

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- систематический обзор современных моделей представления знаний, изучение и освоение принципов построения интеллектуальных систем, нейронных сетей, обзор перспективных направлений развития систем искусственного интеллекта и принятия решений.

Задачами учебной дисциплины являются:

- изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов;
- формирование умений и привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических и прикладных задач;
- освоение принципов и методов построения интеллектуальных систем, экспертных систем;
- формирование навыков необходимых для применения в различных сферах деятельности интеллектуальных технологий;
- изучение методов построения нейронных сетей на современных языках программирования.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1. Дисциплины (модули)** ООП по направлению подготовки (специальности) 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Современные технологии программирования;
- Методы математического моделирования.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

- Проектирование информационных систем;
- Теория систем и системный анализ;
- Проектная деятельность 3.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора дости-	Планируемые результаты обуче-
------------------------	-----------------------	--------------------------------------	-------------------------------

(группы) ПК		жения ПК	ния
	<p>ПК-1: Способен разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии</p>	<p>ПК-1.5 Осваивает и внедряет в практику новые информационные технологии для перспективного развития и администрирования вычислительных систем</p>	<p>– знать: модели и методы формализации и представления знаний; основные понятия, связанные с концепцией системы, основанной на знаниях и с нейросетевым подходом к построению интеллектуальных информационных систем (ИИС).</p> <p>– уметь: осуществлять подбор интеллектуальных технологий, требуемых для решения задачи; разрабатывать модели предметных областей, методы исследования предметных областей; выполнять сравнительный анализ разработанных методов.</p> <p>– владеть: инструментами и методами формального описания проектных решений.</p>
	<p>ПК-3: Способен обеспечивать интеграцию программных модулей и компонент и проверку работоспособности выпусков программного продукта</p>	<p>ПК-3.1 Разрабатывает и реализует процедуры сборки программных модулей и компонент программного обеспечения, оценивает сроки выполнения поставленных задач</p>	<p>– знать: виды систем поддержки принятия решений; процедуры и алгоритмы сборки программных модулей интеллектуальных информационных систем; подходы к защите информации в интеллектуальных системах.</p> <p>– уметь: применять методы представления и обработки знаний для решения научных и при-</p>

			<p>кладных задач; применять принципы защиты информации в интеллектуальных системах.</p> <p>– владеть: инструментальными средствами и технологиями работы со знаниями; базовыми принципами и методологией построения информационных систем, основанных на знаниях; навыками обеспечения информационной безопасности в интеллектуальных системах.</p>
	<p>ПК-4: Способен обеспечивать оптимизацию функционирования баз данных и вычислительных систем</p>	<p>ПК-4.3 Проводит статистический анализ и классификацию запросов к базам данных, выбирает критерии оптимизации и оптимизирует выполнение статистически значимых процессов</p>	<p>– знать: модели представления знаний; математические модели представления знаний, методы работы со знаниями; подходы и технику решения задач искусственного интеллекта.</p> <p>– уметь: применять способы формализации интеллектуальных задач.</p> <p>– владеть: способами формализации интеллектуальных задач; программными средствами интеллектуальных систем.</p>

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа обучающихся с преподавателем включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), групповые консультации и индивидуальную работу обучающихся с

преподавателем, промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Контактная работа обучающихся с преподавателем может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

Рабочей программой дисциплины предусмотрено проведение лекций, лабораторных работ, практических занятий (семинаров), руководство курсовой работой. Особое место в овладении учебной дисциплины отводится самостоятельной работе, позволяющей получить максимальное представление о данной учебной дисциплине.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	6 семестр
Форма промежуточной аттестации			экзамен
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	180	180
	<i>зачетных единиц</i>	5	5
Лекции, <i>академ. час.</i>		32	32
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		16	16
Практические работы, <i>академ. час.</i>		32	32
Курсовая работа, <i>академ. час.</i>		36	36
Консультации, <i>академ. час.</i>		0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		46	46
Контроль, <i>академ. час.</i>		18	18

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Основы интеллектуальных информационных систем и технологий;

