

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«РОССИЙСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ»**

УТВЕРЖДАЮ
Ректор РГАИС
А.О. Аракелова
« 31 » августа 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ
ДИСЦИПЛИНЫ**

«ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ»

Направление подготовки: 27.04.05 «Инноватика»

Профиль: «Международное предпринимательство и бизнес-процессы»

Квалификация (степень) выпускника: - магистр

Форма обучения: очная, очно-заочная, заочная

Направление подготовки: 27.04.08 «Управление интеллектуальной собственностью»

Профиль: «Управление интеллектуальной собственностью», «Управление интеллектуальными активами в условиях цифровой экономики»

Квалификация (степень) выпускника: - магистр

Форма обучения: очная

Направление подготовки: 38.04.02 «Менеджмент»

Профиль: «Менеджмент интеллектуальной собственности», «Менеджмент исполнительских искусств»

Квалификация (степень) выпускника: - магистр

Форма обучения: очная, очно-заочная, заочная

Направление подготовки: 40.04.01 «Юриспруденция»

Профиль: «Правовая регуляция интеллектуальной собственности», «Интеллектуальная собственность в системе международных отношений», «Интеллектуальное право цифровых технологий», «Правоохранительная деятельность», «Судебная, прокурорская и адвокатская деятельность»

Квалификация (степень) выпускника: - магистр

Форма обучения: очная, очно-заочная, заочная

Москва – РГАИС – 2022

Разработчики: преподаватель кафедры «Гражданского и предпринимательского права» Зайцев В.С. Искусственный интеллект // Рабочая программа учебной дисциплины предназначена для обучающихся по направлениям 40.04.01 «Юриспруденция», 38.04.02 «Менеджмент», 27.04.05 «Инноватика», 27.04.08 «Управление интеллектуальной собственностью» — М.: Российская государственная академия интеллектуальной собственности (РГАИС), кафедра «Гражданского и предпринимательского права», 2022. — 28 с.

Согласовано:

Рабочая программа учебной дисциплины обсуждена и рекомендована на заседании кафедры «Гражданского и предпринимательского права»

Протокол № 1 от «31» августа 2022 г.

Заведующий кафедрой: Ермаков А.В.

© ФГБОУ ВО РГАИС, 2022

© Зайцев В.С., 2022

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цель и задачи дисциплины

Изучение дисциплины «Искусственный интеллект» направлено на ознакомление с основными технологиями искусственного интеллекта и вопросами их практического использования, в частности, внедрения, основанных на технологиях искусственного интеллекта в юриспруденции. В условиях, динамично развивающихся в мире и в РФ технологий искусственного интеллекта, оказывающих существенное влияние на все сферы деятельности общества, в частности, на предпринимательскую деятельность и юриспруденцию, необходимо сформировать у студентов понимания основ технологий искусственного интеллекта, проблем и практики их использования.

Целью освоения дисциплины «Искусственный интеллект» является ознакомить обучающихся с основными технологиями искусственного интеллекта и видами осуществления деятельности с ним связанными. Также изучение данной дисциплины позволит сформировать навык ориентирования в технологиях искусственного интеллекта, используемых в различных областях жизни общества.

Для достижения поставленных целей решаются следующие задачи:

- изучить составляющие основных технологий искусственного интеллекта;
- освоить навыки применения основных технологий искусственного интеллекта в различных отраслях.
- изучить тенденции и проблемы развития основных технологий искусственного интеллекта.

1.2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Искусственный интеллект» изучается по направлениям подготовки 40.04.01 «Юриспруденция», 38.04.02 «Менеджмент», 27.04.05 «Инноватика» и 27.04.08 «Управление интеллектуальной собственностью» в части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений и реализуется на 1 году обучения (1 семестр).

Место дисциплины «Искусственный интеллект» определено все

возрастающим проникновением технологий искусственного интеллекта во все сферы жизни общества. По этой причине дисциплина занимает важное место в области профессиональной подготовки.

В правовой подготовке обучающихся место данной дисциплины определяется тем, что понимание технологий искусственного интеллекта является важнейшей и необходимой предпосылкой успешного применения норм права к общественным отношениям, возникающим при применении технологий искусственного интеллекта.

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ (АСТРОНОМИЧЕСКИХ) ЧАСОВ ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Направление подготовки: 27.04.05 «Инноватика»

Профиль: «Международное предпринимательство и бизнес-процессы»

Виды занятий	Объем дисциплины		
	Форма обучения		
	Очная форма обучения	Очно-заочная форма обучения	Заочная форма обучения
Объем зачетных единиц	3	3	3
Общая трудоемкость в часах	108	180	108
Аудиторные занятия	34	34	14
Лекции	6	6	6
Практические занятия (семинары)	28	28	8
Самостоятельная работа	47	47	85
Контроль	27	27	9
Форма контроля	Экзамен	Экзамен	Экзамен

Направление подготовки: 27.04.08 «Управление интеллектуальной собственностью»

