

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Галунин Сергей Александрович
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 18.07.2023 17:12:32
Уникальный программный ключ:
08ef34338325bdb0ac5a47baa5472ce36cc3fc3b

Приложение к ОПОП
«Системы искусственного интел-
лекта»



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

**«ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И КОМПЬЮТЕРНЫЕ
ИНСТРУМЕНТЫ ПЕРЕДАЧИ И ИЗВЛЕЧЕНИЯ ЗНАНИЙ»**

для подготовки бакалавров

по направлению

01.03.02 «Прикладная математика и информатика»

по профилю

«Системы искусственного интеллекта»

Санкт-Петербург

2023

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчики:

профессор, д.т.н., старший научный сотрудник Новиков Ф.А.

заведующий кафедрой, д.пед.н., доцент Поздняков С.Н.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АМ

28.09.2022, протокол № 2

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией

ФКТИ, 29.09.2022, протокол № 7

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	6
Виды занятий	
Лекции (академ. часов)	34
Лабораторные 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
Вид промежуточной аттестации	
Экзамен (курс)	3

2 АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И КОМПЬЮТЕРНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ ПЕРЕДАЧИ И ИЗВЛЕЧЕНИЯ ЗНАНИЙ»

В данном курсе оцениваются преимущества цифрового представления учебной и научной информации и особенностей обучения в рамках информационной среды. Рассматриваются современные инструментальные средства и среды моделирования, как новый путь в организации исследований и передачи знаний, особенности конструирования цифровых ресурсов учебного назначения. Изложены общие подходы к методам извлечения знаний. Дисциплина содержит изложение основных способов представления знаний в компьютере и методов решения прикладных задач символического искусственного интеллекта. Рассмотрено представление знаний системами продукций и формулами логических исчислений.

Дисциплина обеспечивает теоретическую и практическую подготовку в области использования существующих инструментальных и моделирующих программ для представления результатов научно-исследовательской деятельности и передачи знаний.

SUBJECT SUMMARY

«INTELLIGENT TECHNOLOGIES AND COMPUTER TOOLS FOR KNOWLEDGE TRANSFER AND EXTRACTION»

This course assesses the benefits of digital presentation of educational and scientific information and features of learning within the information environment. Modern tools and modeling environments are considered as a new way in the organization of research and knowledge transfer, features of designing digital resources for educational purposes.

General approaches to knowledge extraction methods are outlined. The discipline contains a presentation of the main ways of representing knowledge in a computer

and methods for solving applied problems of symbolic artificial intelligence. The representation of knowledge by systems of productions and formulas of logical calculus is considered.

The discipline provides theoretical and practical training in the use of existing instrumental and modeling programs for the presentation of the results of research activities and the transfer of knowledge.

3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1 Цели и задачи дисциплины

1. Цели изучения дисциплины:

-изучение особенностей извлечения и передачи знаний в рамках информационной среды, психологических аспектов исследовательской работы в области математики и техники, современных инструментальных средств и сред моделирования организации исследований и передачи знаний, конструирования цифровых ресурсов по передаче знаний;

-приобретение знаний основных принципов моделирования общего информационного пространства, принципов структурирования информации, о формах представления знаний в электронном виде;

-приобретение умений и навыков по извлечению знаний, применения компьютера в их передаче.

2. Задачи изучения дисциплины:

-изучение основных способов представления знаний в компьютере и методов решения прикладных задач символического искусственного интеллекта;

-формирование общих навыков организации работы по извлечению и передаче знаний, в том числе: организации поиска релевантной информации; подготовки представления знаний и использованием информационных технологий и компьютерных инструментов; проведение их передачи с использованием современных технологий; изучения специальной литературы и других источников для изучения новых форм представления знаний, их извлечения и передачи;

-освоение приемов создания компьютерных программ соответствующего назначения, разработки и использования существующих инструментальных и моделирующих программ для представления результатов научно-исследовательской деятельности и передачи знаний.

3. Знания:

-информационных моделей, применяемых при решении задач профессиональной деятельности, основных приемов их модификации;

-основ методов представления знаний в системах символического искусственного интеллекта.