Тема 1.1 Основные понятия и классификация интеллектуальных систем (Понятийная область интеллектуальных систем. Классификация интеллектуальных систем. Области применения интеллектуальных систем и технологий);

Тема 1.2 Архитектура интеллектуальных систем (Обобщенная структура ИИС. Подсистема интеллектуального интерфейса. База знаний ИИС. Подсистема интеллектуального управления.);

Тема 1.3 Объектные интеллектуальные системы (Системы на семантических сетях. Объектный подход с процедурными знаниями внутри объектов. Системы на сетях фреймов.);

Тема 1.4 Обучаемые и когнитивные интеллектуальные системы (Обучаемые продукционные системы. Обучаемые системы на семантических сетях. Обучаемые фреймовые системы. Нейросетевые когнитивные системы);

Тема 1.5 Экспертные системы (Назначение экспертных систем. Предметные области ЭС. Структура ЭС. Статические и динамические ЭС);

Раздел 2 Основы нейронных сетей;

Тема 2.1 Математические основы нейронных сетей (Теорема Байеса. Градиентный спуск. Графы вычислений и дифференцирование на нем. Понятия искусственного нейрона и нейронной сети);

Тема 2.2 Основные понятия и классификация нейронных сетей (Задачи построения нейронной сети. Этапы построения нейронной сети. Типы нейронных сетей.);

Тема 2.3 Обучение нейронной сети без учителя (Задача кластеризации. Обнаружение аномалий. Ассоциации. Автоэнкодеры.);

Тема 2.4 Обучение нейронной сети с учителем (Разметка наборов данных. Методы обучения с учителем. Задача классификации. Задача регрессии.);

Тема 2.5 Обучение нейронной сети с подкреплением (Обучение при взаимодействии со специально средой. Конечные автоматы. Альфа-система подкрепления. Гамма-система подкрепления).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, академ. час
Раздел 1.	Основы интеллектуальных информационных систем и технологий	
Тема 1.1.	Основные понятия и классификация интеллектуальных систем	2
Тема 1.2.	Архитектура интеллектуальных систем	2
Тема 1.3.	Объектные интеллектуальные системы	2
Тема 1.4.	Обучаемые и когнитивные интеллектуальные системы	2
Тема 1.5.	Экспертные системы	4
Раздел 2.	Основы нейронных сетей	
Тема 2.1.	Математические основы нейронных сетей	4
Тема 2.2.	Основные понятия и классификация нейронных сетей	4
Тема 2.3.	Обучение нейронной сети без учителя	4
Тема 2.4.	Обучение нейронной сети с учителем	4
Тема 2.5.	Обучение нейронной сети с подкреплением	4
Итого:		32

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, академ. час
Раздел 1.	Методы получения количе-	2

	ственных экспертных оценок	
Раздел 1.	Методы и алгоритмы построения рейтингов	2
Раздел 1.	Практика экспертного оценивания	4
Раздел 2.	Решение задачи классификации при помощи библиотеки TensorFlow	6
Раздел 2.	Решение задачи регрессии при помощи библиотеки Keras	6
Раздел 2.	Решение задачи поиска ассоциативных правил при помощи библиотеки TensorFlow	6
Раздел 2.	Решение задачи кластеризации при помощи библиотеки Theano	6
Итого:		32

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, академ. час
Раздел 1.	Линейные алгоритмы, ввод и вывод данных на языке Python	2
Раздел 1.	Алгоритмы разветвляющейся структуры на языке Python	2
Раздел 1.	Алгоритмы циклической структуры на языке Python	2
Раздел 1.	Программирование массивов данных на языке Python	2
Раздел 1.	Программирование символьных и строковых типов данных на языке Python	2
Раздел 1.	Программирование функций и процедур на языке Python	2
Раздел 2.	Программирование списков на языке Python	2
Раздел 2.	Программирование словарей на языке Python	2
Итого:		16

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, академ. час
Раздел 1; Раздел 2.	Разработать интеллектуальную систему с применением нейронной сети в соответствии с выбранной предметной областью	36
Итого:		36

