

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра *«Информационные и вычислительные системы»*

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

*Б1.О.8 «INTELLECTUAL INFORMATION SYSTEMS AND TECHNOLOGIES
(ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ)»*

для направления подготовки

09.04.02 «Информационные системы и технологии»

магистерской программе

«Информационные системы и технологии на транспорте»

Форма обучения – очная, заочная

Санкт-Петербург
2023

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «*Intellectual Information Systems and Technologies (Интеллектуальные информационные системы и технологии)*» (Б1.О.8) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.04.02 «*Информационные системы и технологии*» (далее – ФГОС ВО), утвержденного 19 сентября 2017 г., приказ Министерства образования и науки Российской Федерации № 917, с учетом профессионального стандарта (06.022) «*Системный аналитик*», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 27 апреля 2023 г. N 367н.

Целями изучения дисциплины «Интеллектуальные информационные системы и технологии» являются:

- ознакомление студентов с основными принципами построения и применения систем искусственного интеллекта (СИИ);
- приобретение знаний об основных этапах проектирования и разработки интеллектуальных информационных систем;
- приобретение знаний по технологии разработки экспертных систем с применением современных инструментальных систем.

Для достижения поставленных целей решаются следующие задачи:

- изучение основных принципов построения и применения систем искусственного интеллекта;
- ознакомление с основными моделями представления знаний в СИИ;
- изучение теоретических основ и прикладных приемов разработки СИИ в логических системах и системах нечеткого вывода;
- усвоение прикладных приемов проектирования и разработки демонстрационных прототипов СИИ.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю) является формирование у обучающихся компетенций (части компетенций). Сформированность компетенций (части компетенции) оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
<i>ОПК-2 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.</i>	
<i>ОПК-2.1.1 Знает: современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии для решения профессиональных задач.</i>	<i>Обучающийся знает: – современные информационно-коммуникационные технологии для решения профессиональных задач; – интеллектуальные технологии для решения профессиональных задач.</i>

<p>ОПК-2.1.2 Знает: инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач.</p>	<p>Обучающийся знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – состав и возможности инструментальных средств разработки программных приложений; – программно-технические платформы, применяемые для решений профессиональных задач в транспортной отрасли.
<p>ОПК-2.2.1 Умеет: обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач</p>	<p>Обучающийся умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – обосновывать и выбирать необходимые информационно-коммуникационные технологии; – обосновывать и выбирать необходимые интеллектуальные технологии; – разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач в транспортной отрасли.
<p>ОПК-2.3.1 Имеет навыки: разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.</p>	<p>Обучающийся владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками разработки оригинальных программных средств на основе современных информационно-коммуникационных технологий для решения практических задач; – навыками разработки систем искусственного интеллекта; – навыками управления разработкой проектов, связанных с разработкой систем искусственного интеллекта.
<p>ПК-1 Планирование и организация работ подчиненных системных аналитиков на всем жизненном цикле Системы</p>	
<p>ПК-1.1.1 Знает: технологию построения автоматизированных систем</p>	<p>Обучающийся знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные этапы построения экспертных систем и систем управления, основанных на нейросетевых технологиях.
<p>ПК-1.1.2 Знает: технологию производства программного обеспечения.</p>	<p>Обучающийся знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – современные инструментальные средства и платформы для разработки систем искусственного интеллекта.
<p>ПК - 1.2.1 Умеет: пользоваться инструментами календарно-ресурсного планирования</p>	<p>Обучающийся умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять программные средства для автоматизации планирования реализации проектов по разработке систем искусственного интеллекта.
<p>ПК-1.3.1 Имеет навыки: выбор методов разработки требований и проектных решений</p>	<p>Обучающийся имеет навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> – обоснованного выбора методов и подходов к формированию практических требований к системам искусственного интеллекта при решении практических задач.
<p>ПК-2 Разработка методик выполнения работ подчиненными аналитиками на всем жизненном цикле Системы</p>	

