

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Борзов Александр Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 28.02.2024 14:53:55  
Уникальный программный ключ:  
455c1bb9c883bfa2e44bcad3e1ef4a33800859e8



**Частное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский институт искусств  
и реставрации»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА»,  
обязательного компонента  
основной профессиональной образовательной программы  
высшего образования -  
программы бакалавриата по направлению подготовки  
07.03.04 ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО  
направленность  
(профиль) программы бакалавриата –  
«ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО»**

*(срок получения образования  
по программе бакалавриата - 6 лет;  
форма обучения - очно-заочная)*

Санкт-Петербург, 2024

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

### **Цель дисциплины:**

овладение обучающимися основными методами теории интеллектуальных систем, приобретение навыков по использованию интеллектуальных систем, изучение основных методов представления знаний и моделирования рассуждений.

### **Задача дисциплины:**

- помочь обучающимся овладеть навыками и знаниями в области искусственного интеллекта.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Системы искусственного интеллекта» Б1.О.41 входит в обязательную часть Блока I учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

Знания, полученные при изучении математических, естественнонаучных дисциплин, информационных технологий и программирования;

Умения анализировать знания различных областей науки;

Владение опытом работы с компьютерными технологиями.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин математического, компьютерно-информационного и научно-исследовательского циклов и служит основой для освоения специальных дисциплин, связанных с использованием систем искусственного интеллекта, а также может быть использовано для подготовки и написания ВКР.

## **3. Результаты обучения по дисциплине**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
<p>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>УК-1.1. Осуществляет системно-структурный выбор информационных ресурсов (в том числе в цифровой среде) для поиска информации в соответствии с поставленной задачей</p>	<p>Знать: актуальные российские и зарубежные источники</p>
		<p>Уметь: осуществлять поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи</p>
		<p>Владеть: навыками выбора актуальных российских и зарубежных источников, а также поиска, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи</p>
	<p>УК-1.2. Выявляет информацию, значимую для поставленной задачи</p>	<p>Знать: информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи</p>
		<p>Уметь: систематизировать и критически анализировать информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи</p>
		<p>Владеть: навыками систематизации и критической аналитики информации, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи</p>
	<p>УК-1.3. Осуществляет сопоставление значимой информации на основе философских принципов взаимосвязи и развития в соответствии с требованиями и условиями задачи</p>	<p>Знать: методики системного подхода при решении поставленных задач</p>
		<p>Уметь: использовать методики системного подхода при решении поставленных задач</p>
		<p>Владеть: навыками использования методик системного подхода при решении поставленных задач</p>
	<p>УК-1.4. Выявляет диалектические и формально-логические противоречия в анализируемой информации с целью определения ее достоверности</p>	<p>Знать: информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи</p>
		<p>Уметь: выявлять диалектические и формально-логические противоречия в анализируемой информации с целью определения ее достоверности</p>
		<p>Владеть: навыками систематизации и критической аналитики информации, полученную из разных источников</p>
	<p>УК-1.5.</p>	<p>Знать: факты, мнения, интерпретации, оценки различной информации</p>



	Но- мер разде ла	Наимено- вание раздела	Л	П	Лаб						
1	1	Основные этапы и направления исследований в области систем искусственного интеллекта	7	7	0	38	-	-	52	УК- 1.1, 1.2, 1.3	устный опрос, защита отчетов по практическим заданиям
2	2	Программные комплексы решения интеллектуальных задач	7	7	0	38,75	-	-	52,75		устный опрос, защита отчетов по практическим заданиям
3	1,2	СРП	-	-	-	-	1	-	1	УК- 1.1, 1.2, 1.3	собеседование
	11,2	Конс	-	-	-	-	-	-	-		собеседование
	11,2	Татт	-	-	-	-	2	-	2		собеседование
	11,2	Патт	-	-	-	-	0,25	-	0,25		собеседование
Итого:			14	14	0	76,75	3,25	-	108		
Всего:			14	14	0	76,75	3,25	-	108		

### Условные обозначения:

Л - лекционные занятия

П – практические занятия

Лаб – лабораторные занятия

СРП – самостоятельная работа обучающегося под руководством педагогического работника

СР – самостоятельная работа обучающегося

Ппатт – часы на подготовку к промежуточной аттестации

Патт – промежуточная аттестация

Татт – текущая аттестация

Конс – консультации

## 5.2. Содержание дисциплины

### Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основные этапы и направления исследований в области систем искусственного интеллекта

Этапы развития искусственного интеллекта (СИИ). Основные направления развития исследований в области систем искусственного интеллекта. Нейробионический подход. Системы, основанные на знаниях. Изучение знаний. Интеграция знаний. Базы знаний. Структура систем искусственного интеллекта. Архитектура СИИ. Методология построения СИИ. Экспертные системы (ЭК) как вид СИИ. Общая структура и схема функционирования

ЭС. Представление знаний. Основные понятия. Состав знаний СИИ. Организация знаний СИИ. Модели представления знаний. Представление знаний с помощью системы продукций. Суб-технологии искусственного интеллекта. Стандарт для решения задач анализа данных. Роли участников в проектах по анализу данных. Внедрение систем машинного обучения в «отрасли»: ключевые примеры использования ИИ в отрасли (кейсы).

Раздел 2. Программные комплексы решения интеллектуальных задач

Системы продукций. Управление выводом в продукционной системе. Представление знаний с помощью логики предикатов. Логические модели. Логика предикатов как форма представления знаний. Синтаксис и семантика логики предикатов. Технология манипулирования знаниями СИИИ. Программные комплексы решения интеллектуальных задач. Естественно-языковые программы. Представление знаний фреймами и вывод на фреймах. Теория фреймов. Модели представления знаний фреймами. Основные положения нечеткой логики. Программные комплексы. Основы программирования для задач анализа данных. Изучение отдельных направлений анализа данных. Задача классификации. Ансамбли моделей машинного обучения для задач классификации. Нейронные сети. Глубокие нейронные сети (компьютерное зрение, разбор естественного языка, анализа данных). Кластеризация и другие задачи обучения. Задачи работы с последовательными данными, обработка естественного языка. Рекомендательные системы. Определение важности признаков и снижение размерности.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

### *Лекционные занятия*

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лекции
		ОЗФО	
1	2	3	4
1	1	7	Основные этапы и направления исследований в области систем искусственного интеллекта
2	2	7	Программные комплексы решения интеллектуальных задач
Итого:		14	

### *Практические занятия*

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Наименование практической работы
		ОЗФО	
1	2	3	4
1	1	1	Состав знаний и способы их представления
2	1	1	Нейроподобные структуры. Нейрокомпьютеры и их программное обеспечение
3	1	1	Интеллектуальные системы. Обучающие системы
4	1	1	Моделирование систем, основанных на фреймах
5	1	1	Интеллектуальный интерфейс: лингвистический процессор, анализ и синтез речи
6	1	1	Онтология и онтологические системы. Системы и средства представления онтологических знаний