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, академ. час
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета по лабораторной работе; 3. Подготовка к лабораторной работе; 4. Подготовка к практическому занятию; 5. Подготовка к текущему контролю; 6. Прохождение тестирования.	18
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета по лабораторной работе; 3. Подготовка к лабораторной работе; 4. Подготовка к практическому занятию; 5. Подготовка к текущему контролю; 6. Прохождение тестирования.	28
<i>Курсовая работа</i>	<i>Выполнение курсовой работы</i>	36
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к экзамену</i>	18
Итого:		100

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Л. А. Станкевич. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 397 с. – ISBN 978-5-534-02126-4. – URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/433370> (дата обращения: 17.03.2020);

2 Доррер, Г. А. Методы и системы принятия решений : учебное пособие / Г. А. Доррер ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. – Красноярск : СФУ, 2016. – 210 с. – ISBN 978-5-7638-3489-5. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497093> (дата обращения: 17.03.2020);

3 Галушкин, А. И. Нейронные сети: основы теории / А. И. Галушкин. – Москва : Горячая линия - Телеком, 2012. – 496 с. – ISBN 978-5-9912-0082-0. – URL:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991200820.html> (дата обращения: 17.03.2020);

4 Ясницкий, Л. Н. Интеллектуальные системы : учебник / Л. Н. Ясницкий. – Москва : Лаборатория знаний, 2016. – 224 с. – ISBN 978-5-00101-417-1. – URL:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001014171.html> (дата обращения: 17.03.2020);

5 Рашка, С. Python и машинное обучение: крайне необходимое пособие по новейшей предсказательной аналитике, обязательное для более глубокого понимания методологии машинного обучения : практическое пособие / С. Рашка. – Москва : ДМК Пресс, 2017. – 418 с. – ISBN 978-5-97060-409-0. – URL:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970604090.html> (дата обращения: 17.03.2020).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система / ООО «ЭБС ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: <http://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа: по подписке;

4 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.biblioclub.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская информационная система РОССИЯ : электронная библиотека / НИВЦ МГУ им. М.В. Ломоносова. – Москва, [200 –]. – URL: <http://uisrussia.msu.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 ЭБС ЮРАЙТ www.biblio-online.ru : электронно-библиотечная система / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.biblio-online.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

7 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: <http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

8 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: <http://libr.sibsiu.ru>.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- 7-Zip;
- Adobe Acrobat Reader;
- IntelliJ IDEA;
- Kaspersky Endpoint Security;
- Microsoft Office 2007;
- Microsoft Windows 7.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

4 Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) : база данных / ВИНТИ РАН. – Москва, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (лабораторных работ);
- учебную аудиторию для выполнения курсовых работ;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Составитель(и):

Бабичева Надежда Борисовна

Приложение А

Аннотация рабочей программы дисциплины «Интеллектуальные системы и технологии»

по направлению подготовки (специальности)
09.03.01 - Информатика и вычислительная техника

(направленность (профиль) «Информатика и вычислительная
техника»)

форма обучения – Очная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- систематический обзор современных моделей представления знаний, изучение и освоение принципов построения интеллектуальных систем, нейронных сетей, обзор перспективных направлений развития систем искусственного интеллекта и принятия решений.

Задачами учебной дисциплины являются:

- изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов;
- формирование умений и привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических и прикладных задач;
- освоение принципов и методов построения интеллектуальных систем, экспертных систем;
- формирование навыков необходимых для применения в различных сферах деятельности интеллектуальных технологий;
- изучение методов построения нейронных сетей на современных языках программирования.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1. Дисциплины (модули)** ООП по направлению подготовки (специальности) 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Современные технологии программирования;
- Методы математического моделирования.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