<p><i>ПК-2.1.1 Знает: методы моделирования и описания устройства и функционирования ИТ-систем/продуктов, их частей, обеспечения и окружения</i></p>	<p><i>Обучающийся знает:</i> – <i>методы моделирования, описания устройства и функционирования экспертных систем и искусственных нейронных сетей, предназначенных для решения различных прикладных задач.</i></p>
<p><i>ПК-2.1.4 Знает: методы проектирования программного обеспечения</i></p>	<p><i>Обучающийся знает:</i> – <i>методы проектирования программного обеспечения для систем искусственного интеллекта.</i></p>
<p><i>ПК-2.1.5 Знает: методы проектирования ИТ-систем</i></p>	<p><i>Обучающийся знает:</i> – <i>методы проектирования систем с нечетким выводом и систем, основанных на искусственных нейронных сетях.</i></p>
<p><i>ПК-2.3.3 Имеет навыки: описание методики выполнения аналитических работ для конкретного проекта или процесса</i></p>	<p><i>Обучающийся имеет навыки:</i> – <i>описания методики применения систем искусственного интеллекта в бизнес-аналитике и при обработке больших массивов данных.</i></p>
<p><i>ПК-2.3.4 Имеет навыки: разработка соглашений о моделировании</i></p>	<p><i>Обучающийся имеет навыки:</i> – <i>разработки соглашений о моделировании систем искусственного интеллекта.</i></p>

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)».

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по видам учебных занятий)	32
В том числе:	
– лекции (Л)	-
– практические занятия (ПЗ)	16
– лабораторные работы (ЛР)	16
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	40
Контроль	36
Форма контроля (промежуточной аттестации)	Э
Общая трудоемкость: час / з.е.	108/3

Примечание: «Форма контроля» – экзамен (Э), зачет (З), зачет с оценкой (З*), курсовой проект (КП), курсовая работа (КР).

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1.	Характеристика систем искусственного интеллекта.	Самостоятельная работа. (Рассмотреть вопросы: 1. Понятия систем искусственного интеллекта. 2. Направления работ и инструментарий СИИ. Лит. [1-7])	ОПК-2.1.1 ОПК-2.1.2 ПК-1.1.1 ПК-1.1.2 ПК-1.2.1 ПК-1.3.1 ПК-2.1.1 ПК-2.1.4 ПК-2.1.5 ПК-2.3.3 ПК-2.3.4
2	Экспертные системы	Практическое занятие №1. (Постановка задачи. Обоснование архитектуры проекта. Лит. [1-7])	ОПК-2.1.1 ОПК-2.1.2 ПК-1.1.1 ПК-1.1.2 ПК-1.2.1 ПК-1.3.1 ПК-2.1.1 ПК-2.1.4 ПК-2.1.5 ПК-2.3.3 ПК-2.3.4
		Лабораторные работы № 1, 2. (Создание экспертной системы с четкими продукционными правилами)	ОПК-2.2.1 ОПК-2.3.2 ПК-1.1.1