Профиль: «Управление интеллектуальной собственностью», «Управления интеллектуальными активами в условиях цифровой экономики»

Виды занятий	Объем дисциплины
	Форма обучения
	Очная форма обучения
Объем зачетных единиц	3
Общая трудоемкость в часах	108
Аудиторные занятия	34
Лекции	6
Практические занятия (семинары)	28
Самостоятельная работа	47
Контроль	27
Форма контроля	Экзамен

Направление подготовки: 38.04.02 «Менеджмент»
Профиль: «Менеджмент интеллектуальной собственности», «Менеджмент исполнительских искусств»

Виды занятий	Объем дисциплины		
	Форма обучения		
	Очная форма обучения	Очно-заочная форма обучения	Заочная форма обучения
Объем зачетных единиц	5	5	5
Общая трудоемкость в часах	180	180	180
Аудиторные занятия	34	34	14
Лекции	6	6	6
Практические занятия (семинары)	28	28	8
Самостоятельная работа	119	119	157
Контроль	27	27	9
Форма контроля	Экзамен	Экзамен	Экзамен

Направление подготовки: 40.04.01 «Юриспруденция»
Профиль: «Правовая регуляция интеллектуальной собственности», «Интеллектуальная собственность в системе международных отношений», «Интеллектуальное право цифровых технологий», «Правоохранительная деятельность», «Судебная, прокурорская и адвокатская деятельность»

Виды занятий	Объем дисциплины		
	Форма обучения		
	Очная форма обучения	Очно-заочная форма обучения	Заочная форма обучения
Объем зачетных единиц	5	5	5
Общая трудоемкость в часах	180	180	180
Аудиторные занятия	34	34	14
Лекции	6	6	6
Практические занятия (семинары)	28	28	8
Самостоятельная работа	119	119	157
Контроль	27	27	9
Форма контроля	Экзамен	Экзамен	Экзамен

27.04.05 «Иноватика»

27.04.08 «Управление интеллектуальной собственностью»

	Формируемые компетенции (или их части)					
Наименование темы	УК-1	УК-4	УК-6	ПК-1	ПК-2	ПК-7
Машинное обучение и искусственный интеллект	+	+	+	+	+	+
Нейронные сети		+	+			
Логическое программирование		+	+		+	
Обработка естественного языка		+	+			
Деревья решений		+	+			
Анализ данных (машинное обучение)	+	+	+	+	+	+

38.04.02 «Менеджмент»

	Формируемые компетенции (или их части)			
Наименование темы	УК-1	УК-4	УК-6	ПК-6
Машинное обучение и искусственный интеллект	+	+	+	+
Нейронные сети		+	+	
Логическое программирование		+	+	
Обработка естественного языка		+	+	
Деревья решений		+	+	
Анализ данных (машинное обучение)	+	+	+	+

40.04.01 «Юриспруденция»

	Формируемые компетенции (или их части)					
Наименование темы	УК-1	УК-4	УК-6	ПК-1	ПК-5	ПК-7
Машинное обучение и искусственный интеллект	+	+	+	+	+	+
Нейронные сети		+	+			
Логическое программирование		+	+		+	
Обработка естественного языка		+	+			
Деревья решений		+	+			
Анализ данных (машинное обучение)	+	+	+	+	+	+

3.2 Содержание разделов дисциплины (модуля) и контрольные вопросы для самостоятельной работы (самоконтроля) обучающихся

Тема 1. Машинное обучение и искусственный интеллект

Понятие машинного обучения и искусственного интеллекта. Сильный и слабый искусственный интеллект. Тесты для определения сильного искусственного интеллекта. Текущая ситуация с применением систем искусственного интеллекта.

Контрольные вопросы:

1. Понятие машинного обучения и искусственного интеллекта.

2. Сильный и слабый искусственный интеллект.
3. Тесты для определения сильного искусственного интеллекта.
4. Текущая ситуация с применением систем искусственного интеллекта.

Тема 2. Нейронные сети

Архитектура простейшей полносвязанной нейронной сети прямого распространения (feedforward neural network) для распознавания рукописных цифр. Входы, нейронные связи, веса нейронных связей, сумматор, функция активации, выход. Обучение нейронной сети: инициализация весов, обратное продвижение ошибки. Проблема переобучения нейронной сети. Подготовка данных для обучения нейронной сети: разметка данных, training set, test set. Tensorflow от Google. Виды нейронных сетей: autoencoder, сверточные нейронные сети. Применение нейронных сетей.

Контрольные вопросы:

1. Архитектура: вход, нейронные связи, функции активации, выход
2. Обучение нейронной сети: инициализация, обратное продвижение ошибки
3. Переобучение (overtraining) нейронной сети
4. Виды нейронных сетей: autoencoder, сверточные нейронные сети
5. Применение нейронных сетей.

Тема 3. Логическое программирование

Простой категорический силлогизм, алгоритм логического вывода. Норма права. История возникновения логического программирования. Язык Prolog. Возможности IBM Watson. Semantic Web. Предпосылки к использованию логического программирования при реализации в юридических проектах.