7	1	2	Онтология как аппарат моделирования системы знаний. Методы представления онтологий
8	2	2	Программные реализации моделей нечеткой логики
9	2	2	Программные реализации алгоритмов нечеткого вывода при решении задачи подбора программного обеспечения в сфере образования
10	2	2	Программные реализации алгоритмов нечеткого, нейронного и нейронечеткого управления в системах реального времени
Итого:		14	

### Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

### Самостоятельная работа

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРС
		ОЗФО		
1	2	3	4	5
1	1,2	24	Проработка учебного материала	Работа с конспектом лекций и учебной литературой
2	1, 2	24,75	Подготовка к практическим занятиям	Подготовка и оформление отчета по практическим заданиям
3	1,2	24	Подготовка к текущему контролю	Работа по контрольным вопросам
Зачет		4		Подготовка к зачету
Итого:		76,75		

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Лекции проводятся в форме лекции с визуализацией и в диалоговом режиме, практические занятия проводятся с использованием компьютерных симуляторов и компьютерных сред моделирования.

### 6. Тематика курсовых работ/проектов

*Курсовые работы учебным планом не предусмотрены*

### 7. Контрольные работы

*Контрольные работы учебным планом не предусмотрены*

### 8. Оценка результатов освоения дисциплины

Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

**Примечание:**

**а) Для обучающегося (бакалавра), осваивающего учебную дисциплину, обязательный компонент основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программы бакалавриата по направлению подготовки 07.03.04 ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО (направленность (профиль) программы бакалавриата - «Градостроительство», форма обучения – очно-заочная), одобренной на заседании Учёного совета образовательной организации (протокол от 29.01.2024 № 5), утверждённой ректором Частного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский институт искусств и реставрации» 29.01.2024, по индивидуальному учебному плану (при наличии факта зачисления в образовательную организацию такого обучающегося (бакалавра)), Институт:**

- разрабатывает, согласовывает с участниками образовательных отношений и утверждает в установленном порядке согласно соответствующему локальному нормативному акту **индивидуальный учебный план** конкретного обучающегося (бакалавра) (*учебный план, обеспечивающий освоение конкретной основной образовательной программы высшего образования на основе индивидуализации её содержания с учётом особенностей и образовательных потребностей конкретного обучающегося (бакалавра)*);

- устанавливает для конкретного обучающегося (бакалавра) по индивидуальному учебному плану **одинаковые дидактические единицы** - элементы содержания учебного материала, изложенного в виде утверждённой в установленном образовательной организацией порядке согласно соответствующему локальному нормативному акту рабочей программы учебной дисциплины, обязательного компонента разработанной и реализуемой Институтом основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программы бакалавриата по направлению подготовки 07.03.04 ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО (направленность (профиль) программы бакалавриата - «Градостроительство», форма обучения – очно-заочная), как и для обучающегося (бакалавра), осваивающего основную образовательную программу высшего образования в учебной группе;

- определяет в индивидуальном учебном плане конкретного обучающегося (бакалавра) **объём учебной дисциплины** с указанием количества академических часов/ ЗЕТ, выделенных на его контактную работу (групповую и (или) индивидуальную работу) с руководителями и (или) научно-педагогическими работниками, реализующими основную образовательную программу высшего образования;

- определяет в индивидуальном учебном плане конкретного обучающегося (бакалавра) количество академических часов/ ЗЕТ по учебной дисциплине, выделенных на его самостоятельную работу (*при необходимости*).

**б) Для обучающегося (бакалавра) с ограниченными возможностями здоровья и инвалида, осваивающего учебную дисциплину, обязательный компонент основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программы бакалавриата по направлению подготовки 07.03.04 ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО (направленность (профиль) программы бакалавриата - «Градостроительство», форма обучения – очно-заочная), одобренной на заседании Учёного совета образовательной организации (протокол от 29.01.2024 № 5), утверждённой ректором Частного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский институт искусств и реставрации» 29.01.2024, (при наличии факта зачисления в образовательную организацию такого обучающегося (бакалавра) с учётом конкретной (конкретных) нозологии (нозологий)), Институт:**

- разрабатывает, согласовывает с участниками образовательных отношений и утверждает в установленном порядке согласно соответствующему локальному нормативному



акту **индивидуальный учебный план** конкретного обучающегося (бакалавра) с ограниченными возможностями здоровья/ инвалида (*при наличии факта зачисления в образовательную организацию такого обучающегося (бакалавра) с учётом конкретной (конкретных) нозологии (нозологий)*) (учебный план, обеспечивающий освоение конкретной основной образовательной программы высшего образования на основе индивидуализации её содержания с учётом особенностей и образовательных потребностей конкретного обучающегося (бакалавра));

- устанавливает для конкретного обучающегося (бакалавра) с ограниченными возможностями здоровья содержание образования (**одинаковые дидактические единицы** - элементы содержания учебного материала, как и для обучающегося (бакалавра), осваивающего основную образовательную программу высшего образования в учебной группе) и условия организации обучения, изложенного в виде утверждённой в установленном Институте порядке согласно соответствующему локальному нормативному акту рабочей программы учебной дисциплины, обязательного компонента разработанной и реализуемой им адаптированной основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программы бакалавриата по направлению подготовки **07.03.04 ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО (направленность (профиль) программы бакалавриата - «Градостроительство»)**, форма обучения – очно-заочная), а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (для конкретного обучающегося (бакалавра) с ограниченными возможностями здоровья/ инвалида (*при наличии факта зачисления в образовательную организацию такого обучающегося (бакалавра) с учётом конкретной (конкретных) нозологии (нозологий)*));

- определяет в индивидуальном учебном плане конкретного обучающегося бакалавра) с ограниченными возможностями здоровья/ инвалида (*при наличии факта зачисления такого обучающегося (бакалавра) с учётом конкретной (конкретных) нозологии (нозологий)*) **объём учебной дисциплины** с указанием количества академических часов/ ЗЕТ, выделенных на его контактную работу (групповую и (или) индивидуальную работу) с руководящими и (или) научно-педагогическими работниками, реализующими основную образовательную программу высшего образования;

- определяет в индивидуальном учебном плане конкретного обучающегося (бакалавра) с ограниченными возможностями здоровья/ инвалида (*при наличии факта зачисления в образовательную организацию такого обучающегося (бакалавра) с учётом конкретной (конкретных) нозологии (нозологий)*) количество академических часов/ ЗЕТ по учебной дисциплине, выделенных на его самостоятельную работу (*при необходимости*).

