



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт математики и информационных технологий
Кафедра алгебраических и информационных систем



Рабочая программа дисциплины (модуля)

Б1.В.19 Системы искусственного интеллекта

Направление подготовки	09.03.03 Прикладная информатика
Направленность (профиль) подготовки информационных систем	Проектирование и разработка информационных систем
Квалификация выпускника	бакалавр
Форма обучения	очная

Иркутск 2026 г.

I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цели: Получение теоретических и практических знаний в области проектирования, создания и использования систем искусственного интеллекта для решения прикладных задач обработки естественных языков.

Задачи:

- формирование у слушателей дисциплины представления о возможностях и особенностях нейронных сетей и систем машинного обучения;
- получение базовых знаний и навыков в разработке, обучении и применении систем машинного обучения в задачах обработки естественных языков;
- получение базовых знаний и навыков по использованию предобученных сетей и обобщенных моделей при решении собственных задач.

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Системы искусственного интеллекта» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений «Блок 1. Дисциплины (модули)».

Дисциплина предполагает закрепление знаний, умений и отработку практических навыков в области искусственного интеллекта и машинного обучения для решения практически задач в обработке естественного языка и смежных задачах.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

- Дискретная математика;
- Основы алгоритмизации;
- Программирование;
- Инструменты разработки.

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

- Выполнение и защита выпускной квалификационной работы;
- Производственная практика. Преддипломная практика.

III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование компетенций (элементов следующих компетенций) в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки:

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю),
соотнесенных с индикаторами достижения компетенций**

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ПК-8 Способен применять искусственный интеллект (ИИ) для генерации и отладки программного кода	ПК-8.1 Применяет ИИ-инструменты для генерации программного кода	• З-1. Знает принципы работы современных генеративных ИИ-моделей для генерации кода. • У-1. Умеет формулировать корректные текстовые запросы (промты) для генерации кода.
	ПК-8.2 Использует ИИ для анализа и отладки кода	• З-1. Знает методы ИИ-анализа кода. • У-1. Умеет интерпретировать рекомендации ИИ по исправлению кода.
	ПК-8.3 Оптимизирует код с помощью ИИ	• З-1. Знает критерии качества кода, применяемые ИИ-системами. • У-1. Умеет проверять корректность оптимизаций, предложенных ИИ.
	ПК-8.4 Оценивает этические и профессиональные аспекты применения ИИ в разработке	• З-1. Знает этические нормы использования ИИ (конфиденциальность, плагиат кода и т.п.). • З-2. Знает профессиональные нормы использования ИИ (ответственность за результаты применения). • У-1. Умеет проверять код на соответствие стандартам после ИИ-генерации. • У-2. Умеет проверять сгенерированный код корректность решения поставленной задачи.
ПК12 Способен организовать процессы применения искусственного интеллекта (ИИ) для генерации и отладки программного кода	ПК12.2 Организует применение ИИ для анализа и отладки кода	• З-1. Знает методы ИИ-анализа кода. • У-1. Умеет организовать применение ИИ-инструменты для поиска ошибок и недостатков в коде.
	ПК12.3 Организует оптимизацию кода с помощью ИИ	• З-1. Знает критерии качества кода, применяемые ИИ-системами. • У-1. Умеет управлять проверкой корректности оптимизаций, предложенных ИИ.
	ПК12.4 Оценивает этические и профессиональные аспекты применения ИИ в разработке	• З-1. Знает этические нормы использования ИИ • У-1. Умеет организовать проверку кода на соответствие стандартам после ИИ-генерации.

IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов, в том числе 36

часов на контроль, из них 36 часов на экзамен.

Из них реализуется с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий 4 часа самостоятельной работы.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и СРС, отведенного на них количества академических часов

п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоятельная работа	
			Лекции	Семинарские (практические) занятия	Консультации		
Введение			4	6	0	0	
1	Введение	7	1	0	0	0	
2	Решающие деревья	7	1	2	0	0	
3	Основные понятия нейронных сетей	7	1	2	0	0	
4	Метод градиентного спуска и его модификации	7	1	2	0	0	
Обработка естественных языков			30	28	0	4	
5	Оптимальные векторные представления	7	2	3	0	0	
6	Матричный и авторегрессионный подходы к морфологическому анализу текстов	7	2	3	0	0	
7	Синтаксический анализ текстов и распознавание именованных сущностей	7	4	3	0	0	
8	Семантический анализ текстов, обобщенные модели и трансфер знаний	7	4	4	0	0	
9	Понимание и аннотирование текстов	7	4	4	0	0	
10	Диалоговые системы и чат-боты	7	6	4	0	2	
11	Вопросно-ответные системы	7	6	4	0	2	