Контрольные вопросы:

1. IBM Watson
2. Простой категорический силлогизм, алгоритм логического вывода
3. Prolog, исчисление предикатов, Semantic Web

Тема 4. Обработка естественного языка

Основные подходы к обработке естественного языка. Концепция bag-of-word — ее применение для поиска документов, реализации простейшей ответной системы.

Распознавание именованных сущностей (named entity recognition). Синтаксический анализ текста. Анализ зависимостей. Построение онтологий.

Генерализация знаний. Примеры проектов (на примере Abbyy). Векторные представления слов (word embedding) - word2vec; интерпретация работы, ограничения. Модель GPT-3 – возможности и ограничения.

Контрольные вопросы:

1. Bag-of-words
2. Поиск документов по темам
3. Word embedding (word2vec)
4. Модель GPT-3

Тема 5. Деревья решений

Деревья решений как интерпретируемый метод машинного обучения. Построение деревьев решений, подготовка данных для обучения деревьев решений, выбор факторов с использованием различных критериев. Переобучение и обрезка деревьев (pruning). Ситуации с недостатком данных. Ансамблевые методы – бэггинг, случайные леса.

Контрольные вопросы:

1. Энтропия
2. Gini Impurity
3. Бутстреп (bootstrap)
4. Бэггинг (bagging / bootstrap aggregation)
5. Случайный лес (random forest)

Тема 6. Анализ данных (машинное обучение)

Методы машинного обучения – методы обучения с учителем и без учителя, поиск ассоциативных правил.

Контрольные вопросы:

1. Линейная регрессия
2. Полиномиальная регрессия
3. Переобучение (overfitting), регуляризация (L1, L2)
4. Ассоциативные правила
5. Классификация методом k-ближайших соседей (kNN)
6. Кластеризация k-средний
7. Иерархическая кластеризация
8. Кластеризация DBSCAN
9. Анализ главных компонент (principal component analysis)
10. Сингулярное разложение (singular value decomposition)
11. PageRank
12. Теорема Байеса, байесовский классификатор

3.3 Активные и интерактивные формы проведения занятий

В качестве активных форм проведения занятий по дисциплине предлагается две формы: лекция-беседа и консультационная работа преподавателя. Выбор интерактивной формы предоставляется непосредственно преподавателю.

Лекция-беседа предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Неоспоримым преимуществом лекции-беседы является возможность расширить круг мнений сторон, привлечь коллективные знания и опыт, что имеет большое значение в активизации мышления обучающихся. Вопросы преподаватель может адресовать как всей аудитории, так и кому-то конкретно. Они могут быть как простые, способные сосредоточить внимание на отдельных важнейших элементах темы, так и проблемные. Обучающиеся, продумывая ответ на заданный вопрос, получают возможность самостоятельно прийти к тем выводам и обобщениям, которые преподаватель должен был сообщить им в качестве новых знаний, либо понять глубину и важность обсуждаемой проблемы, что повышает интерес и степень восприятия материала.

Консультационная работа преподавателя предполагает два вида консультаций: групповые и индивидуальные. На групповой консультации преподаватель называет тему предстоящего семинарского занятия, вопросы и порядок их обсуждения; дает краткий обзор источников и раскрывает их значение для наиболее полного рассмотрения соответствующих теоретических проблем. При этом он обращает внимание на наиболее сложные вопросы, на которые нужно обратить более пристальное внимание при разборе темы, дает советы о путях их преодоления; рекомендует наиболее целесообразные способы организации самостоятельной работы. Проведение индивидуальных консультаций проводится преподавателем в специально отведенное время. В этом случае к нему за помощью могут обратиться как те, кто испытывает трудности в изучении данной темы, так и студенты, которые хотели бы более глубоко разобраться в вопросах семинара.

Интерактивное обучение по дисциплине предполагает: регулярное обновление и использование электронных учебно-методических материалов; использование современных мультимедийных средств обучения; проведение аудиторных занятий в режиме реального времени посредством Интернета, когда студенты и преподаватели имеют возможность не только слушать лекции, но и обсуждать ту или иную тематику, участвовать в прениях и т.д.

С целью качественной подготовки обучающихся по представленной

дисциплине предполагается изучение дисциплины в следующих интерактивных формах: 1) работа в малых группах; 2) дискуссия.

Работа в малых группах – это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся (в том числе и стеснительным) возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия). Все это часто бывает невозможно в большом коллективе. Работа в малой группе — неотъемлемая часть многих интерактивных методов, например, таких, как мозаика, дебаты, общественные слушания, почти все виды имитаций и др.

При организации групповой работы, следует обращать внимание на следующие ее аспекты. Нужно убедиться, что обучающиеся обладают знаниями и умениями, необходимыми для выполнения группового задания. Нехватка знаний очень скоро даст о себе знать — обучающиеся не станут прилагать усилия для выполнения задания. Надо стараться сделать свои инструкции максимально четкими. Маловероятно, что группа сможет воспринять более одной или двух, даже очень четких, инструкций за один раз, поэтому надо записывать инструкции на доске и (или) карточках. Надо предоставлять группе достаточно времени на выполнение задания.