## **9. Особенности организации образовательной деятельности по учебной дисциплине для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение по основной профессиональной образовательной программе высшего образования - программе бакалавриата по направлению подготовки **07.03.04 ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО (направленность (профиль) программы бакалавриата - «Градостроительство»)**, форма обучения – очно-заочная), одобренной на заседании Учёного совета образовательной организации (протокол от 29.01.2024 № 5), утверждённой ректором Частного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский институт искусств и реставрации» 29.01.2024, обучающихся (бакалавров) с ограниченными возможностями здоровья (*при наличии факта зачисления в образовательную организацию такого обучающегося (бакалавра) с учётом конкретной (конкретных) нозологии (нозологий)*) осуществляется Институтом с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (бакалавров).

Образование обучающихся (бакалавров) с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися (бакалаврами), так и в отдельных группах.

Образовательной организацией созданы специальные условия для получения высшего образования по основной образовательной программе высшего образования обучающимися (бакалаврами) с ограниченными возможностями здоровья.

Под специальными условиями для получения высшего образования по основной профессиональной образовательной программе высшего образования - программе бакалавриата по направлению подготовки **07.03.04 ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО (направленность (профиль) программы бакалавриата - «Градостроительство», форма обучения – очно-заочная)**, одобренной на заседании Учёного совета образовательной организации (протокол от 29.01.2024 № 5), утверждённой ректором Частного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский институт искусств и реставрации» 29.01.2024, обучающимися (бакалаврами) с ограниченными возможностями здоровья понимаются условия обучения таких обучающихся (бакалавров), включающие в себя использование специальных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся (бакалаврам) необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здание образовательной организации и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение указанной выше основной образовательной программы высшего образования обучающимися (бакалаврами) с ограниченными возможностями здоровья *(при наличии факта зачисления в образовательную организацию такого обучающегося (бакалавра) с учётом конкретной (конкретных) нозологии (нозологий))*.

При получении высшего образования по указанной выше основной образовательной программе высшего образования обучающимся (бакалаврам) с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков *(при наличии факта зачисления в образовательную организацию такого обучающегося (бакалавра) с учётом конкретной (конкретных) нозологии (нозологий))*.

В целях доступности получения высшего образования по основной профессиональной образовательной программе высшего образования - программе бакалавриата по направлению подготовки **07.03.04 ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО (направленность (профиль) программы бакалавриата - «Градостроительство», форма обучения – очно-заочная)**, одобренной на заседании Учёного совета образовательной организации (протокол от 29.01.2024 № 5), утверждённой ректором Частного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский институт искусств и реставрации» 29.01.2024, лицами с ограниченными возможностями здоровья *(при наличии факта зачисления в образовательную организацию такого обучающегося (бакалавра) с учётом конкретной (конкретных) нозологии (нозологий))* образовательной организацией обеспечивается:

**- для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:**

наличие альтернативной версии официального сайта образовательной организации в сети «Интернет» для слабовидящих;

размещение в доступных для обучающихся (бакалавров), являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий (информация выполняется крупным рельефно-контрастным шрифтом (на белом или желтом фоне) и дублируется шрифтом Брайля);

присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся (бакалавру) необходимую помощь;

обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

обеспечение доступа обучающегося (бакалавра), являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию образовательной организации;

- для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
  - дублирование звуковой справочной информации о расписании учебных занятий визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтитров (мониторы, их размеры и количество определено с учетом размеров помещения);
  - обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;
- для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия обеспечивают возможность беспрепятственного доступа обучающихся (бакалавров) в учебные помещения, туалетные и другие помещения образовательной организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, локальное понижение стоек-барьеров; наличие специальных кресел и других приспособлений).

## 10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

**Используемое программное обеспечение** (комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства):

- серверные и пользовательские операционные системы: Ubuntu, Debian FreeBSD, Linux.
- пакетные менеджеры: npm, yarn, bundler;
- офисные пакеты: Onlyoffice, OpenOffice (отечественное производство), LibreOffice;
- облачные сервисы: Яндекс.Облако, Google Documents, Google Sites;
- веб-браузеры: Google Chrome, Mozilla Firefox, Opera, Microsoft Edge;
- программное обеспечение: Architecture Engineering & Construction Collection IC Commercial New Single-user ELD Annual Subscription + Graitec PowerPack Standard договор поставки № ДГ – 56559/21 от 18.10.2021, 1С:Предпр.8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях (отечественное производство) лицензионный договор № ЦС21-003296 18.10.2021, ПК АРБИТР (ПК АСМ СЗМА) (отечественное производство) лицензионный договор № 21-09/14 от 15.10.2021;

## Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- [www.urait.ru](http://www.urait.ru) «Электронное издательство ЮРАЙТ»
- <http://window.edu.ru/> - Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам».
- [www.arch-grafika.ru](http://www.arch-grafika.ru) - Архитектурная графика.
- <http://Architector.ru> - Информационное агентство союзов архитекторов
- <http://architektonika.ru/> - Архитектоника
- <http://archi.ru/linkscat/> - Архитектура России
- <http://www.know-house.ru> - Информационная система «НОУ-ХАУС.ру».
- <http://architecture.artyx.ru/> - Книги об архитектуре
- <http://www.protoart.ru> - информационно-аналитический портал Protoart
- <http://pages.marsu.ru/architectura/> - Архитектурные стили и их особенности
- <http://www.rusarch.ru> - Электронная научная библиотека по истории древнерусской архитектуры
- <http://www.georec.spb.ru> – Георекострукция
- <http://www.stroinauka.ru/> - Строительная наука. Научно-технический прогресс в московском строительстве.
- <http://www.build.rin.ru> – Архитектура и строительство
- <http://www.mukhin.ru> – Всё про строительство домов
- <http://www.stroysovet.com/> - Строительство и обустройство дома

<http://www.ais.by/> - Архитектурно-строительный портал

Электронные журналы:

<http://www.gardener.ru> - Gardener.ru

<http://www.archvestnik.ru/> - Архитектурный вестник

<http://www.archjournal.ru/> - Архитектура. Строительство. Дизайн

<http://www.new-house.ru/> - Новый дом. Энциклопедия частного домостроения

<http://www.salon.ru/> - интернет-проект SALON-interior

<http://sp.vnegoroda.com/> - Вне Города.ru

## 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
<b>Специализированная многофункциональная учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе, для организации практической подготовки обучающихся, с перечнем основного оборудования (аудитория № 309):</b> Столы для обучающихся; Стулья для обучающихся; Стол педагогического работника; Стул педагогического работника; Компьютер с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата; Интерактивная доска; Проектор	191015, г. Санкт-Петербург, Кавалергардская улица, дом 7, литера А (57,4 кв.м.; этаж 3, пом. 9-Н  (ч.п. №№ 1-18))
<b>Специализированная многофункциональная учебная аудитория для проведения учебных занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе, для организации практической подготовки обучающихся, с перечнем основного оборудования (аудитория № 308):</b> Столы для обучающихся; Стулья для обучающихся; Стол педагогического работника; Стул педагогического работника; Компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата; Интерактивная доска; Проектор; Сканер;	191015, г. Санкт-Петербург, Кавалергардская улица, дом 7, литера А (43,6 кв.м.; этаж 3, пом. 9-Н  (ч.п. №№ 1-18))

