10
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.....	10
Приложение № 1 .....	11

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

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<b>УК-1</b> Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	<b>УК-1.2</b> Анализ проблемной ситуации как системы, выявление ее составляющих и связи между ними.	<b>Знать:</b> - постановку проблем математического и информационного моделирования сложных систем, методы решения задач с помощью искусственного интеллекта (ЗН-1). <b>Уметь:</b> - анализировать предметную область, разрабатывать алгоритмы для решения задач с помощью современной электронно-вычислительной техники (У-1). <b>Владеть:</b> - методами постановки задач и обработки результатов компьютерного моделирования с использованием искусственного интеллекта и когнитивных технологий (Н-1).

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к факультативным дисциплинам (ФТД.03) и изучается на 1 курсе во 2 семестре.

Изучение данной дисциплины базируется на знании студентами дисциплины «Организация научного проекта».

Полученные в процессе изучения дисциплины «Искусственный интеллект и когнитивные технологии» знания, умения и навыки могут быть использованы при изучении дисциплины «Математическое моделирование в измерительной технике», а также в научно-исследовательской работе и при выполнении выпускной квалификационной работы.

## 3. Объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Очная форма обучения
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b> (зачетных единиц/ академических часов)	<b>2 / 72</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>42</b>
занятия лекционного типа	<b>18</b>
занятия семинарского типа, в т.ч.	18
семинары, практические занятия	<b>18</b>
лабораторные работы	-
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	<b>6</b>
другие виды контактной работы	
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>30</b>
<b>Форма текущего контроля</b> (Кр, реферат, РГР, эссе)	Устный опрос
<b>Форма промежуточной аттестации</b> (КР, КП, зачет, экзамен)	<b>Зачет</b>

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, академ. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, академ. часы	Формируемые компетенции	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы			
1.	Введение в методы искусственного интеллекта.	2	2		2	УК-1	УК-1.2
2	Разработка систем, основанных на знаниях.	4	2		4	УК-1	УК-1.2
3.	Основные средства представления знаний и организация вывода в ЭС	4	4		8	УК-1	УК-1.2
4.	Разработка и реализация ЭС	4	6		8	УК-1	УК-1.2
5.	Интеллектуальные информационные системы	4	4		8	УК-1	УК-1.2

### 4.2. Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, академ. часы	Инновационная форма
1	Введение в методы искусственного интеллекта. Краткая история искусственного интеллекта. Основные направления в области искусственного интеллекта. Представление знаний и вывод на знаниях. Нечеткие знания.	2	ЛВ
2	Разработка систем, основанных на знаниях. Введение в экспертные системы, определение и структура. Классификация систем, основанных на знаниях. Продукционные экспертные системы. Прямая и обратная цепочки рассуждений.	4	ЛВ

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
3	Основные средства представления знаний и организация вывода в ЭС. Представление знаний продуктами. Вывод в продукционных системах. Представление знаний фреймами. Технологические аспекты организации логического вывода на сети фреймов.	4	ЛВ
4	Разработка и реализация ЭС. Методология построения ЭС. Технология проектирования и разработки ЭС. Классификация инструментальных средств создания ЭС. Оболочки ЭС. Классификация оболочек ЭС.	4	ЛВ
5	Интеллектуальные информационные системы Отличия знаний от простой информации. Информационный поиск, релевантность, критерий смыслового соответствия, критерий выдачи. Понятие интеллектуальной 5 информационной системы (ИИС).	4	ЛВ

### 4.3. Занятия семинарского типа

#### 4.3.1. Семинары, практические занятия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1.	<u>Введение в методы искусственного интеллекта.</u> Представление знаний и вывод на знаниях. Нечеткие знания.	2	КтСм
2.	<u>Разработка систем, основанных на знаниях</u> Продукционные экспертные системы. Прямая и обратная цепочки рассуждений. Механизмы верификации целей и вывода. Технология проектирования и разработки экспертных систем	2	КтСм
3.	<u>Основные средства представления знаний и организация вывода в ЭС</u> Представление знаний семантическими сетями. Вывод на основе семантических сетей. Представление знаний на языке исчисления предикатов первого порядка.	4	КтСм
4.	<u>Разработка и реализация ЭС.</u> Обзор современного рынка ЭС и оболочек ЭС. Проблемы и перспективы развития ЭС.	6	КтСм