Дискуссия как метод интерактивного обучения успешно применяется в системе учебных заведений на Западе, в последние годы стала применяться и в нашей системе образования. Метод дискуссии (учебной дискуссии) представляет собой «вышедшую из берегов» эвристическую беседу. Смысл данного метода состоит в обмене взглядами по конкретной проблеме. Это активный метод, позволяющий научиться отстаивать свое мнение и слушать других.

Обычно предполагается, что из мышления рождается ответ на высказывание оппонента в дискуссии, поэтому разномыслие и рождает дискуссию. Однако дело обстоит как раз наоборот: спор, дискуссия рождает мысль, активизирует мышление, а в учебной дискуссии к тому же обеспечивает сознательное усвоение учебного материала как продукта мыслительной его проработки.

Метод дискуссии используется в групповых формах занятий: на семинарах-дискуссиях, собеседованиях по обсуждению итогов выполнения заданий на практических и лабораторных занятиях, когда студентам нужно высказываться. На лекции дискуссия в полном смысле развернуться не может, но дискуссионный вопрос, вызвавший сразу несколько разных ответов из аудитории, не приведя к выбору окончательного, наиболее правильного из них, создает атмосферу коллективного размышления и готовности слушать

преподавателя, отвечающего на этот дискуссионный вопрос.

Дискуссия на семинарском (практическом) занятии требует продуманности и основательной предварительной подготовки обучаемых. Нужны не только хорошие знания (без них дискуссия беспредметна), но также наличие у студентов умения выражать свои мысли, четко формулировать вопросы, приводить аргументы и т. д. Учебные дискуссии обогащают представления учащихся по теме, упорядочивают и закрепляют знания.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

4.1 Методические рекомендации по самостоятельному изучению курса (дисциплины)

Самостоятельная работа обучающихся – это индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства преподавателя. Самостоятельная работа есть особо организованный вид учебной деятельности, проводимый с целью повышения эффективности подготовки обучающихся к последующим занятиям, формирования у них навыков самостоятельной отработки учебных заданий, а также овладения методикой организации своего самостоятельного труда в целом.

Являясь необходимым элементом дидактической связи различных методов обучения между собой, самостоятельная работа студентов призвана обеспечить более глубокое, творческое усвоение понятийного аппарата дисциплины «Искусственный интеллект», содержания основных нормативно-правовых актов и литературы по данному учебному курсу.

Главным определяющим фактором успешной работы обучающегося является его самостоятельная работа.

Помощь обучающимся в изучении курса «Искусственный интеллект» преподаватель оказывает не только во время проведения лекционных и практических занятий, но и в часы, отведенные для консультаций.

Организация самостоятельной работы обучающихся должна строиться по системе поэтапного освоения материала. Метод поэтапного изучения включает в себя предварительную подготовку, непосредственное изучение теоретического содержания источника, обобщение полученных знаний.

Предварительная подготовка включает в себя уяснение цели изучения материала, оценку широты информационной базы анализируемого вопроса, выяснение его научной и практической актуальности. Изучение теоретического содержания заключается в выделении и уяснении ключевых понятий и положений, выявлении их взаимосвязи и систематизации. Обобщение полученных знаний подразумевает широкое осмысление теоретических положений через определение их места в общей структуре изучаемой дисциплины и их значимости для практической деятельности.

Методические рекомендации по работе с источниками права.

Самостоятельная работа обучающихся является одним из видов учебной деятельности, которая призвана, прежде всего, сформировать у обучающихся навыки работы с нормативно-правовыми актами.

При анализе нормативно-правовых актов обучающиеся должны обратить особое внимание на новую для обучающегося терминологию, без знания которой он не сможет усвоить содержание правовых документов, а в дальнейшем и ключевых положений изучаемой дисциплины в целом.

Как показывает опыт, незаменимую помощь обучающимся оказывают всевозможные юридические справочные издания, прежде всего, энциклопедического характера.

Изучение курса «Искусственный интеллект» нужно начинать со знакомства с его программой, затем четко осмыслить структуру каждой темы, логику ее построения. Далее по списку литературы требуется подобрать относящиеся к конкретной теме нормативно-правовые акты, учебные материалы, дополнительные источники (книги, брошюры, журналы и др.).

Среди учебной литературы, прежде всего, следует обратить внимание на учебники, а также на пособия, рекомендованные Министерством образования и науки РФ или допущенные в качестве базовых. Это относится, в том числе и к учебно-методическим пособиям или альбомам схем.

Методические рекомендации по работе с литературой.

При самостоятельном изучении основной рекомендованной литературы обучающимся необходимо обратить главное внимание на узловые положения, излагаемые в изучаемом тексте.