<p>Принтер</p> <p><b>Специализированная многофункциональная учебная аудитория для проведения учебных занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе, для организации практической подготовки обучающихся, с перечнем основного оборудования</b> (аудитория № 412):</p> <p>Столы для обучающихся;          Стулья для обучающихся;          Стол педагогического работника;          Стул педагогического работника;          Компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата;          Интерактивная доска;          Проектор;          Сканер;          Принтер</p>	<p>191015,          г. Санкт-Петербург, Кавалергардская улица, дом 7, литера А          (28,4 кв.м.;          этаж 4,          пом. 10-Н          (ч.п. №№ 1-19))</p>
<p><b>Помещение для самостоятельной работы обучающихся с перечнем основного оборудования</b> (аудитория № 305):</p> <p>Столы для обучающихся;          Стулья для обучающихся;          Компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата;          Ноутбуки с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата;          Принтер;          Сканер</p>	<p>191015,          г. Санкт-Петербург, Кавалергардская улица, дом 7, литера А          (16,2 кв.м.;          этаж 3,          пом. 9-Н          (ч.п. №№ 1-18))</p>
<p><b>Помещение для самостоятельной работы обучающихся с перечнем основного оборудования</b> (аудитория № 306):</p> <p>Столы для обучающихся;          Стулья для обучающихся;          Компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата;          Ноутбуки с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата;          Принтер;          Сканер</p>	<p>191015,          г. Санкт-Петербург, Кавалергардская улица, дом 7, литера А          (15,4 кв.м.;          этаж 3,          пом. 9-Н          (ч.п. №№ 1-18))</p>
<p><b>Помещение для самостоятельной работы обучающихся с перечнем основного оборудования</b> (аудитория № 307):</p> <p>Столы для обучающихся;          Стулья для обучающихся;          Компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата;          Ноутбуки с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата;          Принтер;          Сканер</p>	<p>191015,          г. Санкт-Петербург, Кавалергардская улица, дом 7, литера А          (15,5 кв.м.;          этаж 3,          пом. 9-Н          (ч.п. №№ 1-18))</p>

## **12. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающегося, в том числе, под руководством педагогического работника**

### **12.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям**

На практических занятиях обучающиеся изучают методику и выполняют практические задания. Практические задания обучающиеся получают индивидуально. Для эффективной работы обучающиеся должны иметь доступ к компьютерам или другой вычислительной технике. В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя. Наличие конспекта лекций на практическом занятии **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

### **12.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.**

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии дает рекомендации, необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны выполнить задания на компьютере с помощью пакетов прикладных программ, изучить теоретический материал по разделам. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п).

**Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания**

Дисциплина: Системы искусственного интеллекта  
Направление подготовки: 07.03.04 Градостроительство  
Направленность (профиль): Градостроительство

Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
УК-1.1. Осуществляет системно-структурный выбор информационных ресурсов (в том числе в цифровой среде) для поиска информации в соответствии с поставленной задачей	Знать: актуальные российские и зарубежные источники	Не знает актуальные российские и зарубежные источники	Демонстрирует отдельные знания актуальных российских и зарубежных источников	Демонстрирует достаточные знания актуальных российских и зарубежных источников	Демонстрирует исчерпывающие знания актуальных российских и зарубежных источников
	Уметь: осуществлять поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи	Не умеет осуществлять поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи	Умеет осуществлять поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи, допуская ряд ошибок	Умеет осуществлять поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи, допуская незначительные неточности	В совершенстве умеет осуществлять поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи
	Владеть: навыками выбора актуальных российских и зарубежных источников, а также поиска, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи	Не владеет навыками выбора актуальных российских и зарубежных источников, а также поиска, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи	Владеет навыками выбора актуальных российских и зарубежных источников, а также поиска, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет навыками выбора актуальных российских и зарубежных источников, а также поиска, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи, допуская незначительные неточности	В совершенстве владеет навыками выбора актуальных российских и зарубежных источников, а также поиска, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи
УК-1.2. Выявляет информацию, значимую для поставленной задачи	Знать: информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Не знает информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Демонстрирует отдельные знания информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Демонстрирует достаточные знания информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Демонстрирует исчерпывающие знания информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи



	<p>Уметь: систематизировать и критически анализировать информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи</p>	<p>Не умеет систематизировать и критически анализировать информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи</p>	<p>Умеет систематизировать и критически анализировать информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи, допуская ряд ошибок</p>	<p>Умеет систематизировать и критически анализировать информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи, допуская незначительные неточности</p>	<p>В совершенстве умеет систематизировать и критически анализировать информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи</p>
	<p>Владеть: навыками систематизации и критической аналитики информации, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи</p>	<p>Не владеет навыками систематизации и критической аналитики информации, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи</p>	<p>Владеет навыками систематизации и критической аналитики информации, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи, допуская ряд ошибок</p>	<p>Хорошо владеет навыками систематизации и критической аналитики информации, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи, допуская незначительные неточности</p>	<p>В совершенстве владеет навыками систематизации и критической аналитики информации, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи</p>
<p>УК-1.3. Осуществляет сопоставление значимой информации на основе философских принципов взаимосвязи и развития в соответствии с требованиями и условиями задачи</p>	<p>Знать: методики системного подхода при решении поставленных задач</p>	<p>Не знает методики системного подхода при решении поставленных задач</p>	<p>Демонстрирует отдельные знания методик системного подхода при решении поставленных задач</p>	<p>Демонстрирует достаточные знания методик системного подхода при решении поставленных задач</p>	<p>Демонстрирует исчерпывающие знания методик системного подхода при решении поставленных задач</p>
	<p>Уметь: использовать методики системного подхода при решении поставленных задач</p>	<p>Не умеет использовать методики системного подхода при решении поставленных задач</p>	<p>Умеет использовать методики системного подхода при решении поставленных задач, допуская ряд ошибок</p>	<p>Умеет использовать методики системного подхода при решении поставленных задач, допуская незначительные неточности</p>	<p>В совершенстве умеет использовать методики системного подхода при решении поставленных задач</p>