12	Распознавание речи	7	2	3	0	0	
Итого за 7 семестр			34	34	0	4	Экз (36)
Итого часов			34	34	0	4	

4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Се- мест р	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оце- ночно е сред- ство	Учебно- методи- ческое обеспе- чение само- стоя- тельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выпол- нения	Зат- раты вре- мени , час. (из них с при- мене- нием ДОТ)		
7	Диалоговые системы и чат- боты	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы Для формирования умений: решение задач	в течение семестр а	2 (2)	Тест, Пз	согласн о списка УМО
7	Вопросно- ответные системы	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы Для формирования умений: решение задач	в течение семестр а	2 (2)	Тест, Пз	согласн о списка УМО
Общая трудоемкость самостоятельной работы по дисциплине (час)				4		
Из них объем самостоятельной работы с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (час)				4		
Бюджет времени самостоятельной работы, предусмотренный учебным планом для данной дисциплины (час)				4		

4.3 Содержание учебного материала

Трудоемкость дисциплины (з.е.)	3
Наименование основных разделов (модулей)	Введение Обработка естественных языков
Формы текущего контроля	Тест, устный опрос, практическое задание

Форма промежуточной аттестации	Экзамен
--------------------------------	---------

4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость, час. (из них электронные часы)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	2	Решающие деревья	2 (0)	Тест, УО	ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3, ПК-8.4, ПК12.3, ПК12.4, ПК12.2
2	3	Основные понятия нейронных сетей	2 (0)	Тест, УО	ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3, ПК-8.4, ПК12.3, ПК12.4, ПК12.2
3	4	Метод градиентного спуска и его модификации	2 (0)	Тест, УО	ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3, ПК-8.4, ПК12.3, ПК12.4, ПК12.2
4	5	Оптимальные векторные представления	3 (0)	Тест, УО	ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3, ПК-8.4, ПК12.3, ПК12.4, ПК12.2
5	6	Матричный и авторегрессионный подходы к морфологическому анализу текстов	3 (0)	Тест, УО	ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3, ПК-8.4, ПК12.3, ПК12.4, ПК12.2
6	7	Синтаксический анализ текстов и распознавание именованных сущностей	3 (0)	Тест, УО	ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3, ПК-8.4, ПК12.3, ПК12.4, ПК12.2
7	8	Семантический анализ текстов, обобщенные модели и трансфер знаний	4 (0)	Тест, УО	ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3, ПК-8.4, ПК12.3, ПК12.4, ПК12.2
8	9	Понимание и аннотирование текстов	4 (0)	Тест, УО	ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3, ПК-8.4, ПК12.3, ПК12.4, ПК12.2
9	10	Диалоговые системы и чат-боты	4 (0)	Тест, УО	ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3, ПК-8.4, ПК12.3, ПК12.4, ПК12.2

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость, час. (из них электронные часы)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
10	11	Вопросно-ответные системы	4 (0)	Тест, УО	ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3, ПК-8.4, ПК12.3, ПК12.4, ПК12.2
11	12	Распознавание речи	3 (0)	Тест, УО	ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3, ПК-8.4, ПК12.3, ПК12.4, ПК12.2

4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение самостоятельной работы студентов

№ п/п	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
1	Решающие деревья	Решающие деревья	ПК-8, ПК12	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3 ПК-8.4 ПК12.2 ПК12.3 ПК12.4
2	Основные понятия нейронных сетей	Основные понятия нейронных сетей	ПК-8	ПК-8.1 ПК-8.3
3	Метод градиентного спуска и его модификации	Метод градиентного спуска и его модификации	ПК-8, ПК12	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3 ПК-8.4 ПК12.2 ПК12.3 ПК12.4
4	Оптимальные векторные представления	Оптимальные векторные представления	ПК-8, ПК12	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3 ПК-8.4 ПК12.2 ПК12.3 ПК12.4