Необходимо внимательно ознакомиться с содержанием соответствующего блока информации, структурировать его и выделить в нем центральное звено. Обычно это бывает ключевое определение или совокупность сущностных характеристик рассматриваемого объекта. Для того, чтобы убедиться, насколько глубоко усвоено содержание темы, в конце соответствующих глав и параграфов учебных пособий обычно дается перечень контрольных вопросов, на которые обучающийся должен уметь дать четкие и конкретные ответы.

Работа с дополнительной литературой предполагает умение обучающихся выделять в ней необходимый аспект изучаемой темы (то, что в данном труде относится непосредственно к изучаемой теме). Это важно в связи с тем, что к дополнительной литературе может быть отнесен широкий спектр текстов (учебных, научных, художественных, публицистических и т.д.), в которых исследуемый вопрос рассматривается либо частично, либо с какой-то одной точки зрения, порой нетрадиционной.

В своей совокупности изучение таких подходов существенно обогащает научный кругозор обучающихся. В данном контексте следует учесть, что дополнительную литературу целесообразно прорабатывать, во-первых, на базе уже освоенной основной литературы, и, во-вторых, изучать комплексно, всесторонне, не абсолютизируя чью-либо субъективную точку зрения.

Обязательный элемент самостоятельной работы обучающихся с правовыми источниками и литературой – ведение необходимых записей. Основными общепринятыми формами записей являются конспект, выписки, тезисы, аннотации, резюме, план.

Конспект – это краткое письменное изложение содержания правового источника, статьи, доклада, лекции, включающее в сжатой форме основные положения и их обоснование.

Выписки – это краткие записи в форме цитат (дословное воспроизведение отрывков источника, произведения, статьи, содержащих существенные положения, мысли автора), либо лаконичное, близкое к тексту изложение основного содержания.

Тезисы – это сжатое изложение ключевых идей прочитанного источника или произведения.

Аннотации, резюме – это соответственно предельно краткое обобщающее изложение содержания текста, критическая оценка прочитанного документа или произведения.

В целях структурирования содержания изучаемой работы целесообразно составлять ее план, который должен раскрывать логику построения текста, а также способствовать лучшей ориентации обучающегося в содержании произведения.

Самостоятельная работа обучающихся будет эффективной и полезной в том случае, если она будет построена исходя из понимания обучающимися необходимости обеспечения максимально широкого охвата информационно-правовых источников, что вполне достижимо при научной организации учебного труда.

4.2 Глоссарий

Анализ данных — область математики и информатики, занимающаяся построением и исследованием наиболее общих математических методов и вычислительных алгоритмов извлечения знаний из экспериментальных (в широком смысле) данных; процесс исследования, фильтрации, преобразования и моделирования данных с целью извлечения полезной информации и принятия решений.

Бэггинг (bootstrap aggregating) - метод построения ансамбля моделей, в котором обучение базовых моделей производится параллельно. При этом каждая модель обучается на отдельной выборке, сформированной из исходного набора данных с помощью алгоритма бутстрапа.

Бутстрап (bootstrap) - процедуру, основанную на выборке с замещением для определения точности (смещения) выборочных оценок дисперсии, среднего, стандартного отклонения, доверительных интервалов и других структурных характеристик совокупности.

Вес (в искусственной нейронной сети) - представляет силу связи между нейронами.

Искусственная нейронная сеть — это последовательность искусственных нейронов, соединенных между собой синапсами. Также нейронную сеть можно определить как математическую модель, а также ее программное или аппаратное воплощение, построенную по принципу организации и функционирования биологических нейронных сетей - сетей нервных клеток мозг живых организмов.

Искусственный интеллект – раздел информатики, который занимается решением когнитивных задач, обычно ассоциируемых с человеческим интеллектом, таких как обучение, решение проблем и распознавание шаблонов.

Искусственный нейрон - узел искусственной нейронной сети, являющийся упрощенной моделью естественного нейрона. Математически искусственный нейрон обычно представляют как некоторую нелинейную функцию от единственного аргумента - суммы всех входных сигналов.

Классификация - задача разделения множества наблюдений (объектов) на группы, называемые классами, на основе анализа их формального описания.

Логическое программирование — парадигма программирования, основанная на математической логике - программы в ней задаются в форме логических утверждений и правил вывода.

Машинное обучение — это использование математических моделей данных, которые помогают компьютеру обучаться без непосредственных инструкций.

Мешок слов (bag-of-words) — упрощенное представление текста, которое используется в обработке естественных языков и информационном поиске. В этой модели текст (одно предложение или весь документ) представляется в виде мешка его слов без какого-либо учета грамматики и порядка слов, но с сохранением информации об их количестве.

Обработка текстов на естественном языке (Natural Language Processing, NLP) — общее направление искусственного интеллекта и математической лингвистики. Оно изучает проблемы компьютерного анализа и синтеза текстов на естественных языках. Применительно к искусственному интеллекту анализ означает понимание языка, а синтез — генерацию грамотного текста.