	Владеть: навыками использования методик системного подхода при решении поставленных задач	Не владеет навыками использования методик системного подхода при решении поставленных задач	Владеет навыками использования методик системного подхода при решении поставленных задач, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет навыками использования методик системного подхода при решении поставленных задач ачи, допуская незначительные неточности	В совершенстве владеет навыками использования методик системного подхода при решении поставленных задач
УК-1.4. Выявляет диалектические и формально-логические противоречия в анализируемой информации с целью определения ее достоверности	Знать: информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Не знает методики системного подхода при решении поставленных задач	Демонстрирует отдельные знания методик системного подхода при решении поставленных задач	Демонстрирует достаточные знания методик системного подхода при решении поставленных задач	Демонстрирует исчерпывающие знания методик системного подхода при решении поставленных задач
	Уметь: выявлять диалектические и формально-логические противоречия в анализируемой информации с целью определения ее достоверности	Не умеет использовать методики системного подхода при решении поставленных задач	Умеет использовать методики системного подхода при решении поставленных задач, допуская ряд ошибок	Умеет использовать методики системного подхода при решении поставленных задач, допуская незначительные неточности	В совершенстве умеет использовать методики системного подхода при решении поставленных задач
	Владеть: навыками систематизации и критической аналитики информации, полученную из разных источников	Не владеет навыками использования методик системного подхода при решении поставленных задач	Владеет навыками использования методик системного подхода при решении поставленных задач, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет навыками использования методик системного подхода при решении поставленных задач ачи, допуская незначительные неточности	В совершенстве владеет навыками использования методик системного подхода при решении поставленных задач
УК-1.5. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формулирует и	Знать: факты, мнения, интерпретации, оценки различной информации	Не знает методики системного подхода при решении поставленных задач	Демонстрирует отдельные знания методик системного подхода при решении поставленных задач	Демонстрирует достаточные знания методик системного подхода при решении поставленных задач	Демонстрирует исчерпывающие знания методик системного подхода при решении поставленных задач

аргументирует собственные выводы и суждения, в том числе с применением философского понятийного аппарата	Уметь: отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок, формулировать и аргументировать собственные выводы и суждения, в том числе с применением философского понятийного аппарата	Не умеет использовать методики системного подхода при решении поставленных задач	Умеет использовать методики системного подхода при решении поставленных задач, допуская ряд ошибок	Умеет использовать методики системного подхода при решении поставленных задач, допуская незначительные неточности	В совершенстве умеет использовать методики системного подхода при решении поставленных задач
	Владеть: навыками систематизации и критической аналитики информации,	Не владеет навыками использования методик системного подхода при решении поставленных задач	Владеет навыками использования методик системного подхода при решении поставленных задач, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет навыками использования методик системного подхода при решении поставленных задач ачи, допуская незначительные неточности	В совершенстве владеет навыками использования методик системного подхода при решении поставленных задач
УК-1.6. Предлагает варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Знать: варианты решения задач	Не знает методики системного подхода при решении поставленных задач	Демонстрирует отдельные знания методик системного подхода при решении поставленных задач	Демонстрирует достаточные знания методик системного подхода при решении поставленных задач	Демонстрирует исчерпывающие знания методик системного подхода при решении поставленных задач
	Уметь: оценивать достоинства и недостатки вариантов решения задач	Не умеет использовать методики системного подхода при решении поставленных задач	Умеет использовать методики системного подхода при решении поставленных задач, допуская ряд ошибок	Умеет использовать методики системного подхода при решении поставленных задач, допуская незначительные неточности	В совершенстве умеет использовать методики системного подхода при решении поставленных задач

	Владеть: навыками критической оценки вариантов решения задач, определения наилучшего варианта решения задач с учетом выявленных достоинств и недостатков	Не владеет навыками использования методик системного подхода при решении поставленных задач	Владеет навыками использования методик системного подхода при решении поставленных задач, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет навыками использования методик системного подхода при решении поставленных задач ачи, допуская незначительные неточности	В совершенстве владеет навыками использования методик системного подхода при решении поставленных задач
--	--	---	---	---	---

**КАРТА**  
**обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина: Системы искусственного интеллекта

Направление подготовки: 07.03.04 Градостроительство

Направленность (профиль): Градостроительство

**Основная литература**

Бессмертный, И. А. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие для вузов / И. А. Бессмертный. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 157 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07467-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470638>

Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии : учебник и практикум для вузов / Л. А. Станкевич. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 397 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02126-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469517>

▪ **Дополнительная литература**

Иванов, В. М. Интеллектуальные системы : учебное пособие для вузов / В. М. Иванов ; под научной редакцией А. Н. Сесекина. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 91 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00551-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/472061>

## Оценочные материалы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (УК-1)

4-балльная шкала. Шкала соотносится с целями дисциплины и предполагаемыми результатами ее освоения.

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: в ходе контрольных мероприятий обучающийся показывает владение менее 50% приведенных показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 25%) знаний, умений, навыков в соответствии с приведенными показателями.

### Шкала оценивания уровня знаний

Таблица 1

Оценка	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня знаний
5	Максимальный уровень	Студент полно, правильно и логично ответил на теоретический вопрос. Показал понимание материала, отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы. Продемонстрировал соблюдение норм литературной речи.
4	Средний уровень	Студент ответил на теоретический вопрос с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов. Продемонстрировал соблюдение норм литературной речи.
3	Минимальный уровень	Студент ответил на теоретический вопрос с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей. Допустил нарушения норм литературной речи.
2	Минимальный уровень не достигнут	При ответе на теоретический вопрос студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний, материал излагал непоследовательно. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов. Допустил существенные нарушения норм литературной речи.

### Шкала оценивания уровня умений

Таблица 2

Оценка	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня умений
5	Максимальный уровень	Студент правильно выполнил практическое задание в соответствии с предъявляемыми требованиями.
4	Средний уровень	Студент выполнил практическое задание, допустив незначительные погрешности, которые смог самостоятельно исправить.
3	Минимальный уровень	Студент в целом выполнил практическое задание, но допустил существенные неточности, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты.
2	Минимальный уровень не достигнут	Студент не выполнил практическое задание, не способен пояснить и полученный результат.

## Шкала оценивания уровня владения навыками

Таблица 3

Оценка	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня владения навыками
5	Максимальный уровень	Практическое задание выполнено в полном объеме с использованием рациональных способов решения. Студент точно ответил на контрольные вопросы, свободно ориентируется в предложенном решении, может его модифицировать, при изменении условия задания. Решение оформлено аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.
4	Средний уровень	Практическое задание выполнено в полном объеме. Студент ответил на контрольные вопросы, испытывая небольшие затруднения.
3	Минимальный уровень	Практическое задание в целом выполнено в полном объеме. Студент не может полностью объяснить полученные результаты, путается в решении при изменении условия задания.
2	Минимальный уровень не достигнут	Практическое задание не выполнено. Студент не может объяснить полученные результаты.