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
5.	<u>Интеллектуальные информационные системы.</u> Отличительные особенности ИИС по сравнению с традиционными ИС. Основные компоненты ИИС. Классификация ИИС. Роль интеллектуальных информационных технологий в системах поддержки принятия решений.	4	КтСм

#### 4.4. Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1.	<u>Введение в методы искусственного интеллекта.</u> Краткая история искусственного интеллекта. Основные направления в области искусственного интеллекта. Представление знаний и вывод на знаниях. Нечеткие знания.	2	Устный опрос №1
2.	<u>Разработка систем, основанных на знаниях.</u> Введение в экспертные системы, определение и структура. Классификация систем, основанных на знаниях. Продукционные экспертные системы. Прямая и обратная цепочки рассуждений. Механизмы верификации целей и вывода. Технология проектирования и разработки экспертных систем.	4	Устный опрос №2
3.	<u>Основные средства представления знаний и организация вывода в ЭС.</u> Логический вывод на основе метода резолюций. Представление и использование метазнаний. Интеграция различных способов представления знаний.	8	Устный опрос №3
4.	<u>Разработка и реализация ЭС.</u> Обзор современного рынка ЭС и оболочек ЭС. Проблемы и перспективы развития ЭС.	8	Устный опрос №4
5.	<u>Интеллектуальные информационные системы.</u> Современные технологии проектирования и реализации ИИС. Извлечение знаний из данных. Системы и средства Data Mining и Knowledge Discovery. Онтологии и онтологические системы	8	Устный опрос №5

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

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте: <http://media.technolog.edu.ru>

## **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в виде зачета.

Зачет предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуется теоретическими вопросами.

При сдаче зачета студент получает два вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к ответу - до 30 мин.

Пример варианта вопросов на зачете:

### **Вариант № 1**

1. В чем заключаются основные преимущества и недостатки представления знаний продукциями?
2. Какие проблемы современных Internet-технологий могут быть решены с использованием методов ИИ?

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

Результаты освоения дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций достигнут пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе – оценка «зачёт».

## **7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины**

### **а) печатные издания:**

1. Тюрин, Ю. Н. Анализ данных на компьютере: Учебное пособие по направлениям "Математика", "Математика. Прикладная математика" / Ю. Н. Тюрин, А. А. Макаров. - 4-е изд., перераб. - Москва: Форум, 2012. - 367 с. - ISBN 978-5-8199-0356-8
2. Ремизова, О.А. Реализация системы управления на базе экспертных систем: : методические указания / О. А. Ремизова, И.В. Рудакова, Л.А. Русинов ; СПбГТИ(ТУ). Кафедра автоматизации процессов химической промышленности. - Санкт-Петербург : СПбГТИ (ТУ), 2006. - 22 с

### **б) электронные учебные издания:**

1. Методы и модели исследования сложных систем и обработки больших данных : монография / И. Ю. Парамонов, В. А. Смагин, Н. Е. Косых, А. Д. Хомоненко ; под редакцией В. А. Смагина и А. Д. Хомоненко. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 236 с. — ISBN 978-5-8114-4006-1. // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/126938> (дата обращения: 10.04.2021). — Режим доступа: по подписке.



2. Хливненко, Л. В. Практика нейросетевого моделирования : учебное пособие / Л. В. Хливненко, Ф. А. Пятакович. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 200 с. — ISBN 978-5-8114-3639-2. // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123697> (дата обращения: 10.04.2021). — Режим доступа: по подписке.
3. Остроух, А. В. Системы искусственного интеллекта : монография / А. В. Остроух, Н. Е. Суркова. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-3427-5. // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113401> (дата обращения: 10.04.2021). — Режим доступа: по подписке.

## **8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины**

учебный план, РПД и учебно-методические материалы: <http://media.technolog.edu.ru>

электронно-библиотечные системы:

«Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;

«Лань» <https://e.lanbook.com/books/>.

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Все виды занятий по дисциплине «Искусственный интеллект и когнитивные технологии» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТО СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:  
плановость в организации учебной работы;  
серьезное отношение к изучению материала;  
постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходить, имея знания по уже изученному материалу.

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

### **10.1. Информационные технологии**

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

чтение лекций с использованием слайд-презентаций;  
взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС.

### **10.2. Программное обеспечение**

Программы Microsoft Office (Microsoft Word, Microsoft PowerPoint), интегрированная среда Microsoft Visual Studio, IDLE Python, IntelliJ IDEA, операционная система MS Windows.