Обратное распространение ошибки — это способ обучения нейронной сети. Обучение сети методом обратного распространения ошибки включает в себя три этапа: подачу на вход данных, с последующим распространением данных в направлении выходов, вычисление и обратное распространение соответствующей ошибки и корректировку весов.

Обучение с учителем - обучение моделей машинного обучения на основании размеченного набора данных.

Обучение без учителя - обучение моделей машинного обучения на основании неразмеченных данных, из которых алгоритм самостоятельно пытается извлечь признаки и зависимости.

Обучение с подкреплением - тренирует алгоритм при помощи системы поощрений, то есть алгоритм должен получать обратную связь в виде вознаграждений за правильные действия (либо штрафов за неправильные действия).

Обучающая выборка (training set) — выборка, по которой производится настройка (оптимизация параметров, обучение) моделей машинного обучения.

Переобучение — явление, когда обучаемая модель хорошо распознает примеры из обучающего множества, но при этом не распознает или плохо распознает любые другие примеры, не участвовавшие в процессе обучения (т.е. предъявляемые ей в процессе практического использования).

Полносвязная нейронная сеть — это нейронная сеть, в которой каждый нейрон связан со всеми остальными нейронами, находящимися в соседних (предыдущем и последующем) слоях.

Простой категорический силлогизм — это умозаключение, в котором из двух категорических суждений, связанных общим термином, выводится новое категорическое суждение.

Регуляризация (regularization) - метод добавления некоторых дополнительных ограничений к условию с целью решить некорректно поставленную задачу или предотвратить переобучение. Чаще всего эти ограничения имеют вид штрафа за сложность модели.

Регрессия – построение модели, способной предсказывать численную величину на основе набора признаков объекта.

Слабый искусственный интеллект - искусственный интеллект в той форме, в которой он существует сейчас, то есть способный на выполнение только одной задачи (или одного класса сходных задач).

Случайный лес - алгоритм машинного обучения, заключающийся в использовании ансамбля решающих деревьев каждое из которых само по себе дает очень невысокое качество, но за счет их большого количества получается более точный результат.

Сильный искусственный интеллект - искусственный интеллект общего назначения, способный конкурировать с широтой человеческого интеллекта.

Тестовая выборка **выборка (test set)** — выборка, по которой производится проверка правильности настройки (оптимизации параметров, обучения) моделей машинного обучения.

Тест Тьюринга — эмпирический тест, идея которого была предложена Аланом Тьюрингом в 1950. Целью теста является задача определить может ли машина мыслить. В простом изложении: если человек общается сообщениями (коммуницирует) с машиной (не видя ее при этом и не имея информации о том, с кем он общается) не может определить с кем (с человеком или машиной) он коммуницирует, то предполагается, что машина обладает мышлением.

Функция активации - в искусственных нейронных сетях функция активации нейрона определяет выходной сигнал, который определяется входным сигналом или набором входных сигналов; т.е. аргументом которой является сумма входов искусственного нейрона, а значением — выход нейрона.

Word2vec — общее название для совокупности моделей на основе искусственных нейронных сетей, предназначенных для получения векторных представлений слов на естественном языке.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Оценка качества освоения обучающимися образовательных программ включает в себя порядок, периодичность, систему оценок и формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Нормативно-методическое обеспечение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в соответствии с положением ФГБОУ ВО РГАИС «Об осуществлении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся».

Основными задачами текущего контроля успеваемости является систематический мониторинг за формированием компетенций, предусмотренных ФГОС ВО и ООП, повышение качества знаний обучающихся, приобретение и развитие навыков самостоятельной работы, повышение академической активности обучающихся.

Критерии оценки обучающихся

Текущая аттестация (текущий контроль) уровня усвоения содержания дисциплины возможно проводить в ходе всех видов учебных занятий методами устного и письменного опроса (работ), в процессе выступлений обучающихся на практических занятиях, защиты рефератов, а также посредством тестирования.

Качество письменных работ оценивается исходя из того, что обучающиеся:

- выбрали и использовали форму и стиль изложения, соответствующие целям и содержанию дисциплины;
- применили связанную с темой информацию, используя при этом понятийный аппарат специалиста в данной области;
- представили структурированный и грамотно написанный текст, имеющий связное содержание.

Тестовые материалы оцениваются по процентному соотношению правильных вариантов. Количество правильных ответов в пределах от 90 до 100 % - «отлично»; в пределах от 75 до 89 % - «хорошо»; в пределах от 50 до 74 % - «удовлетворительно»; менее 50 % - «неудовлетворительно».

Сдача зачета происходит в устной форме по билетам. В ходе зачета студент должен продемонстрировать знания и умения по предмету учебного курса. Качество ответов студентов и выполнение заданий оценивается:

«зачтено», «зачтено с оценкой» и/или «не зачтено», «не зачтено с оценкой».

«зачтено», «зачтено с оценкой»:

- полные, осознанные знания в рамках курса лекций и дополнительной литературы, логичное и грамотное изложение материала.

«не зачтено» «не зачтено с оценкой»:

- допускаются существенные ошибки в знании курса лекций, при ответе вскрывается ошибочное понимание основных понятий курса.