№ п/п	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
5	Матричный и авторегрессионный подходы к морфологическому анализу текстов	Матричный и авторегрессионный подходы к морфологическому анализу текстов	ПК-8, ПК12	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3 ПК-8.4 ПК12.2 ПК12.3 ПК12.4
6	Синтаксический анализ текстов и распознавание именованных сущностей	Синтаксический анализ текстов и распознавание именованных сущностей	ПК-8, ПК12	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3 ПК-8.4 ПК12.2 ПК12.3 ПК12.4
7	Семантический анализ текстов, обобщенные модели и трансфер знаний	Семантический анализ текстов, обобщенные модели и трансфер знаний	ПК-8, ПК12	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3 ПК-8.4 ПК12.2 ПК12.3 ПК12.4
8	Понимание и аннотирование текстов	Понимание и аннотирование текстов	ПК-8, ПК12	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3 ПК-8.4 ПК12.2 ПК12.3 ПК12.4
9	Диалоговые системы и чат-боты	Диалоговые системы и чат-боты	ПК-8, ПК12	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3 ПК-8.4 ПК12.2 ПК12.3 ПК12.4
10	Вопросно-ответные системы	Вопросно-ответные системы	ПК-8, ПК12	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3 ПК-8.4 ПК12.2 ПК12.3 ПК12.4

№ п/п	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
11	Распознавание речи	Распознавание речи	ПК-8, ПК12	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3 ПК-8.4 ПК12.2 ПК12.3 ПК12.4

4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов всех форм и видов обучения является одним из обязательных видов образовательной деятельности, обеспечивающей реализацию требований Федеральных государственных стандартов высшего профессионального образования. Согласно требованиям нормативных документов самостоятельная работа студентов является обязательным компонентом образовательного процесса, так как она обеспечивает закрепление получаемых на лекционных занятиях знаний путем приобретения навыков осмысления и расширения их содержания, навыков решения актуальных проблем формирования общекультурных и профессиональных компетенций, научно-исследовательской деятельности, подготовки к семинарам, лабораторным работам, сдаче зачетов и экзаменов. Самостоятельная работа студентов представляет собой совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ. Самостоятельная работа в рамках образовательного процесса в вузе решает следующие задачи:

- закрепление и расширение знаний, умений, полученных студентами во время аудиторных и внеаудиторных занятий, превращение их в стереотипы умственной и физической деятельности;
- приобретение дополнительных знаний и навыков по дисциплинам учебного плана;
- формирование и развитие знаний и навыков, связанных с научно-исследовательской деятельностью;
- развитие ориентации и установки на качественное освоение образовательной программы;
- развитие навыков самоорганизации;
- формирование самостоятельности мышления, способности к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- выработка навыков эффективной самостоятельной профессиональной теоретической, практической и учебно-исследовательской деятельности.

Подготовка к лекции. Качество освоения содержания конкретной дисциплины прямо зависит от того, насколько студент сам, без внешнего принуждения формирует у себя установку на получение на лекциях новых знаний, дополняющих уже имеющиеся по данной дисциплине. Время на подготовку студентов к двухчасовой лекции по нормативам составляет не менее 0,2 часа.

Подготовка к практическому занятию. Подготовка к практическому занятию включает следующие элементы самостоятельной деятельности: четкое представление цели и задач его проведения; выделение навыков умственной, аналитической, научной деятельности, которые станут результатом предстоящей работы. Выработка навыков осущес-

твляется с помощью получения новой информации об изучаемых процессах и с помощью знания о том, в какой степени в данное время студент владеет методами исследовательской деятельности, которыми он станет пользоваться на практическом занятии. Подготовка к практическому занятию нередко требует подбора материала, данных и специальных источников, с которыми предстоит учебная работа. Студенты должны дома подготовить к занятию 3–4 примера формулировки темы исследования, представленного в монографиях, научных статьях, отчетах. Затем они самостоятельно осуществляют поиск соответствующих источников, определяют актуальность конкретного исследования процессов и явлений, выделяют основные способы доказательства авторами научных работ ценности того, чем они занимаются. В ходе самого практического занятия студенты сначала представляют найденные ими варианты формулировки актуальности исследования, обсуждают их и обосновывают свое мнение о наилучшем варианте. Время на подготовку к практическому занятию по нормативам составляет не менее 0,2 часа.