4. Формирование у студентов умений:

-осознанно выбирать способ представления знаний и алгоритм решения конкретной прикладной задачи; создавать информационные модели для решения задач профессиональной деятельности;

-обеспечивать безопасное применение проектируемых систем;

-применять свои знания к решению практических задач построения электронных систем по извлечению и передаче знаний.

5. Получение навыков по работе с инструментальными компьютерными средствами, использующимся как новое средство передачи знаний, общих навыков применения информационных моделей для решения задач профессиональной деятельности.

3.2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина изучается на основе ранее освоенных дисциплин учебного плана:

1. «Информатика»

2. «Информационные технологии»

3. «Алгоритмы и структуры данных»

4. «Введение в разработку систем искусственного интеллекта»

5. «Дискретная математика и теоретическая информатика»

6. «Комбинаторика и теория графов»

7. «Программные средства разработки систем искусственного интеллекта»

8. «Теория вероятностей и математическая статистика»

9. «Математическая логика и теория алгоритмов»

и обеспечивает изучение последующих дисциплин:

1. «Безопасность жизнедеятельности»

2. «Интеллектуальные методы анализа данных»

3. «Обработка сигналов»

4. «Основы подготовки научных публикаций»

5. «Производственная практика (научно-исследовательская работа)»

6. «Программное обеспечение автономных интеллектуальных агентов»

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:

Код компетенции/ индикатора компетенции	Наименование компетенции/индикатора компетенции
ПК-0	Способен разрабатывать информационные модели и применять их для решения задач профессиональной деятельности
<i>ПК-0.1</i>	<i>Знает современные виды информационных моделей, применяемых при решении задач профессиональной деятельности</i>
<i>ПК-0.2</i>	<i>Создает и модифицирует информационные модели для решения задач профессиональной деятельности</i>
<i>ПК-0.3</i>	<i>Применяет информационные модели для решения задач профессиональной деятельности</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	Лаб, ач	ИКР, ач	СР, ач
1	Введение	1			
2	Общее информационное пространство	4	4		15
3	Технологии извлечения знаний	8	6		20
4	Математические основы представления знаний	10	12		20
5	Технологии передачи знаний	10	12		20
6	Заключение	1		1	
	Итого, ач	34	34	1	75
	Из них ач на контроль	0	0	0	35
	Общая трудоемкость освоения, ач/зе	144/4			

4.1.2 Содержание

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
1	Введение	Назначение, структура, цели задачи курса; используемые обозначения и математический аппарат. Обучение и учение в рамках информационной среды.
2	Общее информационное пространство	Понятие общего информационного пространства. Структура и функции. Практикующие сообщества. Контекст. Граничные объекты. Работа оглашения. Публикация и распространение научной информации в сети Интернет. Стандарты на представление научной информации. Юридические аспекты электронных публикаций. Электронные библиотеки. Электронные научные журналы. Архивы и музеи цифровых источников. Информационно-справочные системы в науке. Сетевые конференции. Форумы. Электронные рассылки. Сетевой этикет.
3	Технологии извлечения знаний	Классификация знаний по С.С.Лаврову. Фактографические, алгоритмические и понятийные знания. Извлечение фактографических знаний: данные и метаданные, интеллектуальный анализ данных. Извлечение алгоритмических знаний: аннотирование программ, проверка на моделях. Извлечение понятийных знаний: онтологии, формальные языки представления знаний.

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
4	Математические основы представления знаний	Обзор приложений символического искусственного интеллекта; место представления знаний в символическом искусственном интеллекте; история искусственного интеллекта; классификация прикладных систем искусственного интеллекта. Представление знаний системами продукций, формулами исчисления предикатов.
5	Технологии передачи знаний	Особенности представления знаний в естественном интеллекте и его моделирование средствами сильного искусственного интеллекта. Агенты и агентства. Фреймы и транс-фреймы. Онтологии. Языки описания онтологий. Современные средства передачи знаний онтологиями в графической форме. Передача знаний в цифровом виде в процессе обучения. Автоматическая проверка решений математических задач.
6	Заключение	Перспективы развития инструментальных средств моделирования организации исследований и передачи знаний.

