



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

Кафедра естественнонаучных дисциплин

УТВЕРЖДАЮ

декан факультета бизнес-коммуникаций и
информатики

М.Г. Синчурина

«18» марта 2026 г

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины (модуля)

Б1.В.08 Искусственный интеллект

(индекс дисциплины по учебному плану, наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки:

09.03.03 Прикладная информатика

(код, наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) подготовки:

Прикладная информатика (разработка программного обеспечения)

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

(очная, заочная (с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий), очно-заочная (с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий*))*

Согласовано с УМК факультета бизнес-коммуникаций и информатики:

Рекомендовано кафедрой естественнонаучных дисциплин:

Протокол № 7 от «18» марта 2026 г.

Протокол № 2 от «02» марта 2026 г.

Председатель

М.Г. Синчурина

и.о. зав. кафедрой

А.Г. Балахчи

СОДЕРЖАНИЕ

	<i>стр.</i>
I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	3
II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО	3
III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	3
IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ	6
4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и СРС, отведенного на них количества академических часов	7
4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	9
4.3 Содержание учебного материала	13
4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	13
4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение самостоятельной работы студентов	18
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	22
4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)	26
V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	26
а) основная литература	26
б) дополнительная литература	26
в) периодическая литература	26
г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы	26
VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	27
6.1. Учебно-лабораторное оборудование	27
6.2. Программное обеспечение	29
6.3. Технические и электронные средства	29
VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	29
VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	30
8.1. Оценочные средства текущего контроля	30
8.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации	36

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) «Искусственный интеллект» 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. При реализации дисциплины используются практико-ориентированные образовательные технологии, обеспечивающие освоение профессиональных компетенций на основе решения реальных и моделируемых профессиональных задач. Оценивание результатов обучения осуществляется, в том числе, с использованием кейсов, разработанных совместно с ИСЗФ СО РАН и включенных в фонд оценочных средств (ФОС) дисциплины. Интегрированные в РПД кейсы отражают актуальные производственные и бизнес-процессы партнера, направлены на формирование и оценку профессиональных компетенций обучающихся и обеспечивают практико-ориентированный характер подготовки в соответствии с компетентностно-ролевой моделью образовательной программы.

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

- Информатика;
- Программирование;
- Дискретная математика.

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

- Интеллектуальные агенты, графовые сети и другие практические задачи машинного обучения.

2.4. Перечень смежных учебных дисциплин, изучаемых параллельно и обеспечивающих взаимное формирование знаний, умений и навыков:

- Математика.

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-11 ППК-ДА3 Способен проводить аналитические исследования с применением технологий больших данных	ПК-11 ППК-ДА3.1 Применяет методы машинного обучения и статистического анализа	• З-1. Знает основные алгоритмы машинного обучения • З-3. Знает критерии выбора алгоритмов для различных задач • У-1. Умеет реализовывать алгоритмы машинного обучения • У-2. Умеет интерпретировать результаты статистического анализа
	ПК-11 ППК-ДА3.2 Обеспечивает соответствие результатов анализа бизнес-задачам заказчика	• З-1. Знает методы перевода бизнес-требований в аналитические задачи • З-3. Знает принципы интерпретации результатов для бизнес-пользователей • У-1. Умеет адаптировать аналитические модели под бизнес-потребности
	ПК-11 ППК-ДА3.3 Подготавливает отчеты и визуализации для презентации результатов	• З-1. Знает принципы эффективной визуализации данных • У-1. Умеет выбирать оптимальные типы визуализации

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ПК-12 МО-1 Способен проектировать, разрабатывает и улучшает алгоритмы и модели машинного обучения	ПК-12 МО-1.1 Применяет классические методы и модели машинного обучения (МО)	• З-1. Знает алгоритмы обучения с учителем для регрессии и классификации. Линейные методы, ансамблевые методы, методы на опорных векторах. • З-2. Знает алгоритмы обучения без учителя. Методы кластеризации и поиска аномалий. • З-3. Знает основные ограничения классического МО и области применения. • У-1. Умеет применять стандартные библиотеки для обучения с учителем и без учителя. • У-2. Умеет использовать инструменты очистки данных и предварительной подготовки данных для статистического обучения (масштабирование, корреляционный анализ, работа с аномалиями). • У-3. Умеет самостоятельно строить пайплайн очистки данных, обучения, подбора гиперпараметров и валидации моделей МО.
	ПК-12 МО-1.2 Применяет глубокие нейронные сети	• З-1. Знает теоретические основы нейросетевых алгоритмов. • З-2. Знает методы обучения нейронных сетей с помощью градиентного спуска и моментных методов (оптимизаторов). • З-3. Знает популярные архитектуры глубоких нейронных сетей и их применение: сверточные блоки, рекуррентные блоки, резидуал блоки, слои эмбедингов. • З-4. Знает механизм внимания в нейронных сетях и архитектуру трансформер. • У-1. Умеет применять стандартные библиотеки, реализующие основные архитектуры глубокого обучения. • У-2. Умеет разрабатывать нейронные сети с вниманием. • У-3. Умеет использовать предварительно обученные нейронные сети и обучать с использованием переноса знаний.
	ПК-12 МО-1.3 Применяет автоматическое машинное обучение	• З-1. Знает алгоритмы автоматизации работы с признаками. • З-2. Знает алгоритмы автоматической настройки гиперпараметров. • У-1. Умеет обосновывать способы и варианты применения алгоритмов автоматического машинного обучения в задачах ИИ, включая их преобразование и адаптацию к специфике задачи • У-2. Умеет применять методы повышения устойчивости, надежности, безопасности алгоритмов автоматического машинного обучения для проверки разведочных гипотез и подготовки данных к применению современных методов ИИ