Подготовка к контрольной работе. Контрольная работа назначается после изучения определенного раздела (разделов) дисциплины и представляет собой совокупность развернутых письменных ответов студентов на вопросы, которые они заранее получают от преподавателя. Самостоятельная подготовка к контрольной работе включает в себя: — изучение конспектов лекций, раскрывающих материал, знание которого проверяется контрольной работой; повторение учебного материала, полученного при подготовке к семинарским, практическим занятиям и во время их проведения; изучение дополнительной литературы, в которой конкретизируется содержание проверяемых знаний; составление в мысленной форме ответов на поставленные в контрольной работе вопросы; формирование психологической установки на успешное выполнение всех заданий. Время на подготовку к контрольной работе по нормативам составляет 2 часа.

Подготовка к экзамену. Самостоятельная подготовка к экзамену схожа с подготовкой к зачету, особенно если он дифференцированный. Но объем учебного материала, который нужно восстановить в памяти к экзамену, вновь осмыслить и понять, значительно больше, поэтому требуется больше времени и умственных усилий. Важно сформировать целостное представление о содержании ответа на каждый вопрос, что предполагает знание разных научных трактовок сущности того или иного явления, процесса, умение раскрывать факторы, определяющие их противоречивость, знание имен ученых, изучавших обсуждаемую проблему. Необходимо также привести информацию о материалах эмпирических исследований, что указывает на всестороннюю подготовку студента к экзамену. Время на подготовку к экзамену по нормативам составляет 36 часов для бакалавров.

Формы внеаудиторной самостоятельной работы

Составление глоссария Цель самостоятельной работы: повысить уровень информационный культуры; приобрести новые знания; отработать необходимые навыки в предметной области учебного курса. Глоссарий — словарь специализированных терминов и их определений. Статья глоссария — определение термина. Содержание задания: сбор и систематизация понятий или терминов, объединенных общей специфической тематикой, по одному либо нескольким источникам. Выполнение задания: 1) внимательно прочитать работу; 2) определить наиболее часто встречающиеся термины; 3) составить список терминов, объединенных общей тематикой; 4) расположить термины в алфавитном порядке; 5) составить статьи глоссария: — дать точную формулировку термина в именительном падеже; — объемно раскрыть смысл данного термина Планируемые результаты самостоятельной работы: способность студентов решать стандартные задачи профессиональной

деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

Разработка проекта (индивидуального, группового) Цель самостоятельной работы: развитие способности прогнозировать, проектировать, моделировать. Проект — «ограниченное во времени целенаправленное изменение отдельной системы с установленными требованиями к качеству результатов, возможными рамками расхода средств и ресурсов и специфической организацией». Выполнение задания: 1) диагностика ситуации (проблематизация, целеполагание, конкретизация цели, форматирование проекта); 2) проектирование (уточнение цели, функций, задач и плана работы; теоретическое моделирование методов и средств решения задач; детальная проработка этапов решения конкретных задач; пошаговое выполнение запланированных проектных действий; систематизация и обобщение полученных результатов, конструирование предполагаемого результата, пошаговое выполнение проектных действий); 3) рефлексия (выяснение соответствия полученного результата замыслу; определение качества полученного продукта; перспективы его развития и использования). Предполагаемые результаты самостоятельной работы: готовность студентов использовать знание современных проблем науки и образования при решении образовательных и профессиональных задач; готовность использовать индивидуальные креативные способности для оригинального решения исследовательских задач; — способность прогнозировать, проектировать, моделировать.

Информационный поиск Цель самостоятельной работы: развитие способности к проектированию и преобразованию учебных действий на основе различных видов информационного поиска. Информационный поиск — поиск неструктурированной документальной информации. Список современных задач информационного поиска: решение вопросов моделирования; классификация документов; фильтрация, классификация документов; проектирование архитектур поисковых систем и пользовательских интерфейсов; извлечение информации (аннотирование и реферирование документов); выбор информационно-поискового языка запроса в поисковых системах. Содержание задания по видам поиска: поиск библиографический — поиск необходимых сведений об источнике и установление его наличия в системе других источников. Ведется путем разыскания библиографической информации и библиографических пособий (информационных изданий); поиск самих информационных источников (документов и изданий), в которых есть или может содержаться нужная информация; — поиск фактических сведений, содержащихся в литературе, книге (например, об исторических фактах и событиях, о биографических данных из жизни и деятельности писателя, ученого и т. п.). Выполнение задания:

- 1) определение области знаний;
- 2) выбор типа и источников данных;
- 3) сбор материалов, необходимых для наполнения информационной модели;
- 4) отбор наиболее полезной информации;
- 5) выбор метода обработки информации (классификация, кластеризация, регрессионный анализ и т.д.);
- 6) выбор алгоритма поиска закономерностей;
- 7) поиск закономерностей, формальных правил и структурных связей в собранной информации;
- 8) творческая интерпретация полученных результатов.