### *Контрольные вопросы для подготовки по теме*

#### **«Основные этапы и направления исследований в области систем искусственного интеллекта»**

##### ВОПРОСЫ

1. Этапы развития искусственного интеллекта (СИИ).
2. Основные направления развития исследований в области систем искусственного интеллекта.
3. Нейробионический подход.
4. Системы, основанные на знаниях.
5. Изучение знаний.
6. Интеграция знаний.
7. Базы знаний.
8. Структура систем искусственного интеллекта.
9. Архитектура СИИ.
10. Методология построения СИИ.
11. Экспертные системы (ЭК) как вид СИИ.
12. Общая структура и схема функционирования ЭС.

##### ВОПРОСЫ

1. Представление знаний.
2. Основные понятия.
3. Состав знаний СИИ.
4. Организация знаний СИИ.
5. Модели представления знаний.
6. Представление знаний с помощью системы продукций.
7. Суб-технологии искусственного интеллекта.
8. Стандарт для решения задач анализа данных.
9. Роли участников в проектах по анализу данных.
10. Внедрение систем машинного обучения в «отрасли»: ключевые примеры использования ИИ в отрасли (кейсы).

**Контрольные вопросы для подготовки по теме  
«Программные комплексы решения интеллектуальных задач»**

**ВОПРОСЫ**

1. Системы продукций.
2. Управление выводом в продукционной системе.
3. Представление знаний с помощью логики предикатов.
4. Логические модели.
5. Логика предикатов как форма представления знаний.
6. Синтаксис и семантика логики предикатов.
7. Технология манипулирования знаниями СИИИ.
8. Программные комплексы решения интеллектуальных задач.
9. Естественно-языковые программы.
10. Представление знаний фреймами и вывод на фреймах.
11. Теория фреймов.
12. Модели представления знаний фреймами.
13. Основные положения нечеткой логики.
14. Программные комплексы.
15. Основы программирования для задач анализа данных.
16. Изучение отдельных направлений анализа данных.
17. Задача классификации.
18. Ансамбли моделей машинного обучения для задач классификации.
19. Нейронные сети.
20. Глубокие нейронные сети (компьютерное зрение, разбор естественного языка, анализа данных).
21. Кластеризация и другие задачи обучения.
22. Задачи работы с последовательными данными, обработка естественного языка.
23. Рекомендательные системы.
24. Определение важности признаков и снижение размерности.

**Комплект практических заданий  
по дисциплине «Системы искусственного интеллекта» для текущего контроля  
обучающихся**

**1. Практическое задание на тему «Состав знаний и способы их представления»**

*Задание:*

- Студенты по вариантам (вариант - часть квартиры) самостоятельно выполняют задание в рабочей тетради (лучше сначала на черновиках). Используется конспект лекций.

- Семантическая сеть должна содержать не менее 20 вершин с разными типами связей. Фреймовая модель должна содержать не менее 6 фреймов, связанных двумя типами связи. В продукции отразить все составляющие.

- В процессе работы каждый студент предоставляет преподавателю составленные модели. Преподаватель со студентом обсуждают и уточняют модели, при необходимости модели дорабатываются.

- Затем обучаемые составляют общую семантическую сеть и сеть фреймов понятия «Квартира» на доске и зарисовывают ее в тетрадь.

Представить декларативное знание о понятии «Квартира» четырьмя моделями представления знаний:

1. в виде семантической сети.
2. в виде фреймов.
3. в виде логической модели.
4. в виде продукционной модели.

Квартира состоит из:



1. Кухня.
2. Гостиная.
3. Прихожая.
4. Спальня.
5. Детская.
6. Санитарный узел (туалет).
7. Ванная комната.
8. Кладовка.
9. Гардеробная.
10. Комната отдыха (игровая комната).
11. Спортивная комната (тренажерная).
12. Бытовая комната.

Дополнительные задания:

1. Компьютерный класс.
2. Компьютерный клуб.

Результат: четыре модели (согласно варианту) и две общие модели в рабочей тетради.

## **2. Практическое задание по теме «Нейроподобные структуры. Нейрокомпьютеры и их программное обеспечение»**

*Задание*

1. Решить задачу в соответствии с заданием преподавателя. Условие задачи необходимо выразить с помощью формул исчисления высказываний, преобразовать формулы к множеству дизъюнктов и решить с использованием алгоритма, основанного на принципе резолюции.

2. В отчете отобразить дерево вывода и пояснить полученный результат.

*Пример варианта задания 1*

По обвинению в ограблении перед судом предстали А, В и С. Установлено следующее:

- 1) если А не виновен или В виновен, то С виновен;
- 2) если А не виновен, то С не виновен.

Можно ли установить виновность для каждого из трех подсудимых?

*Пример варианта задания 2*

Семья состоит из отца Алексея, матери Веры и трех детей: Глеба, Даши и Жени. Обстоятельства, которые складываются в семье при просмотре телевизионной передачи, таковы: если смотрит Алексей, смотрит и его жена. Смотрят либо Даша, либо Женя, либо обе вместе. Смотрят либо Вера, либо Глеб, но никогда они не смотрят оба вместе. Даша и Глеб всегда либо смотрят вместе, либо не смотрят вовсе. Если смотрит Женя, то смотрят и Алексей, и Даша. Кто при этих условиях смотрит телевизионную передачу?

*Пример варианта задания 3*

Про некое лицо по имени Владимир известна следующая информация. Если Владимир интересуется логикой, то он либо запишется в следующем семестре на занятия по курсу "Логика", либо он ленив. Если Владимир самостоятельно изучил литературу по логике, то он интересуется логикой. Владимир самостоятельно изучал литературу по логике, Владимир не ленив. Вопрос: запишется ли Владимир в следующем семестре на курс "Логика"?

## **3. Практическое задание по теме «Интеллектуальные системы. Обучающие системы»**

*Задание*

В процессе выполнения практической работы необходимо:

1. Найти информацию, характеризующую назначение и область применения заданного вида информационных систем.
2. Определить, к какому классу относится заданный вид информационных систем (по характеру использования информации, по сфере применения, по способу организации, по

уровню и масштабу решаемых задач).

3. Составить общее описание заданного вида информационных систем.

4. Найти описание нескольких (не менее двух) современных информационных систем, относящихся к заданному виду.

5. Сформулировать краткое описание назначения и функциональных возможностей каждой из информационных систем по отдельности. Указать на характеристики и 7 свойства, которые являются общими для всех рассматриваемых ИС.

6. Составить таблицу отличий между информационными системами. Указать на их индивидуальные особенности, различающиеся количественные и качественные характеристики.

7. Разработать пример возможного применения одной из информационных систем в деятельности некоторого объекта автоматизации (предприятия или организации). Вид деятельности объекта автоматизации выбирается самостоятельно.