4.2 Перечень лабораторных работ

Наименование лабораторной работы	Количество ауд. часов
1. Анализ ресурсов сети с точки зрения ОИП (общего информационного пространства). Построение модели знаний на основе анализа информации в конкретной предметной области (изучение ресурсов, сбор информации, выбор модели, обоснование, аналитический отчет). Разработка рекомендаций по извлечению знаний в инженерии знаний конкретной предметной области.	10
2. Построение продукционной системы представления знаний в конкретной предметной области.	12
3. Подготовка инструментального модуля в одной из систем предметно-ориентированного программирования. Подключение созданного модуля к системе передачи знаний (используя стандарт SCORM)	12
Итого	34

4.3 Перечень практических занятий

Практические занятия не предусмотрены.

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

Доклад не предусмотрен.

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. Обучающимся, в рамках внеаудиторной самостоятельной работы, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников материал, законспектированный на лекциях. При этом на основе изучения рекомендованной литературы целесообразно составить конспект основных положений, терминов и определений, необходимых для освоения разделов учебной дисциплины.

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.

Текущая СРС	Примерная трудоемкость, ач
Работа с лекционным материалом, с учебной литературой	10
Опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	10
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0
Выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	0
Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	12
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	0
Работа над междисциплинарным проектом	0
Анализ данных по заданной теме, выполнение расчетов, составление схем и моделей, на основе собранных данных	8
Подготовка к зачету, дифференцированному зачету, экзамену	35
ИТОГО СРС	75

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	Новиков, Федор Александрович. Дискретная математика для программистов [Текст] : для студентов вузов по направлению подгот. "Информатика и вычисл. техника" / Ф.А. Новиков, 2008. -383 с.	38
2	Уинстон, Патрик Генри. Искусственный интеллект [Текст] / П. Уинстон, 1980. -519 с.	8
3	Поздняков, Сергей Николаевич. Дискретная математика [Текст] : учеб. для вузов по направлениям подгот. "Информатика и вычисл. техника", "Информационные системы", "Информационная безопасность" / С.Н. Поздняков, С.В. Рыбин, 2008. -448 с.	491
4	Лысенко, Николай Владимирович. Информационные гетерогенные системы [Текст] / Н.В. Лысенко, 2007. -158 с.	80
5	Генерация математических задач и верификация решений в автоматизированных системах поддержки обучения [Текст] : [монография] / [С. Н. Поздняков [и др.], 2012. -153 с.	10
Дополнительная литература		
1	Нильсон, Нилс. Принципы искусственного интеллекта [Текст] / Н. Нильсон, 1985. -373 с.	10
2	Пауэлл, Томас А. Web-дизайн [Текст] : пер. с англ. / Т.А. Пауэлл, 2005. - XVI, 1045 с.	20

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

№ п/п	Электронный адрес
1	М. Minslry "Society of Mind" http://www.acad.bg/ebook/ml/Society%20of%20Mind.pdf
2	В. Наумов «Право и Интернет. Очерки теории и практики» http://www.internet-law.ru/intlaw/books/naumov.htm
3	Community Research and Development Information Service (CORDIS) http://www.cordis.lu/en/home.html
4	Борис Конев. Онтология и представление знаний https://www.lektorium.tv/course/22781?id=22781

5.3 Адрес сайта курса

Адрес сайта курса: <https://vec.etu.ru/moodle/course/view.php?id=10695>

6 Критерии оценивания и оценочные материалы

6.1 Критерии оценивания

Для дисциплины «Интеллектуальные технологии и компьютерные инструменты передачи и извлечения знаний» предусмотрены следующие формы промежуточной аттестации: экзамен.

Экзамен

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

Допуск осуществляется по итогам текущего контроля, включающего в себя: контроль посещаемости (не менее 80 % занятий); выполнение и сдачу в срок отчетов и их защиту по всем лабораторным работам.

Экзамен проводится в устной форме. Студенту предлагается билет, включающий три вопроса из программы курса.