Планируемые результаты самостоятельной работы: — способность студентов решать

стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; готовность использовать знание современных проблем науки и образования при решении образовательных и профессиональных задач.

Разработка мультимедийной презентации Цели самостоятельной работы (варианты): — освоение (закрепление, обобщение, систематизация) учебного материала; — обеспечение контроля качества знаний; — формирование специальных компетенций, обеспечивающих возможность работы с информационными технологиями; — становление общекультурных компетенций. Мультимедийная презентация — представление содержания учебного материала, учебной задачи с использованием мультимедийных технологий.

Выполнение задания:

1. Этап проектирования: — определение целей использования презентации; — сбор необходимого материала (тексты, рисунки, схемы и др.); — формирование структуры и логики подачи материала; — создание папки, в которую помещен собранный материал.

2. Этап конструирования: — выбор программы MS PowerPoint в меню компьютера; — определение дизайна слайдов; — наполнение слайдов собранной текстовой и наглядной информацией; — включение эффектов анимации и музыкального сопровождения (при необходимости); — установка режима показа слайдов (титовый слайд, включающий наименование кафедры, где выполнена работа, название презентации, город и год; содержательный — список слайдов презентации, сгруппированных по темам сообщения; заключительный слайд содержит выводы, пожелания, список литературы и пр.).

3. Этап моделирования — проверка и коррекция подготовленного материала, определение продолжительности его демонстрации.

Планируемые результаты самостоятельной работы: — повышение информационной культуры студентов и обеспечение их готовности к интеграции в современное информационное пространство; — способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; — способность к критическому восприятию, обобщению, анализу профессиональной информации, постановке цели и выбору путей ее достижения; — способность применять современные методики и технологии организации и реализации образовательного процесса на различных образовательных ступенях в различных образовательных учреждениях; — готовность использовать индивидуальные креативные способности для оригинального решения исследовательских задач.

В ФБГОУ ВО «ИГУ» организация самостоятельной работы студентов регламентируется Положением о самостоятельной работе студентов, принятым Ученым советом ИГУ 22 июня 2012 г.

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

По данной дисциплине выполнение курсовых проектов (работ) не предусматривается.

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) основная литература

1. Шолле, Франсуа. Глубокое обучение на Python [Текст] : науч. изд. / Ф. Шолле. - СПб. : Питер, 2019. - 397 с. : ил., табл. ; 23 см. - (Библиотека программиста). - Пер. изд. :

Deep learning with Python / Francois Chollet. - Shelter Island. - ISBN 978-5-4461-0770-4 : 1113.00 p.

2. Грас, Джоэл. Data Science. Наука о данных с нуля [Текст] : учеб. пособие / Д. Грас. - СПб. : БХВ - Петербург, 2019. - 336 с. ; 23 см. - ISBN 978-5-9775-3758-2 : 790.02 p.

3. Плас, Дж. Вандер. Python для сложных задач: наука о данных и машинное обучение [Текст] : науч. изд. / Д. В. Плас. - СПб. : Питер, 2020. - 572 с. : ил. ; 23 см. - (Бестселлеры O'Reilly). - Пер. изд. : Python data science handbook: essential tools for working with data / Jake VanderPlas. - Beijing. - ISBN 978-5-4461-0914-2 : 1335.60 p.

б) дополнительная литература

1. Силен, Дэви. Основы Data Science и Big Data. Python и наука о данных [Текст] : науч. изд. / Д. Силен, А. Мейсман, М. Али. - СПб. : Питер, 2020. - 334 с. : ил. ; 23 см. - (Библиотека программиста). - Пер. изд. : Introducing data science. Big data, Machine learning, and more, using Python tools / Davy Cielen, Arno D. B. Meysman, Mohamed Ali. - Shelter Island. - ISBN 978-5-4461-0944-9 : 1166.40 p.