8. Составить документ-обоснование для внедрения информационной системы. Описать, чего позволит достичь внедрение информационной системы с точки зрения повышения эффективности работы объекта автоматизации (организации, предприятия).

#### *Варианты индивидуальных заданий*

1. Корпоративные информационные системы (КИС).
2. Системы автоматизации бизнес-процессов (САБП).
3. Геоинформационные системы (ГИС).
4. Системы электронного документооборота (СЭДО).
5. Системы управления корпоративным контентом.
6. Системы планирования ресурсов предприятия.
7. Системы управления взаимоотношениями с клиентами.
8. Системы управления веб-контентом.
9. Интеллектуальные информационные системы.
10. Системы поддержки принятия решений.
11. Информационно-управляющие системы.
12. Информационно-вычислительные системы.
13. Информационно-справочные системы.
14. Обучающие системы.
15. Поисковые системы.
16. Системы автоматизированного проектирования (САПР).

#### **4. Практическое задание по теме «Моделирование систем, основанных на фреймах»**

##### *Задание*

Необходимо: построить модель знаний в виде графа, фреймовую модель и семантическую сеть.

##### *Варианты заданий*

1. Построить модель представления знаний в предметной области «Железная дорога» (продажа билетов).

2. Построить модель представления знаний в предметной области «Торговый центр» (организация).

3. Построить модель представления знаний в предметной области «Автозаправка» (обслуживание клиентов).

4. Построить модель представления знаний в предметной области «Компьютерные сети» (организация).

5. Построить модель представления знаний в предметной области «Университет» (учебный процесс).

6. Построить модель представления знаний в предметной области «Компьютерная безопасность» (средства и способы ее обеспечения).

7. Построить модель представления знаний в предметной области «Компьютерная

безопасность» (угрозы).

8. Построить модель представления знаний в предметной области «Интернет-кафе» (организация и обслуживание).

9. Построить модель представления знаний в предметной области «Разработка информационных систем» (ведение информационного проекта).

10. Построить модель представления знаний в предметной области «Туристическое агентство» (работа с клиентами).

11. Построить модель представления знаний в предметной области «Кухня» (приготовление пищи).

12. Построить модель представления знаний в предметной области «Больница» (прием больных).

13. Построить модель представления знаний в предметной области «Кинопрокат» (ассортимент и работа с клиентами).

14. Построить модель представления знаний в предметной области «Прокат автомобилей» (ассортимент и работа с клиентами).

15. Построить модель представления знаний в предметной области «Операционные системы» (функционирование).

16. Построить модель представления знаний в предметной области «Информационные системы» (виды и функционирование).

17. Построить модель представления знаний в предметной области «Предприятие» (структура и функционирование).

18. Построить модель представления знаний для ситуации: экзамен по дисциплине за семестр у преподавателя при составляющих: семестр, экзамен, преподаватель, оценка, студент, получать. ведомость при составляющих: дисциплина, студент, экзамен, семестр, преподаватель, оценка.

19. Построить модель представления знаний для ситуации: конференция по коммерческим вопросам при составляющих: дата, место проведения, тема, цель выступающие.

20. Построить модель представления знаний для ситуации: получение оценки при составляющих: преподаватель, студент, оценка, получать.

21. Построить модель представления знаний для ситуации: использования изделия при составляющих: организация, разработка технологического решения, исследование «физического эффекта», методы создания изделия.

22. Построить модель представления знаний для ситуации: информационная структура БД в машиностроении при составляющих: физические эффекты, технические решения, изделия, объект поставки изделия, приборы и стенды, нормативы.

23. Построить модель представления знаний для ситуации: классификация продукта при составляющих: название, область применения, способ хранения, способ транспортировки.

24. Построить модель представления знаний для ситуации: аудитория (описание) при составляющих: вместимость, назначение, составляющие, местонахождение.

25. Построить модель представления знаний для ситуации: животный мир при составляющих: вид, тип, среда обитания, особенности поведения.

## **5. Практическое задание по теме «Интеллектуальный интерфейс: лингвистический процессор, анализ и синтез речи»**

### *Задание*

Решить задачу. Для этого условия задачи выразить с помощью формул исчисления высказываний, преобразовать формулы к множеству дизъюнктов и решить с использованием алгоритма, основанного на принципе резолюции. В отчете отобразить дерево вывода и пояснить полученный результат.

### *Вариант задания*

Существуют студенты, которые любят всех преподавателей. Ни один из студентов не любит невежд. Следовательно, ни один из преподавателей не является невеждой.

## **6. Практическое задание по теме «Онтология и онтологические системы. Системы и средства представления онтологических знаний»**

### *Задание*

1. Решить задачу в соответствии с заданием преподавателя. Условие задачи необходимо выразить с помощью формул исчисления высказываний, преобразовать формулы к множеству дизъюнктов и решить с использованием алгоритма, основанного на принципе резолюции.
2. В отчете отобразить дерево вывода и пояснить полученный результат.

### *Пример варианта задания*

Даны утверждения. Трудные дети не логичны. Мы не презираем никого, кто не способен справиться с крокодилом. Мы презираем тех, кто нелогичен. Докажите, что из этих утверждений следует вывод: "Трудные дети способны справиться с крокодилом".

## **7. Практическое задание по теме «Онтология как аппарат моделирования системы знаний. Методы представления онтологий»**

### *Задание*

1. Решить задачу в соответствии с заданием преподавателя. Условие задачи необходимо выразить с помощью формул исчисления высказываний, преобразовать формулы к множеству дизъюнктов и решить с использованием алгоритма, основанного на принципе резолюции.
2. В отчете отобразить дерево вывода и пояснить полученный результат.

### *Пример варианта задания*

Тони, Майк и Джон являются членами клуба альпинистов. Каждый член клуба, не являющийся горнолыжником, является альпинистом. Альпинисты не любят дождя, и всякий, кто не любит снега, не является горнолыжником. Майк не любит то, что любит Тони, и любит то, что Тони не любит. Тони любит дождь и снег. Имеется ли такой член клуба, кто является альпинистом, но не является горнолыжником?

## **8. Практическое задание по теме «Программные реализации моделей нечеткой логики»**

### *Задание*

1. Решить задачу в соответствии с заданием преподавателя. Условие задачи необходимо выразить с помощью формул исчисления высказываний, преобразовать формулы к множеству дизъюнктов и решить с использованием алгоритма, основанного на принципе резолюции.
2. В отчете отобразить дерево вывода и пояснить полученный результат.