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

Вопросы к экзамену

№ п/п	Описание
1	Понятие общего информационного пространства. Структура и функции.
2	Практикующие сообщества. Контекст. Граничные объекты. Работа оглашения.
3	Публикация и распространение научной информации в сети Интернет.
4	Стандарты на представление научной информации.
5	Юридические аспекты электронных публикаций.
6	Информационно-справочные системы в науке.
7	Классификация знаний по С.С.Лаврову.
8	Фактографические, алгоритмические и понятийные знания. Извлечение фактографических знаний: данные и метаданные, интеллектуальный анализ данных.
9	Извлечение алгоритмических знаний: аннотирование программ, проверка на моделях.
10	Извлечение понятийных знаний: онтологии, формальные языки представления знаний.
11	Классификация прикладных систем искусственного интеллекта.
12	Представление знаний системами продукций, формулами исчисления предикатов.
13	Особенности представления знаний в естественном интеллекте и его моделирование средствами сильного искусственного интеллекта.
14	Агенты и агентства.
15	Фреймы и транс-фреймы.
16	Онтологии. Языки описания онтологий.
17	Современные средства передачи знаний онтологиями в графической форме.
18	Передача знаний в цифровом виде в процессе обучения.
19	Автоматическая проверка решений математических задач.

Форма билета

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

Дисциплина **Интеллектуальные технологии и компьютерные инструменты передачи и извлечения знаний**

1. Практикующие сообщества. Контекст. Граничные объекты. Работа оглашения.
2. Представление знаний системами продукций, формулами исчисления предикатов.
3. Фреймы и транс-фреймы.

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
5	Общее информационное пространство Технологии извлечения знаний	Отчет по лаб. работе
11	Представление знаний в системах искусственного интеллекта	Отчет по лаб. работе
17	Технологии передачи знаний	Отчет по лаб. работе

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 лабораторных занятиях

Целями лабораторных работ является приобретение практических навыков в использовании и разработке информационных технологий и компьютерных инструментов для извлечения, представления и передачи знаний.

- Порядок выполнения лабораторных работ, подготовки отчетов и их защиты

В процессе обучения по дисциплине студент обязан выполнить 3 лабораторные работы. Под выполнением лабораторных работ подразумевается подготовка к работе, проведение экспериментальных исследований, подготовка отчета и его защита на коллоквиуме. После каждой лабораторной работы предусматривается проведение коллоквиума на 5, 11, 17 неделях, на которых осуществляется защита лабораторных работ. Выполнение лабораторных работ студентами осуществляется индивидуально или в малых группах (до 3 человек). Оформление отчета студентами осуществляется индивидуально в соответствии с принятыми в СПбГЭТУ правилами оформления студенческих работ. Отчет оформляется после выполнения экспериментальных исследований и представляется преподавателю на проверку. После проверки отчет либо возвращается

(при наличии замечаний) на доработку, либо подписывается к защите.

Лабораторные работы защищаются студентами индивидуально или в малых группах (до 3 человек). Каждый студент получает вопрос по теоретической части инженерии знаний, или по виду использованной информационной технологии, или по использованному инструментарию работы со знаниями, после чего ему предоставляется время для подготовки ответа. При обсуждении ответа преподаватель может задать несколько уточняющих вопросов. В случае если студент демонстрирует достаточное знание вопроса, работа считается защищенной.

На защите лабораторной работы студент должен показать: понимание методологии инженерии знаний, особенностей их извлечения, представления и передачи, понимание и умение обосновать особенности применяемых методов, технологий, инструментов инженерии знаний в конкретной предметной области, навыки и умения, приобретенные при выполнении лабораторной работы.

Примеры контрольных вопросов приведены в критериях оценивания.

Текущий контроль включает в себя выполнение, сдачу в срок отчетов и их защиту по всем лабораторным работам, по результатам которой студент получает допуск на экзамен.

самостоятельной работы студентов

Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется на лекционных, лабораторных 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, проектор, компьютер или ноутбук, экран, маркерная или меловая доска.	Свободно распространяемое ПО или ПО, разработанное в РФ, соответствующее по характеристикам Windows XP, Microsoft Office 2007 и выше.
Лабораторные работы	Лаборатория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, проектор, компьютер или ноутбук, экран, маркерная или меловая доска.	Свободно распространяемое ПО или ПО, разработанное в РФ, соответствующее по характеристикам Windows XP, 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.	Свободно распространяемое ПО или ПО, разработанное в РФ, соответствующее по характеристикам Windows XP, 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

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