

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 05.10.2023 16:43:03
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
« 20 » мая 2021 г.

Рабочая программа дисциплины
ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И КОГНИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Направление подготовки
20.04.01 Техносферная безопасность

Направленности программ магистратуры
Охрана труда;
Управление промышленной безопасностью

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Факультет **информационных технологий и управления**
Кафедра **системного анализа и информационных технологий**

Санкт-Петербург
2021

ФТД.04

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

| Должность разработчика | Подпись | Ученое звание, фамилия, инициалы |
|------------------------|---------|-------------------------------------|
| Доцент | | Гайков А.В. |

Рабочая программа дисциплины «Искусственный интеллект и когнитивные технологии»
обсуждена на заседании кафедры системного анализа и информационных технологий
протокол от «28» 04 2021 № 7
Заведующий кафедрой

А.А. Мусаев

Одобрено учебно-методической комиссией факультета информационных технологий и
управления
протокол от «19» 05 2021 № 8

Председатель

В.В. Куркина

СОГЛАСОВАНО

| | | |
|--|--|------------------|
| Руководитель направления подготовки «Техносферная безопасность» | | Т.В. Украинцева |
| Директор библиотеки | | Т.Н. Старостенко |
| Начальник методического отдела учебно-методического управления | | Т.И. Богданова |
| Начальник учебно-методического управления | | С.Н. Денисенко |

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы..... | 04 |
| 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы..... | 05 |
| 3. Объем дисциплины | 05 |
| 4. Содержание дисциплины | |
| 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий..... | 06 |
| 4.2. Занятия лекционного типа..... | 06 |
| 4.3. Занятия семинарского типа..... | 07 |
| 4.3.1. Семинары, практические занятия | 07 |
| 4.4. Самостоятельная работа..... | 08 |
| 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине..... | 09 |
| 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации..... | 09 |
| 7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины..... | 09 |
| 8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины..... | 10 |
| 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины..... | 10 |
| 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине | |
| 10.1. Информационные технологии..... | 10 |
| 10.2. Программное обеспечение..... | 10 |
| 10.3. Базы данных и информационно-справочные системы..... | 10 |
| 11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине..... | 10 |
| 12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья | 11 |

Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

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) |
|---|--|--|
| УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий | УК-1.2 Анализ проблемной ситуации как системы, выявление ее составляющих и связи между ними. | Знать: - постановку проблем математического и информационного моделирования сложных систем, методы решения задач с помощью искусственного интеллекта (ЗН-1). Уметь: - анализировать предметную область, разрабатывать алгоритмы для решения задач с помощью современной электронно-вычислительной техники (У-1). Владеть: - 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.04) 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 в научно-исследовательской работе и при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Объем дисциплины

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

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Занятия лекционного типа, акад. часы | Занятия семинарского типа, акад. часы | | Самостоятельная работа, акад. 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, акад. часы | Инновационная форма |
|----------------------|--|-------------------|---------------------|
| 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 | ЛВ |
| 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. | 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 продукциями. 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 | <u>Интеллектуальные информационные системы</u> 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.

Для ведения лекционных и практических занятий используется компьютерный класс, оснащенный объединенными в сеть персональными компьютерами, оборудованием и техни-

ческими средствами обучения на необходимое количество посадочных мест.

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) |
| УК-1.2 Анализ проблемной ситуации как системы, выявление ее составляющих и связи между ними. | Рассказывает постановку проблем математического и информационного моделирования сложных систем, методы решения задач с помощью искусственного интеллекта (ЗН-1). | Ответы на вопросы № 1-22 к зачету | Пугается 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" |
| | Анализирует 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 |
| | Демонстрирует 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.