### *Пример варианта задания*

Даны утверждения. Ни одна акула не сомневается в том, что она хорошо вооружена. Рыба, которая не умеет танцевать кадрили, заслуживает сострадания. Ни одна рыба не уверена в своем вооружении, если она не имеет хотя бы три ряда зубов. Все рыбы, за исключением акул, ласковы с детьми. Тяжелые рыбы не умеют танцевать кадрили. Рыба, имеющая три ряда зубов, не заслуживает сострадания. Оцените правильность вывода: "Тяжелые рыбы не являются неласковыми с детьми".

## **9. Практическое задание по теме «Программные реализации алгоритмов нечеткого вывода при решении задачи подбора программного обеспечения в сфере образования»**

### *Задание*

1. Решить задачу в соответствии с заданием преподавателя. Условие задачи необходимо выразить с помощью формул исчисления высказываний, преобразовать формулы к множеству

дизъюнктов и решить с использованием алгоритма, основанного на принципе резолюции.

2. В отчете отобразить дерево вывода и пояснить полученный результат.

*Пример варианта задания*

Про некое лицо по имени Владимир известна следующая информация. Если Владимир интересуется логикой, то он либо запишется в следующем семестре на занятия по курсу "Логика", либо он ленив. Если Владимир самостоятельно изучил литературу по логике, то он интересуется логикой. Владимир самостоятельно изучал литературу по логике, Владимир не ленив. Вопрос: запишется ли Владимир в следующем семестре на курс "Логика".

## **10. Практическое задание по теме «Программные реализации алгоритмов нечеткого, нейронного и нейронечеткого управления в системах реального времени»**

*Задание*

1. Решить задачу в соответствии с заданием преподавателя. Условие задачи необходимо выразить с помощью формул исчисления высказываний, преобразовать формулы к множеству дизъюнктов и решить с использованием алгоритма, основанного на принципе резолюции.

2. В отчете отобразить дерево вывода и пояснить полученный результат.

*Пример варианта задания*

Тони, Майк и Джон являются членами клуба альпинистов. Каждый член клуба, не являющийся горнолыжником, является альпинистом. Альпинисты не любят дождя, и всякий, кто не любит снега, не является горнолыжником. Майк не любит то, что любит Тони, и любит то, что Тони не любит. Тони любит дождь и снег. Имеется ли такой член клуба, кто является альпинистом, но не является горнолыжником?

## **Комплект заданий для самостоятельной работы по дисциплине «Системы искусственного интеллекта»**

**Задания по теме «Основные этапы и направления исследований в области систем искусственного интеллекта»**

1. Этапы развития систем искусственного интеллекта (СИИ).
2. Основные направления развития исследований в области систем искусственного интеллекта.
3. Нейробионический подход.
4. Системы, основанные на знаниях. Изучение знаний. Интеграция знаний. Базы знаний.
5. Структура систем искусственного интеллекта. Архитектура СИИ. Методология построения СИИ.
6. Экспертные системы (ЭК) как вид СИИ. Общая структура и схема функционирования ЭС.
7. Представление знаний. Основные понятия. Состав знаний СИИ. Организация знаний СИИ. Модели представления знаний. Представление знаний с помощью системы продукций.
8. Суб-технологии искусственного интеллекта.
9. Стандарт для решения задач анализа данных.
10. Роли участников в проектах по анализу данных.
11. Внедрение систем машинного обучения в «отрасли»: ключевые примеры использования ИИ в отрасли (кейсы).

**Задания по теме «Программные комплексы решения интеллектуальных задач»**

1. Системы продукций. Управление выводом в продукционной системе.
2. Представление знаний с помощью логики предикатов.
3. Логические модели. Логика предикатов как форма представления знаний. Синтаксис и семантика логики предикатов.
4. Технология манипулирования знаниями СИИИ.
5. Программные комплексы решения интеллектуальных задач.
6. Естественно-языковые программы.

7. Представление знаний фреймами и вывод на фреймах. Теория фреймов. Модели представления знаний фреймами.
8. Основные положения нечеткой логики. Программные комплексы.
9. Основы программирования для задач анализа данных. Изучение отдельных направлений анализа данных.
10. Задача классификации.
11. Ансамбли моделей машинного обучения для задач классификации.
12. Нейронные сети. Глубокие нейронные сети (компьютерное зрение, разбор естественного языка, анализа данных).
13. Кластеризация и другие задачи обучения.
14. Задачи работы с последовательными данными, обработка естественного языка. Рекомендательные системы. Определение важности признаков и снижение размерности.

### **Комплект вопросов к зачету с оценкой по дисциплине «Системы искусственного интеллекта»**

1. Экспертные системы – основная разновидность прикладных интеллектуальных систем. Инженерия знаний. Характеристика ЭС.
2. Проблема представления знаний.
3. Представление знаний в виде фреймов.
4. Семантические сети.
5. Продукционные модели. Пример продукционной системы с консеквент-выводимой архитектурой.
6. Исчисление предикатов.
7. Дедукция и индукция.
8. Процесс стандартизации при дедуктивном выводе. Пример.
9. Применение теории нечетких множеств при формализации лингвистической неопределенности и нечетких знаний.
10. Универсальное множество, функция принадлежности нечеткого множества, базовая переменная.
11. Нечеткие отношения.
12. Нечеткая и лингвистическая переменные.
13. Операции с нечеткими множествами.
14. Лингвистические критерии и отношения предпочтения.
15. Основы нейронных сетей (архитектура, модель технического нейрона, многослойный персептрон, сеть Хопфилда, самоорганизующаяся карта Кохонена).
16. Архитектура ИИС.
17. Характерные задачи, решаемые экспертами при работе в различных предметных областях.
18. Характеристика основных функциональных модулей ИИС: база знаний (БЗ), механизм вывода, объяснение, обоснование и прогнозирование, верификация, интерфейс.
19. Разработка и этапы проектирования БЗ, представление знаний в базах данных.
20. Соотношение методов представления знаний в БД и ИИС, СУБД и СУБЗ.
21. Структура БЗ.
22. Системы с «классной доской».
23. Общие методы поиска решений в пространстве состояний в продукционных системах.
24. Вывод в сети фреймов.
25. Вывод в семантической сети.
26. Дедуктивные методы поиска решений.
27. Методы поиска решений в больших пространствах состояний.
28. Поиск решений в условиях неопределенности. Вероятностная байесовская логика.
29. Приближенные рассуждения, нечеткая логика.

30. Композиционное правило вывода.
31. Пример приближенных рассуждений и композиционного правила вывода.
32. Реализация функций объяснения, обоснования и прогнозирования в ИИС.
33. Этапы проектирования ИИС и стадии существования ИИС.
34. Работа инженера знаний при разработке ИИС.
35. Инструментальные средства ИИС. Выбор инструментария.
36. Календарное планирование производства.
37. Структура автоматизированной интеллектуальной системы планирования.
38. Фреймово-продукционная модель представления знаний в АИС диспетчерского управления.
39. Автоматизированная интеллектуальная система управления производственными процессами.