

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Санкт-Петербургский государственный экономический университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и методической работе

В.Г. Шубаева

2022 г.

Системы искусственного интеллекта

Рабочая программа дисциплины

Направление подготовки/
Специальность

09.04.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) программы/
Специализация

Цифровые технологии в экономике и управлении

Уровень высшего образования

Магистратура

Форма обучения

очная

Год набора

2022

Составитель(и):

д.техн.н, Трофимов Валерий Владимирович
к.пед.н, Макачук Татьяна Анатольевна
к.э.н, Трофимова Елена Валерьевна

Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах: Зачет: семестр 2
в том числе:		
контактная работа	28	
самостоятельная работа	80	
практическая подготовка	0	
часов на контроль	0	

Распределение часов дисциплины:

Семестр:	2
Вид занятий	Часы
Лекционные занятия	16
Практические занятия	12
Лабораторные работы	
Итого аудиторных часов	28
Самостоятельная работа	80
Часы на контроль	0
Итого академических часов	108
Общая трудоемкость в зачетных единицах	3

Санкт-Петербург

2022

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	3
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	3
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ*	4
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
5.1 Рекомендуемая литература	5
5.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в т.ч. отечественного производства	6
5.3 Перечень информационных справочных систем (ИСС) и современных профессиональных баз данных (СПБД).....	6
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
8. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	8
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.....	10
1.1 Контрольные вопросы и задания к промежуточной аттестации	10
1.2 Темы письменных работ.....	10
1.3 Контрольные точки	10
1.4 Другие объекты оценивания	10
1.5 Самостоятельная работа обучающегося	10
1.6 Шкала оценивания результата	10

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель:	Изучение процессов, условий и задач принятия решений на основе искусственного интеллекта в условиях цифровой экономики, методов формализации и алгоритмизации процессов с применением методов ИИ, расширение практики использования систем ИИ для решения прикладных задач в области экономики и управления.
--------------	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.О Системы искусственного интеллекта относится к обязательной части Блока 1.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Код и наименование компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-2 - Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ОПК-2.2 - Исследует основные направления развития искусственного интеллекта, понимает базовые алгоритмы машинного обучения, разрабатывает алгоритмы решения профессиональных задач с использованием искусственного интеллекта	<p>Знать: базовые алгоритмы обучения нейронных сетей, в том числе и глубокого машинного обучения (deep learning).</p> <p>Уметь: разрабатывать алгоритмы решения профессиональных задач с использованием экспертных систем и нейросетевого подхода..</p> <p>Владеть: технологиями разработки оригинальных алгоритмов и программных средств, основанных на использование нейронных сетей и экспертных систем.</p>
ОПК-6 - Способен исследовать современные проблемы и методы прикладной информатики и развития информационного общества	ОПК-6.2 - Исследует основные направления развития искусственного интеллекта и возможности его	<p>Знать: основные направления развития искусственного интеллекта, возможности его применения и нормативно-правовую базу его построения</p> <p>Уметь: проводить исследования современных проблем развития систем искусственного интеллекта как в информационном обществе, так и на предприятии в частности.</p>

	применения в современном интеллектуальном предприятии	Владеть: современными интеллектуальными технологиями и программным обеспечением для решения профессиональных задач.
ПК-1 - Способен развивать и применять модели, алгоритмы и цифровые технологии в области больших данных и искусственного интеллекта для решения прикладных задач	ПК-1.1 - Применяет и совершенствует модели, алгоритмы и технологии аналитики больших данных и искусственного интеллекта обработки больших данных на цифровых платформах; применяет и совершенствует модели, алгоритмы и технологии обработки больших данных на цифровых платформах	<p>Знать: типы нейронных сетей и архитектуру их построения для обработки больших данных</p> <p>Уметь: применять на цифровых платформах технологии искусственного интеллекта и глубинного обучения для обработки больших данных.</p> <p>Владеть: инструментальной базой и современным программным обеспечением в области искусственного интеллекта для решения прикладных задач.</p>

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ*

Номер и наименование тем и/или разделов/тем	Содержание дисциплины	Объем дисциплины (академические часы)			
		Контактная работа			СРО
		ЗЛТ	ПЗ	ЛР	
Тема 1. Введение	Предмет дисциплины ИИ. Классификация систем ИИ (ГОСТ Р 59277-2020)	1	2		12
Тема 2. Классификация моделей представления знаний	Формальные системы. Алфавит, формулы, аксиомы и правила вывода теории	2	2		12
Тема 3. Исчисления предикатов первого порядка (ИППП)	Алфавит ИППП. Правильно построенные формулы. Интерпретация формальной теории. Вывод в ИППП. Метод резолюции. Примеры применения ИППП для представления знаний.	2	2		12
Тема 4. Нейроны	Персептрон. Сигмоидальный нейрон. Нейрон Хебба. Инстар Гроссберга. Нейроны типа WTA. Радиальный нейрон.	2	2		14