		<p>на языке программирования PROLOG. Разработка программы. Отладка программы. Лит. [1-7])</p>	<p>ПК-1.1.2 ПК -1.2.1 ПК-1.3.1 ПК-2.1.1 ПК-2.1.4 ПК-2.1.5 ПК-2.3.3 ПК-2.3.4</p>
		<p>Самостоятельная работа. (Рассмотреть вопросы: 1. Структура ЭС 2. Подсистема логического вывода 3. Стратегии управления выводом 4. Проектирование и разработка ЭС. Лит. [1-7])</p>	<p>ОПК-2.1.1 ОПК-2.1.2 ПК-1.1.1 ПК-1.1.2 ПК -1.2.1 ПК-1.3.1 ПК-2.1.1 ПК-2.1.4 ПК-2.1.5 ПК-2.3.3 ПК-2.3.4</p>
3	Представление знаний	<p>Практическое занятие №2. (Обоснование выбора инструментов разработки.) Лит. [1-7])</p>	<p>ОПК-2.1.1 ОПК-2.1.2 ПК-1.1.1 ПК-1.1.2 ПК -1.2.1 ПК-1.3.1 ПК-2.1.1 ПК-2.1.4 ПК-2.1.5 ПК-2.3.3 ПК-2.3.4</p>
4	Продукционные системы с нечеткими знаниями	<p>Практические занятия №3,4. (Структура ЭС и подсистемы логического вывода.. Лит. [1-7])</p> <p>Лабораторные работы № 3, 4. (Реализация алгоритма нечеткого вывода Мамдани в TURBO PROLOG. Разработка программы. Отладка программы. Лит. [1-7])</p>	<p>ОПК-2.1.1 ОПК-2.1.2 ОПК-2.2.1 ОПК-2.3.2 ПК-1.1.1 ПК-1.1.2 ПК -1.2.1 ПК-1.3.1 ПК-2.1.1 ПК-2.1.4 ПК-2.1.5 ПК-2.3.3 ПК-2.3.4</p>
		<p>Практические занятия №6,7. (Этапы нечеткого вывода. Алгоритмы нечеткого вывода. Лит. [1-7])</p> <p>Лабораторные работы № 6,7. (Создания базы правил для сравнения набора характеристик на основе нечеткого вывода в среде Matlab. Лит. [1-7])</p>	
5	Проектирование и разработка систем искусственного интеллекта	<p>Самостоятельная работа. (Рассмотреть вопросы: 1. Проектирование СИИ.</p>	<p>ОПК-2.1.1 ОПК-2.1.2 ПК-1.1.1</p>

		<p>2. Разработка логических систем. 3. Разработка нечетких продукционных систем. Лит. [1-7])</p>	<p>ПК-1.1.2 ПК -1.2.1 ПК-1.3.1 ПК-2.1.1 ПК-2.1.4 ПК-2.1.5 ПК-2.3.3 ПК-2.3.4</p>
6	Нейросети	<p>Практические занятия № 7, 8. (Характеристика нейросетей. Обучение нейронных сетей. Лит. [1-7])</p>	<p>ОПК-2.1.1 ОПК-2.1.2 ОПК-2.2.1 ОПК-2.3.2 ПК-1.1.1 ПК-1.1.2 ПК -1.2.1 ПК-1.3.1 ПК-2.1.1 ПК-2.1.4 ПК-2.1.5 ПК-2.3.3 ПК-2.3.4</p>
		<p>Лабораторная работа № 7,8. (Моделирование и реализация нейро-нечеткой сети в среде MATLAB. Разработка программы. Отладка программы). Лит. [1-7])</p>	<p>ОПК-2.1.1 ОПК-2.1.2 ОПК-2.2.1 ОПК-2.3.2 ПК-1.1.1 ПК-1.1.2 ПК -1.2.1 ПК-1.3.1 ПК-2.1.1 ПК-2.1.4 ПК-2.1.5 ПК-2.3.3 ПК-2.3.4</p>
		<p>Самостоятельная работа. (Рассмотреть вопросы: 1. Характеристика нейросетей. 2. Искусственный нейрон. 3. Модель нейронной сети. 4. Обучение нейронных сетей. Литература [1-7])</p>	<p>ОПК-2.1.1 ОПК-2.1.2 ОПК-2.2.1 ОПК-2.3.2 ПК-1.1.1 ПК-1.1.2 ПК -1.2.1 ПК-1.3.1 ПК-2.1.1 ПК-2.1.4 ПК-2.1.5 ПК-2.3.3 ПК-2.3.4</p>

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Характеристика систем искусственного интеллекта.	-	-	-	4	4
2	Экспертные системы.	-	4	4	8	16
3	Представление знаний.	-	2	2	4	8

4	Продукционные системы с нечеткими знаниями.	-	4	4	8	16
5	Проектирование и разработка систем искусственного интеллекта	-	2	2	8	12
6	Нейросети.	-	4	4	8	16
	Итого	-	16	16	40	72
Контроль						36
Всего (общая трудоемкость, час.)						108/3

6. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине является неотъемлемой частью рабочей программы и представлены отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины, используя методические материалы дисциплины, а также учебно-методическое обеспечение, приведенное в разделе 8 рабочей программы.