- Проектирование информационных систем;
- Теория систем и системный анализ;
- Проектная деятельность 3.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-1: Способен разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии	ПК-1.5 Осваивает и внедряет в практику новые информационные технологии для перспективного развития и администрирования вычислительных систем	<ul style="list-style-type: none"> – знать: модели и методы формализации и представления знаний; основные понятия, связанные с концепцией системы, основанной на знаниях и с нейросетевым подходом к построению интеллектуальных информационных систем (ИИС). – уметь: осуществлять подбор интеллектуальных технологий, требуемых для решения задачи; разрабатывать модели предметных областей, методы исследования предметных областей; выполнять сравнительный анализ разработанных методов. – владеть: инструментами и методами формального описания проектных решений.
	ПК-3: Способен обеспечивать интеграцию программных модулей и компонент и проверку работоспособности выпуск-	ПК-3.1 Разрабатывает и реализует процедуры сборки программных модулей и компонент программного обеспечения,	<ul style="list-style-type: none"> – знать: виды систем поддержки принятия решений; процедуры и алгоритмы сборки программных модулей

	ков программного продукта	оценивает сроки выполнения поставленных задач	интеллектуальных информационных систем; подходы к защите информации в интеллектуальных системах. – уметь: применять методы представления и обработки знаний для решения научных и прикладных задач; применять принципы защиты информации в интеллектуальных системах. – владеть: инструментальными средствами и технологиями работы со знаниями; базовыми принципами и методологией построения информационных систем, основанных на знаниях; навыками обеспечения информационной безопасности в интеллектуальных системах.
	ПК-4: Способен обеспечивать оптимизацию функционирования баз данных и вычислительных систем	ПК-4.3 Проводит статистический анализ и классификацию запросов к базам данных, выбирает критерии оптимизации и оптимизирует выполнение статистически значимых процессов	– знать: модели представления знаний; математические модели представления знаний, методы работы со знаниями; подходы и технику решения задач искусственного интеллекта. – уметь: применять способы формализации интеллектуальных задач. – владеть: способами формализации интеллектуальных задач; программными сред-

			ствами интеллектуальных систем.
--	--	--	---------------------------------

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	6 семестр экзамен
Форма промежуточной аттестации			
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	180	180
	<i>зачетных единиц</i>	5	5
Лекции, <i>академ. час.</i>		32	32
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		16	16
Практические работы, <i>академ. час.</i>		32	32
Курсовая работа, <i>академ. час.</i>		36	36
Консультации, <i>академ. час.</i>		0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		46	46
Контроль, <i>академ. час.</i>		18	18

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Основы интеллектуальных информационных систем и технологий;

Тема 1.1 Основные понятия и классификация интеллектуальных систем (Понятийная область интеллектуальных систем. Классификация интеллектуальных систем. Области применения интеллектуальных систем и технологий);

Тема 1.2 Архитектура интеллектуальных систем (Обобщенная структура ИИС. Подсистема интеллектуального интерфейса. База знаний ИИС. Подсистема интеллектуального управления.);

Тема 1.3 Объектные интеллектуальные системы (Системы на семантических сетях. Объектный подход с процедурными знаниями внутри объектов. Системы на сетях фреймов.);

Тема 1.4 Обучаемые и когнитивные интеллектуальные системы (Обучаемые продукционные системы. Обучаемые системы на семантических сетях. Обучаемые фреймовые системы. Нейросетевые когнитивные системы);

Тема 1.5 Экспертные системы (Назначение экспертных систем. Предметные области ЭС. Структура ЭС. Статические и динамические ЭС);

Раздел 2 Основы нейронных сетей;

Тема 2.1 Математические основы нейронных сетей (Теорема Байеса. Градиентный спуск. Графы вычислений и дифференцирование на нем. Понятия искусственного нейрона и нейронной сети);

Тема 2.2 Основные понятия и классификация нейронных сетей (Задачи построения нейронной сети. Этапы построения нейронной сети. Типы нейронных сетей.);

Тема 2.3 Обучение нейронной сети без учителя (Задача кластеризации. Обнаружение аномалий. Ассоциации. Автоэнкодеры.);

Тема 2.4 Обучение нейронной сети с учителем (Разметка наборов данных. Методы обучения с учителем. Задача классификации. Задача регрессии.);

Тема 2.5 Обучение нейронной сети с подкреплением (Обучение при взаимодействии со специально средой. Конечные автоматы. Альфа-система подкрепления. Гамма-система подкрепления).

6 Составитель(и):

Бабичева Надежда Борисовна