Тема 5. Нейронные сети	Структурная схема нейронной сети. Подходы к обучению нейронных сетей. Классические специализированные и эвристические алгоритмы обучения. Режимы обучения «онлайн» и «офлайн». Метод обратного распространения ошибки. Пример использования многослойного персептрона.	6	2		16
Тема 6. Рекуррентные нейронные сети на базе персептрона	Рекуррентная сеть Эльмана. Сети с самоорганизацией на основе конкуренции. Алгоритмы обучения: Кохонена и нейронного газа. Гибридная сеть. Структурная схема радиальной сети. Обучение радиальной сети. Обучение радиальной сети. Гибридный алгоритм обучения.	3	2		14
Контроль:					0
Всего по дисциплине:		16	12	0	80

*ЗЛТ – занятия лекционного типа, ПЗ – все виды занятий семинарского типа, кроме лабораторных работ, ЛР – лабораторные работы, СРО – самостоятельная работа обучающегося

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Рекомендуемая литература

Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место и год издания, кол. стр.)	Электронные ресурсы
Бессмертный И. А. Системы искусственного интеллекта: учебное пособие для вузов — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 157 с.	https://urait.ru/bcode/490657
Воронов, Михаил Владимирович Системы искусственного интеллекта : учебник и практикум для вузов / М. В. Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев. Электрон. дан. Москва : Юрайт, 2022 256 с(Высшее образование)	https://urait.ru/bcode/485440
Воронов, Михаил Владимирович. Системы искусственного интеллекта: учебник и практикум для вузов / М. В. Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев. Москва : Юрайт, 2022. 256 с. (Высшее образование) . ISBN 978-5-534-14916-6 : 1049.00.	https://urait.ru/bcode/485440
Новиков, Федор Александрович. Символический искусственный интеллект: математические основы представления знаний: учебное пособие для вузов / Ф. А. Новиков. Москва : Юрайт, 2022. 278 с. (Высшее образование). ISBN 978-5-534-00734-3 : 1129.00.	https://urait.ru/bcode/490386
Загорюлько, Юрий Алексеевич. Искусственный интеллект. Инженерия знаний: учебное пособие для вузов / Ю. А. Загорюлько, Г. Б. Загорюлько. Москва: Юрайт, 2022. 93 с. (Высшее образование). ISBN 978-5-534-07198-6: 339.00.	https://urait.ru/bcode/494205

5.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в т.ч. отечественного производства

- 7-Zip
- Microsoft Office Professional
- Microsoft Windows Professional
- IBM Watson Studio
- Microsoft AZURE
- IBM Cognos Analytics
- IBM CLOUD
- IBM Knowledge Catalog

5.3 Перечень информационных справочных систем (ИСС) и современных профессиональных баз данных (СПБД)

№	Наименование СПБД/ ИСС
1.	Электронная библиотека Grebennikon.ru – www.grebennikon.ru
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY – www.elibrary.ru
3.	Научная электронная библиотека КиберЛеника – www.cyberleninka.ru
4.	База данных ПОЛПРЕД Справочники – www.polpred.com
5.	База данных OECD Books, Papers & Statistics на платформе OECD iLibrary www.oecd-ilibrary.org
6.	Справочная правовая система КонсультантПлюс (инсталлированный ресурс СПбГЭУ или www.consultant.ru)
7.	Справочная правовая система «ГАРАНТ» (инсталлированный ресурс СПбГЭУ или www.garant.ru)
8.	Информационно-справочная система «Кодекс» (инсталлированный ресурс СПбГЭУ или www.kodeks.ru)
9.	Электронная библиотечная система BOOK.ru - www.book.ru
10.	Электронная библиотечная система ЭБС ЮРАЙТ – www.urait.ru
11.	Электронно-библиотечная система ЗНАНИУМ (ZNANIUM) – www.znanium.com
12.	Электронная библиотека СПбГЭУ – opac.unicon.ru

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ) групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Помещения оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