в) периодическая литература

Нет.

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Нет.

В соответствии с п. 4.3.4. ФГОС ВО, обучающимся в течение всего периода обучения обеспечен неограниченный доступ (удаленный доступ) к электронно-библиотечным системам:

— Открытая электронная база ресурсов и исследований «Университетская информационная система РОССИЯ» [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru> бессрочный

— Государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://нэб.рф>. бессрочный

— Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU» [Электронный ресурс] : сайт. - Контракт № 148 от 23.12.2020 г. Акт от 24.12.2020 г. Срок действия по 31.12.2022 г. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>

— ЭБС «Издательство Лань». Контракт № 04-Е-0346 от 12.11.2021 г. № 976 от 14.11.2021 г. Срок действия по 13.11.2022 г. – Режим доступа: <https://www.e.lanbook.com>

— ЭБС ЭЧЗ «Библиотех». Государственный контракт № 019 от 22.02.2011 г. ООО «Библиотех». Лицензионное соглашение к Государственному контракту № 019 от 22.02.2011. Срок действия: бессрочный. – Режим доступа: <https://isu.bibliotech.ru/>

— ЭБС «Рукопонт» ЦКБ «Бибком». № 04-Е-0343 от 12.11.2021 г. Акт № 6К-5195 от 14.11.2021 г. Срок действия по 13.11.2022г. – Режим доступа: <http://rucont.ru>

— ЭБС «Айбукс.ру/ibooks.ru» ООО «Айбукс». Контракт № 04-Е-0344 от 12.11.2021 г.; Акт от 14.11.2021 г. Срок действия по 13.11.2022 г. – Режим доступа: <http://ibooks.ru>

— Электронно-библиотечная система «ЭБС Юрайт». ООО «Электронное издательство Юрайт». Контракт № 04-Е-0258 от 20.09.2021г. Контракт № 04-Е-0258 от 20.09.2021 г. Срок действия по 17.10. 2022 г. – Режим доступа: <https://urait.ru>

— УБД ИВИС. Контракт № 04-Е-0347 от 12.11.2021 г. Акт от 15.11.2021 г. Срок действия с 01.01.2022 по 31.12.2022 г. – Режим доступа: <http://dlib.eastview.com>

— Электронная библиотека ИД Гребенников. Контракт № 04-Е-0348 от 12.11.2021г.;

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-лабораторное оборудование

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Специальные помещения: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, текущего контроля, промежуточной аттестации.	Аудитория оборудована специализированной учебной мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: Ноутбук (Aser Aspire v3-5516 (AMDA10-4600M 2300 МГц)) (1 штука) с неограниченным доступом к сети Интернет; Проектор Vivitek, экран ScreenVtdiaEcot- 3200*200MW 1:1, колонки, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины «Архитектурный подход к развитию предприятий и информационных систем». Учебная лаборатория: компьютеры для проведения практических работ (Системный блок AMD Athlon-64 X3 445 3100 МГц), Монитор LG F1742S (2 штуки), Монитор ViewSonic VA703b (24 штуки) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации; проектор Sony XGA VPLSX535, экран ScreenVtdiaEcot- 3200*200MW 1:1	ОС Windows: DreamSpark Premium, Договор № 03-016-14 от 30.10.2014 Microsoft Office: 0365ProPiusOpenStudents ShrdSvr ALNG subs VL NL I MthAcadmsStdnt w/Faculty (15000 лицензий) Kaspersky Endpoint Security для бизнеса- стандартный Russian Edition. 15002499 Node 1 year Educational License № 1B08-170221-054045-730-177 BusinessStudio Лицензия № 7464 (бессрочно)

Специальные помещения: компьютерный класс (учебная аудитория) для групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), организации самостоятельной работы, в том числе, научно-исследовательской	Аудитория оборудована специализированной учебной мебелью, техническими средствами обучения: компьютеры (системный блок AMD Athlon 64 X2 DualCore 3600+ 1900 МГц (15 штук), Монитор LGFlatron L1742SE (14 штук), Монитор ViewSonic VG720) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.	ОС Windows: DreamSpark Premium, Договор № 03-016-14 от 30.10.2014 Microsoft Office: 0365ProPiusOpenStudents ShrdSvr ALNG subs VL NL I MthAcadmsStdnt w/Faculty (15000 лицензий) Kaspersky Endpoint Security для бизнеса- стандартный Russian Edition. 15002499 Node 1 year Educational License № 1B08-170221-054045-730-177
--	---	---