2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем успеваемости (см. оценочные материалы по дисциплине).

3. По итогам текущего контроля успеваемости по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. оценочные материалы по дисциплине).

8. Описание материально-технического и учебно-методического обеспечения, необходимого для реализации образовательной программы по дисциплине

8.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой магистратуры, укомплектованные специализированной учебной мебелью и оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: настенным экраном (стационарным или переносным), маркерной доской и (или) меловой доской, мультимедийным проектором (стационарным или переносным).

Все помещения, используемые для проведения учебных занятий и самостоятельной работы, соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

8.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

- операционная система Windows, MS Office;
- пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений SimInTech (аналог Matlab);
- программные средства WinPython для моделирования искусственных

нейронных сетей;

8.3. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных:

– Электронно-библиотечная система издательства «Лань». [Электронный ресурс]. – URL: <https://e.lanbook.com/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;

– Электронно-библиотечная система ibooks.ru («Айбукс»). – URL: <https://ibooks.ru/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;

– Электронная библиотека ЮРАЙТ. – URL: <https://biblio-online.ru/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;

– Словари и энциклопедии. – URL: <http://academic.ru/> — Режим доступа: свободный.

– Научная электронная библиотека "КиберЛенинка" - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии и повышение цитируемости российской науки. – URL: <http://cyberleninka.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к информационным справочным системам:

– электронная информационно-образовательная среда ПГУПС <https://sdo.pgups.ru/>;

8.5. Перечень печатных изданий, используемых в образовательном процессе:

1. Полищук М.В., Хомоненко А.Д. Интеллектуальные информационные системы. Учебное пособие. СПб.: ФГБОУ ВПО ПГУПС, 2015. – 48с.

2. Бессмертный И.А. Искусственный интеллект: Учебное пособие. — СПб: СПбГУ ИТМО, 2010. — 132 с. <http://window.edu.ru/resource/274/69274/files/itmo443.pdf>

3. Рыбина, Г.В. Основы построения интеллектуальных систем. Учебное пособие. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Финансы и статистика, 2010. — 432 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/28363>

4. Гаврилова, Т. А. Базы знаний интеллектуальных систем [Текст] : учебник Т. А. Гаврилова, В. Ф. Хорошевский. - СПб. ; М. ; Харьков : Питер, 2001. - 382 с.: ил.

5. Борисов Ю.И., Ефимов В.В., Кузмичев Ю.А., Пугачев С.В., Смолицкий Х.Л., Яфраков М.Ф./ Методы и алгоритмы исследования нейроподобных сетей. Выпуск 1. Динамические свойства моделей нейронных сетей. Учебно-методическое пособие. Санкт-Петербург, 1992.

6. Bolshkov M.A., Pugachev S.V., Molodkin I.A. Approach to analysis and processing of data from IT services monitoring system. В сборнике: CEUR WORKSHOP PROCEEDINGS. First Workshop Computer Science and Engineering in the framework of the 5th International Scientific Methodical Conference “Problems of Mathematical Scientific Training in Engineering Education. 2019.

7. Большаков М.А., Молодкин И.А., Пугачев С.В. Сравнительный анализ методов машинного обучения для оценки качества ИТ-услуг. Журнал «Защита информации. Инсайд» как инструмент актуализации сервисной модели мониторинга информационных №4 июль-август 2020.

8. Системы цифровизации на железнодорожном транспорте: Учебное пособие/ А.Д.Хомоненко, В.В. Яковлев, С.В. Пугачев, В.Л. Дашонок, - СПб., ФГБОУ ВО ПГУПС, 2019. - 71с.

8.6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых в образовательном процессе:

– Личный кабинет ЭИОС [Электронный ресурс]. – URL: my.pgups.ru — Режим доступа: для

– Электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс].

- URL: <https://sdo.pgups.ru> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Министерство экономического развития Российской Федерации [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.economy.gov.ru> — Режим доступа: свободный;
- Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации – URL: <http://docs.cntd.ru/> — Режим доступа: свободный;

Разработчик рабочей программы,
доцент

С.В.Пугачев