Сдача экзамена происходит в устной форме по билетам.

Качество ответов на экзамене оцениваются на «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если:

- даны исчерпывающие и обоснованные ответы на все поставленные вопросы, правильно решены практические задачи;

- ответы были четкими и краткими, основные мысли излагались в строгой логической последовательности;

- обучающийся продемонстрировал умение самостоятельно анализировать факты, события, явления, процессы в их взаимосвязи и диалектическом развитии.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если:

- даны полные, достаточно обоснованные ответы на поставленные вопросы, правильно решены практические задания;

- в ответах не всегда выделялось главное, при решении практических задач не всегда использовались рациональные методики расчётов;

- ответы в основном были краткими, но не всегда четкими.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если:

- даны в основном правильные ответы на все поставленные вопросы, но без должной глубины и обоснования, при решении практических задач студент использовал прежний опыт и не применял новые методики выполнения расчётов, однако на уточняющие вопросы даны в целом правильные ответы;

- при ответах не выделялось главное;

- ответы были многословными, нечеткими и без должной логической последовательности;

- на отдельные дополнительные вопросы не даны положительные ответы.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если не выполнены требования, соответствующие оценке «удовлетворительно».

Обучающиеся, пропустившие свыше 75% учебного времени, не

аттестуются по итогам семестра. Вопрос об аттестации таких обучающихся решается в индивидуальном порядке.

5.1. Вопросы к экзамену

1. Понятие машинного обучения и искусственного интеллекта.
2. Сильный и слабый искусственный интеллект.
3. Тесты для определения сильного искусственного интеллекта.
4. Текущая ситуация с применением систем искусственного интеллекта.
5. Архитектура: вход, нейронные связи, функции активации, выход
6. Обучение нейронной сети: инициализация, обратное продвижение ошибки
7. Переобучение (overtraining) нейронной сети
8. Виды нейронных сетей: autoencoder, сверточные нейронные сети
9. Применение нейронных сетей.
10. IBM Watson
11. Простой категорический силлогизм, алгоритм логического вывода
12. Prolog, исчисление предикатов, Semantic Web
13. Bag-of-words
14. Поиск документов по темам
15. Word embedding (word2vec)
16. Модель GPT-3
17. Энтропия
18. Gini Impurity
19. Бутстреп (bootstrap)
20. Бэггинг (bagging / bootstrap aggregation)
21. Случайный лес (random forest)
22. Линейная регрессия
23. Полиномиальная регрессия
24. Переобучение (overfitting), регуляризация (L1, L2)
25. Ассоциативные правила
26. Классификация методом k-ближайших соседей (kNN)
27. Кластеризация k-средний
28. Иерархическая кластеризация
29. Кластеризация DBSCAN
30. Анализ главных компонент (principal component analysis)
31. Сингулярное разложение (singular value decomposition)
32. PageRank
33. Теорема Байеса, байесовский классификатор.

6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основная литература

1. Системы искусственного интеллекта: учебное пособие, Ч. 1 Учебники и учебные пособия для ВУЗов Сергеев Н. Е. Таганрог: Южный федеральный университет, 2016 // [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493307> 123
2. Системы искусственного интеллекта: учебное пособие, Ч. 2 Учебники и учебные пособия для ВУЗов Павлов С. И. Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011 // [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208939> 194
3. Системы искусственного интеллекта: учебное пособие, Ч. 1 Учебники и учебные пособия для ВУЗов Павлов С. И. Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011 // [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208933> 175
4. Проектирование систем искусственного интеллекта: курс: учебное пособие Профессиональная литература Сотник С. Л. Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2007 // [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234802> 204
5. Применение методов искусственного интеллекта в задачах управления режимами электрических сетей Smart Grid: монография Научные монографии Манусов В. З., Хазанзода Н., Матренин П. В. Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2019 // [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576716> 240
6. Искусственный интеллект и основы теории интеллектуального управления: практикум : в 3 частях, Ч. 2. Нейросетевые системы. Генетический алгоритм Учебники и учебные пособия для вузов Сырецкий Г. А. Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2016 // [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576559> 92