6.2. Программное обеспечение

№	Наименование Программного продукта	Кол-во	Обоснование для пользования ПО	Дата выдачи лицензии	Срок действия права пользования
1	Python	1	Условия правообладателя	Условия правообладателя	Условия правообладателя
2	UbuntuLinux 16.04.1	Условия правообладателя	Условия использования по ссылке: https://www.ubuntu.com/legal/terms-and-policies/terms	Условия правообладателя	Условия правообладателя

6.3. Технические и электронные средства

Методической системой преподавания предусмотрено использование технических и электронных средств обучения и контроля знаний студентов: мультимедийные презентации, фрагменты фильмов.

VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации программы данной дисциплины используются различные образовательные технологии, в том числе электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

Проблемное обучение	Создание в учебной деятельности проблемных ситуаций и организация активной самостоятельной деятельности учащихся по их разрешению, в результате чего происходит творческое овладение знаниями, умениями, навыками, развиваются мыслительные способности
Разноуровневое обучение	У преподавателя появляется возможность помогать слабому, уделять внимание сильному, реализуется желание сильных учащихся быстрее и глубже продвигаться в образовании. Сильные учащиеся утверждают в своих способностях, слабые получают возможность испытывать учебный успех, повышается уровень мотивации учения.

Проектные методы обучения	Работа по данной методике дает возможность развивать индивидуальные творческие способности учащихся, более осознанно подходить к профессиональному и социальному самоопределению
Исследовательские методы в обучении	Дает возможность учащимся самостоятельно пополнять свои знания, глубоко вникать в изучаемую проблему и предполагать пути ее решения, что важно при формировании мировоззрения. Это важно для определения индивидуальной траектории развития каждого обучающегося
Лекционно-семинарско-зачетная система	Данная система дает возможность сконцентрировать материал в блоки и преподносить его как единое целое, а контроль проводить по предварительной подготовке обучающихся
Информационно-коммуникационные технологии	Изменение и неограниченное обогащение содержания образования, использование интегрированных курсов, доступ в ИНТЕРНЕТ.

Наименование тем занятий с использованием активных форм обучения:

№	Тема занятия	Вид занятия	Форма / Методы интерактивного обучения	Кол-во часов (из них электронные часы)
1	Метод градиентного спуска и его модификаторы	Семинар	Кейс-метод	2
2	Синтаксический анализ текстов и распознавание именованных сущностей	Семинар	Кейс-метод	2

VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Оценочные средства текущего контроля

№ п/п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
-------	--------------	-------------------------------	--

1	Тест	Введение. Решающие деревья. Основные понятия нейронных сетей. Метод градиентного спуска и его модификации. Оптимальные векторные представления. Матричный и авторегрессионный подходы к морфологическому анализу текстов. Синтаксический анализ текстов и распознавание именованных сущностей. Семантический анализ текстов, обобщенные модели и трансфер знаний. Понимание и аннотирование текстов. Диалоговые системы и чат-боты. Вопросно-ответные системы. Распознавание речи.	ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3, ПК-8.4, ПК12.3, ПК12.4
2	Устный опрос	Введение. Решающие деревья. Основные понятия нейронных сетей. Метод градиентного спуска и его модификации. Оптимальные векторные представления. Матричный и авторегрессионный подходы к морфологическому анализу текстов. Синтаксический анализ текстов и распознавание именованных сущностей. Семантический анализ текстов, обобщенные модели и трансфер знаний. Понимание и аннотирование текстов. Диалоговые системы и чат-боты. Вопросно-ответные системы. Распознавание речи.	ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3, ПК-8.4, ПК12.2, ПК12.3, ПК12.4

3	Практическое задание	Решающие деревья. Основные понятия нейронных сетей. Метод градиентного спуска и его модификации. Оптимальные векторные представления. Матричный и авторегрессионный подходы к морфологическому анализу текстов. Синтаксический анализ текстов и распознавание именованных сущностей. Семантический анализ текстов, обобщенные модели и трансфер знаний. Понимание и аннотирование текстов. Диалоговые системы и чат-боты. Вопросно-ответные системы. Распознавание речи.	ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3, ПК-8.4, ПК12.2, ПК12.3, ПК12.4
---	----------------------	---	---

Примеры оценочных средств для текущего контроля

Демонстрационный вариант теста

1. Задание с множественным выбором. Выберите 6 правильных ответов.