### **10.3. Базы данных и информационно-справочные системы**

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»

**11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

**Учебная аудитория для проведения лекционных занятий**, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Основное оборудование: столы; стулья; доска; демонстрационный экран, проектор, компьютер.

**Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа.**

Основное оборудование:

столы; стулья; компьютеры, доска

**Помещение для самостоятельной работы,**

Основное оборудование: столы; стулья; проектор; экран; компьютеры с доступом к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

**12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.**

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014г.

**Фонд оценочных средств  
для проведения промежуточной аттестации  
по дисциплине «Искусственный интеллект и когнитивные технологии»**

**1. Перечень компетенций и этапов их формирования.**

Индекс компетенции	Содержание	Этап формирования
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	промежуточный

## 2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	УРОВНИ СФОРМИРОВАННОСТИ (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
<b>УК-1.2</b> Анализ проблемной ситуации как системы, выявление ее составляющих и связи между ними.	<b>Рассказывает</b> постановку проблем математического и информационного моделирования сложных систем, методы решения задач с помощью искусственного интеллекта (ЗН-1).	Ответы на вопросы № 1-22 к зачету	Путается в основных моделях и средствах представления знаний, методах решения задач в рамках направления "искусственный интеллект"	Перечисляет основные модели и средства представления знаний, методы решения задач в рамках направления "искусственный интеллект" с небольшими ошибками	Уверенно и без ошибок перечисляет основные модели и средства представления знаний, методы решения задач в рамках направления "искусственный интеллект"
	<b>Анализирует</b> предметную область, разрабатывает алгоритмы для решения задач с помощью современной электронно-вычислительной техники (У-1).		С ошибками анализирует предметную область и разрабатывает алгоритмы для решения задач профессиональной деятельности	Анализирует предметную область и разрабатывает алгоритмы для решения задач профессиональной деятельности	Уверенно и без ошибок анализирует предметную область и разрабатывает алгоритмы для решения задач профессиональной деятельности
	<b>Демонстрирует</b> методы постановки задач и обработки результатов компьютерного моделирования с использованием искусственного интеллекта и когнитивных технологий (Н-1).		Имеет слабые навыки разработки алгоритмов и программного обеспечения для создания экспертных систем	Демонстрирует навыки разработки алгоритмов и программного обеспечения для создания экспертных систем, но допускает 1-2 ошибки	Демонстрирует уверенные навыки разработки алгоритмов и программного обеспечения для создания экспертных систем

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):

Шкала оценивания на зачете – «зачет», «незачет». При этом «зачет» соотносится с пороговым уровнем сформированности компетенций.

### **3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации**

#### **а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции УК-1:**

1. Основные направления в области искусственного интеллекта.
2. Представление знаний и вывод на знаниях. Нечеткие знания.
3. Классификация систем, основанных на знаниях.
4. Продукционные экспертные системы.
5. Прямая и обратная цепочки рассуждений.
6. Механизмы верификации целей и вывода.
7. Технология проектирования и разработки экспертных систем.
8. Программный инструментарий разработки систем, основанных на знаниях.
9. Технологии разработки программного обеспечения - цели, принципы, парадигмы.
10. Методологии создания и модели жизненного цикла интеллектуальных систем.
11. Языки программирования для искусственного интеллекта и языки представления знаний.
12. Когда методы инженерии знаний соответствуют решению задачи?
13. Какова основная цель прототипирования ЭС?
14. В чем заключаются основные преимущества и недостатки представления знаний продукциями?
15. В чем заключаются основные преимущества и недостатки представления знаний фреймами?
16. В чем заключаются основные преимущества и недостатки представления знаний семантическими сетями?
17. В чем заключаются основные преимущества и недостатки представления знаний на языке исчисления предикатов первого порядка?
18. Чем отличаются универсальные оболочки ЭС от настраиваемых?
19. Что такое «онтология» и как это понятие соотносится с понятием «метазнание»?
20. Чем отличается интеллектуальная информационная система от традиционной ИС?
21. Какие проблемы современных Internet-технологий могут быть решены с использованием методов ИИ?
22. Какие задачи решают системы класса Data Mining, Text Mining, Web Mining?

При сдаче зачета, студент получает два вопроса из перечня, приведенного выше и одну задачу. Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 30 мин.

#### **4. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СПб СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКДВ Порядок проведения зачетов и экзаменов.