Дополнительная литература

1. Искусственный интеллект и основы теории интеллектуального управления: практикум : в 3 частях, Ч. 1. Фазисистемы Учебники и учебные пособия для вузов Сырецкий Г. А. Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2016 // [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576318> 92
2. Введение в искусственный интеллект : конспект лекций: курс лекций Учебники и учебные пособия для ВУЗов Смолин Д. В. Москва: Физматлит, 2007 // [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=76617> 292
3. Методы искусственного интеллекта: монография Научные монографии Осипов Г. С. Москва: Физматлит, 2011 // [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457464> 296
4. Синтез искусственного носителя интеллекта : информационно-биологический подход: монография Научные монографии Сырямкин В. И., Шумилов В. Н. Москва|Берлин: Директ-Медиа, 2021 // [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=602211> 412
5. Фундаментальные законы языкознания и искусственный интеллект: монография Научная литература Сова Л. З. Москва|Берлин: Директ-Медиа, 2014 // [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=254088> 105
6. Нечеткая логика и нейронные сети: учебное пособие, Ч. 1 Учебники и учебные пособия для вузов Белозерова Г. И., Скуднєв Д. М., Кононова З. А. Липецк: Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского, 2017 // [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576909> 65
7. Логические нейронные сети: учебное пособие Учебники и учебные пособия для ВУЗов Барский А. Б. Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Бином. Лаборатория знаний, 2007 // [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232983> 352
8. Нейронные сети : прогнозирование электрической нагрузки и потерь мощности в электрических сетях. От романтики к прагматике: монография Научные монографии Манусов В. З., Родыгина С. В. Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018 // [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574859> 303
9. Введение в нейронные сети: практическое пособие Профессиональная литература Барский А. Б. Москва: Интернет-Университет

Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2011 // [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233688> 321

10. Технология Big Data в деятельности органов исполнительной власти: проблемы и перспективы административно-правового регулирования: студенческая научная работа Студенческая работа Ушаков Р. М. Саратов: б.и., 2021 // [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=617866> 21

11. Цифровая трансформация: IoT, AI, VR, Big Data = Digital Transformation: IoT, AI, VR, Big Data : сборник докладов XII международной студенческой научно-практической конференции: материалы конференций Научная литература Москва: Дело, 2019 // [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612467> 256

Библиотечный фонд Академии укомплектован печатной или электронной основной учебной литературой по дисциплинам базовой части всех циклов, изданными за последние 5 лет.

Фонд дополнительной литературы включает в себя официальные справочно-библиографические и периодические издания в расчете не менее одного экземпляра на каждые 100 обучающихся. Каждому обучающийся обеспечен доступ к комплектам библиотечного фонда и периодическое издание из следующего перечня: Копирайт; wipo magazine; Библиотековедение; Биржа интеллектуальной собственности (БИС); Бюллетень Министерства юстиции Российской Федерации; Вестник гражданского права; Государство и право; Инновации; Интеллектуальная собственность. Авторское право и смежные права; Интеллектуальная собственность. Промышленная собственность; Международное публичное и частное право; Общество: социология, психология, педагогика; Патентный поверенный; Патенты и лицензии. Интеллектуальные права; головное право; Управление проектами и программами; Хозяйство право; Экономическая политика.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И РЕСУРСОВ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В процессе реализации образовательной программы в вузе применяются современные интерактивные и мультимедийные средства обучения (компьютеры, мультимедиа-проекторы, интерактивные доски и др.), тематические стенды и плакаты, а также электронные информационные образовательные ресурсы.

На основе аппаратно-программного комплекса в РГАИС функционирует и постоянно совершенствуется портал электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (ЭОиДОТ), обеспечиваемый преимущественно авторским учебным контентом и методическими разработками профессорско-преподавательского состава Академии.

В РГАИС функционируют читальный зал и электронная библиотека. Сотрудникам и обучающимся обеспечен доступ к электронной библиотечной системе «Университетская библиотека онлайн», насчитывающей более 100 тысяч наименований изданий с доступом в режиме онлайн, а также к объектам Национальной электронной библиотеки (в соответствии с договором с ФГБУ «Российская государственная библиотека»).

Имеется компьютерный класс, возможности которого позволяют каждому из обучающихся работать на компьютере с установленным комплектом лицензионного программного обеспечения не менее 20 часов в год. Академия обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения

Электронная информационно-образовательная среда Академии обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;
- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.
- доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам, в том числе: справочно-правовой системе «Гарант»: www.garant.ru; справочно-правовой системе «Консультант плюс»: www.consultant.ru; библиотеке «Книгофонд»: www.knigafund.ru; Университетской библиотеке www.biblioclub.ru.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для ведения образовательной деятельности по направлению подготовки Академия располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов лабораторной, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом РГАИС, и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Для организации и ведения учебного процесса Академия располагает зданием общей площадью 5936,2 кв.м, учебная и учебно-лабораторная площадь составляет 1249,6 кв.м. Для питания сотрудников и обучающихся имеется столовая площадью 130,1 кв.м.

Аудиторные занятия проводятся в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также в помещениях для самостоятельной работы. Имеются помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа имеются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие примерным программам дисциплин (модулей), рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

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

9. ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса» Министерства образования и науки РФ от 08.04.2014г. № АК-44/05вн.

Академия предоставляет инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (по их заявлению) возможность обучения по образовательной программе, учитывающей особенности их психофизического развития, индивидуальных возможностей и при необходимости, обеспечивающей коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц. Дисциплины (модули) реализуются в порядке, установленном Академией. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья Академия устанавливает особый порядок освоения дисциплин (модулей) с учетом состояния их здоровья.

Подбор и разработка учебных материалов для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья производится с учетом их индивидуальных особенностей.

Предусмотрена возможность обучения по индивидуальному графику.