Для решения каких задач сегодня используют нейронные сети?

- a. распознавание изображений
- b. определение эмоционального окраса текста (позитивный, негативный, нейтральный)
- c. создание изображений по текстовому описанию
- d. автоматическое управление автомобилем
- e. классификация изображений
- f. автоматический перевод

2. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какую из этих задач можно успешно решать с помощью решающих деревьев?

- a. задачи кластеризации
- b. задачи классификации

3. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

На вход нейрона подается два числа, сколько чисел будет на выходе нейрона

- a. 2
- b. 4
- c. 3
- d. 1

4. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Для чего используется метод градиентного спуска в машинном обучении?

- a. Для поиска оптимального размера обучающей выборки
 - b. Для поиска минимума функции потерь нейронной сети
5. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.
Какую задачу решают, когда обучают нейронную сеть?
- a. максимизацию функции активации
 - b. минимизацию функции потерь
6. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.
На какие возможные токены можно разбить русскоязычный текст?
- a. Все из перечисленных
 - b. Слова
 - c. N-граммы
7. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.
Для чего нужно преобразовывать токен (или слово) в его векторное представление?
- a. Чтобы уменьшить его размер
 - b. Чтобы увеличить его размер
 - c. Чтобы работать с числами, а не с символами
8. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.
В каком смысле оптимальные векторные представления слов оптимальны?
- a. Они позволяют наиболее точно решить нужную нам задачу
 - b. Они имеют минимальный размер
9. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.
Для решения какой задачи можно использовать тематическое моделирование?
- a. Для определения того, на какие группы(темы) можно разделить множество имеющихся у нас текстов
 - b. Для автоматической генерации текста на заданную тематику
10. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.
Отметьте верное о генеративном и экстрактивном аннотировании текстов.
- a. При экстрактивном извлекаются части из старого текста, и новых слов не используется.
 - b. Верно все
 - c. При генеративном создается новый текст на основе понимания старого и возможно использование новых слов
11. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.
Что обычно важнее всего для работы FAQ чат-бота?
- a. База вопрос-ответ
 - b. Большой объем обучающих данных для обучения
 - c. Языковая модель для понимания вопроса
 - d. Языковая модель для генерации ответа
12. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.
Можно-ли использовать регулярные выражения для сбора фактов в тексте?
- a. Да, для извлечения данных по маске, например телефонов

b. Нет, факты можно извлекать только с помощью нейронных сетей, потому-что это очень сложно

8.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену:

1. Для решения каких задач сегодня используют нейронные сети?
2. Какие задачи можно решать с помощью решающих деревьев?
3. Если стоит задача классификации изображений на три класса (собака, кошка, мышка), сколько нейронов должно быть в выходном слое такой сети?
4. Для чего требуется использовать оптимизаторы (модификации метода градиентного спуска) при обучении?
5. Для чего используется метод градиентного спуска? Что такое скорость обучения?
6. Для чего нужны векторные представления слов (токенов)? Какие варианты векторных представлений слов вы знаете?
7. Можно-ли создать нейронную сеть, которая по слову определяет часть речи, и как-бы вы решали такую задачу?
8. В каких задачах анализа текстов может использоваться распознавание именованных сущностей (NER - Named Entity Recognition)?
9. Какие обобщенные языковые модели вы знаете? Для чего и как их можно использовать?
10. Чем отличается генеративное от экстрактивного аннотирования текстов, какое проще реализовать?
11. Чем отличается FAQ-чатбот от генеративного чатбота. Какой проще реализовать?
12. Какими могут быть вопросно-ответные системы? Описать принципы построения вопросно-ответных систем.
13. Почему обычно звуки переводят в спектрограммы в задачах распознавания звуковых команд и речи? Как идет дальнейшая обработка спектрограмм?

Разработчики:

(подпись)

доцент
(занимаемая должность)

О.И. Бернгардт
(инициалы, фамилия)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учетом рекомендаций ПООП по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика».

Программа рассмотрена на заседании кафедры алгебраических и информационных систем

Протокол № __ от «__» _____ 20__ г.

Зав. кафедрой

В.И. Пантелеев

Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.