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

Наименование учебных аудиторий, перечень	Адрес (местоположение) учебных аудиторий
Ауд. 307 Учебная аудитория (для проведения занятий лекционного типа и занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации), оборудована мультимедийным комплексом. Специализированная мебель и оборудование: Учебная мебель на 48 посадочных мест; доска меловая - 1 шт.; тумба - 1 шт.; Компьютер Athlon 64 x2 4400 2.3/4Gb/150Gb - 1 шт., Проектор NEC NP610 - 1 шт., Звуковой к-т (микшер-усилитель Apart Concept+ микрофон BEHRINGER) - 1 шт., Громкоговоритель 2-полосной Hi-Fi PRO MASKGT-W - 2 шт., Экран проекционный Projecta Compact Electrol 153x200 см MATTE White S Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: мультимедийные приложения к лекционным курсам и практическим занятиям, интерактивные учебно-наглядные пособия.	196084, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 103, лит. А, пом. 1Н, 2Н
Ауд. 401 пом 3 Лаборатория "Лабораторный комплекс". Специализированная мебель и оборудование: Учебная мебель на 25 посадочных мест; рабочее место преподавателя; доска меловая 1 шт.; Компьютер Intel Core i5-4460 CPU @ 3.2GHz/8Gb/1Tb/Samsung S23E200 - 21 шт., Ноутбук HP 250 G6 1WY58EA - 4 шт., Экран напольный в доп. комплект. - 1 шт., Мультимедиа-проектор PB8250 DLP.3000 - 1 шт. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: мультимедийные приложения к лекционным курсам и практическим занятиям, интерактивные учебно-наглядные пособия.	196084, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 103, лит. А, пом. 1Н, 2Н

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо ознакомиться со следующими документами:

- учебно-методической документацией;
- локальными нормативными актами, регламентирующими основные вопросы организации и осуществления образовательной деятельности, в том числе регламентирующие порядок проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся;
- графиком консультаций сотрудников профессорско-преподавательского состава.

Уровень и глубина освоения дисциплины определяются активной и систематической работой обучающихся на лекционных занятиях, занятиях семинарского типа, выполнением самостоятельной работы, в том числе в части выделения наиболее значимых и актуальных проблем для дальнейшего

изучения. Особым условием качественного освоения дисциплины является эффективная организация труда, позволяющая распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком учебного процесса.

При подготовке к учебным занятиям обучающимся предоставляется возможность посещения консультаций сотрудников профессорско-преподавательского состава СПбГЭУ согласно расписанию, установленному в графике консультаций.

Аудиторная и внеаудиторная работа обучающихся должна быть направлена на формирование:

- фундаментальных основ мировоззрения обучающихся и естественнонаучного познания;
- базисных знаний, соответствующих направлению подготовки и заявленной профессиональной области, формирующих целевую и профессиональную основу для подготовки кадров;
- профессиональных компетенций ориентированных на удовлетворение потребностей рынка труда;
- индивидуальной траектории посредством освоения уникального набора профессиональных компетенций дополняющих компетентностную модель обучающегося, за счет ориентации на конкретные профессиональные специализированные области знаний, определяемые представителями рынка труда;
- метанавыков обучающихся, таких как: командная работа и лидерство, анализ данных, цифровые навыки, разработка и реализация проектов, межкультурное взаимодействие.

8. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья Университет обеспечивает:

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента,

оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1.1 Контрольные вопросы и задания к промежуточной аттестации

Рабочей программой дисциплины не предусмотрено.

1.2 Темы письменных работ

Рабочей программой дисциплины не предусмотрено.

1.3 Контрольные точки

Номер контрольной точки	Тип контрольной точки	Способ проведения	Номера тем
1	Практическая работа	с помощью технических средств и информационных систем	1-2
2	Кейс-задание	с помощью технических средств и информационных систем	3-4
3	Текущий контроль	с помощью технических средств и информационных систем	1-6

1.4 Другие объекты оценивания

Рабочей программой дисциплины не предусмотрено.

1.5 Самостоятельная работа обучающегося

Наименования самостоятельной работы	Номера тем
Выполнение домашних заданий	1-6
Подготовка к лекционным и практическим занятиям	1-6

1.6 Шкала оценивания результата

Шкалы оценивания и процедуры оценивания результатов обучения **по дисциплине** регламентируются Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования и Положением о балльно-рейтинговой системе.

Для оценки сформированности результатов обучения по дисциплине используется **балльно-рейтинговая система успеваемости обучающихся**:

Формой итогового контроля по дисциплине является зачет, итоговый результат формируется в соответствии со шкалой, приведенной ниже в таблице:

Баллы	Оценка
<55	Незачет
>=55	Зачет

Шкала оценивания результата

2 (балл до 54)	Демонстрирует непонимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены. Демонстрируется первичное восприятие материала. Работа незакончена и /или это плагиат.
3 (балл 55-69)	Демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых, к заданию выполнены. Владение элементами заданного материала. В основном выполненный материал понятен и носит целостный характер.
4 (балл 70-84)	Демонстрирует значительное понимание проблемы обозначенной дисциплиной. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены. Содержание выполненных заданий раскрыто и рассмотрено с разных точек зрения.
5 (балл 85-100)	Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены. Продemonстрировано уверенное владение материалом дисциплины. Выполненные задания носят целостных характер, выполнены в полном объеме, структурированы, представлены различные точки зрения, продемонстрирован творческий подход.