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ПК-13 ППК-ДА5 Способен применять методы статистического анализа и теорию эксперимента для планирования, проведения и интерпретации результатов экспериментов	ПК-13 ППК-ДА5.1 Разрабатывает дизайн эксперимента, включая формирование гипотез, определение метрик и размера выборки	• З-1. Знает методы планирования экспериментов. • З-2. Знает способы оценки качества эксперимента на данных. • У-1. Умеет выдвигать гипотезы и планировать эксперименты для их проверки.
	ПК-13 ППК-ДА5.2 Проводит статистический анализ данных эксперимента (проверка гипотез, расчёт доверительных интервалов)	• З-1. Знает методы построения моделей МО и оценки качества их обучения. • З-2. Знает методы и инструменты улучшения качества моделей МО. • У-1. Умеет проводить эксперименты на данных. • У-2. Умеет оценивать качество обучения модели, проводить, анализ ошибок моделей МО.
	ПК-13 ППК-ДА5.3 Интерпретирует результаты экспериментов и формулирует выводы для принятия бизнес-решений	• З-1. Знает принципы причинно-следственного вывода (Causal Inference) • З-2. Знает ограничения и риски некорректной интерпретации (ложные положительные/отрицательные результаты) • У-1. Умеет визуализировать результаты эксперимента • У-2. Умеет формулировать рекомендации на основе статистических выводов
ПК-8 ППК-Р7 Способен применять искусственный интеллект (ИИ) для генерации и отладки программного кода	ПК-8 ППК-Р7.1 Применяет ИИ-инструменты для генерации программного кода	• 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.
	ПК-8 ППК-Р7.2 Использует ИИ для анализа и отладки кода	• З-1. Знает методы ИИ-анализа кода • У-2. Умеет интерпретировать рекомендации ИИ по исправлению кода
	ПК-8 ППК-Р7.3 Оптимизирует код с помощью ИИ	• ПК-8.3 ППК-Р7.3 З-1. Знает методы ИИ-оптимизации • ПК-8.3 ППК-Р7.3 У-2. Умеет проверять корректность оптимизаций, предложенных ИИ
	ПК-8 ППК-Р7.4 Оценивает этические и профессиональные аспекты применения ИИ в разработке	• З-1. Знает этические нормы использования ИИ (конфиденциальность, плагиат кода и т.п.) • У-2. Умеет документировать использование ИИ в разработке

IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов, в том числе 53 часа на контроль, из них 45 часов на экзамен.

Из них реализуется с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий 104 часа контактной работы и 73 часа самостоятельной работы.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой, 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 (из них электронные часы)	Семинарские (практические) занятия (из них электронные часы)	Консультации		
Введение			5 (5)	12 (0)	1	6	
1	Введение	3	1 (1)	0 (0)	0	0	
2	Решающие деревья	3	1 (1)	4 (0)	0	2	
3	Элементарный нейрон	3	1 (1)	2 (0)	0	1	
4	Основные понятия нейронных сетей	3	1 (1)	2 (0)	1	2	
5	Метод градиентного спуска и его модификации	3	1 (1)	4 (0)	0	1	
Обработка естественных языков			17 (17)	50 (44)	7	22	
6	Токенизация текстов. Регулярные выражения	3	2 (2)	6 (0)	1	2	
7	Векторные представления и метод мешка слов	3	2 (2)	6 (6)	1	2	
8	Оптимальные векторные представления	3	2 (2)	6 (6)	1	2	
9	Тематическое моделирование	3	1 (1)	6 (6)	1	2	
10	Матричный и авторегрессионный подходы к морфологическому анализу текстов	3	2 (2)	6 (6)	1	2	

11	Синтаксический анализ текстов и распознавание именованных сущностей	3	2 (2)	6 (6)	1	2	
12	Семантический анализ текстов, обобщенные модели и трансфер знаний	3	2 (2)	6 (6)	1	2	
Итого за 3 семестр			18 (18)	54 (36)	8	20	ЗаО (8)
13	Понимание и аннотирование текстов	4	1 (1)	2 (2)	0	2	
14	Диалоговые системы и чат-боты	4	1 (1)	2 (2)	0	2	
15	Вопросно-ответные системы	4	1 (1)	2 (2)	0	2	
16	Распознавание речи	4	1 (1)	2 (2)	0	2	
Введение в компьютерное зрение			2 (2)	8 (6)	4	9	
17	Введение	4	1 (1)	2 (2)	1	0	
18	Основы цвета, преобразования цвета	4	0 (0)	2 (2)	1	3	
19	Линейная фильтрация изображений	4	1 (1)	2 (2)	1	3	
20	Геометрические преобразования изображений	4	0 (0)	2 (0)	1	3	
Базовые алгоритмы без учителя			5 (5)	17 (10)	6	18	
21	Характерные особенности изображения: углы и линии	4	1 (1)	2 (2)	1	3	
22	Пирамиды преобразований	4	1 (1)	4 (2)	1	3	
23	Характерные особенности изображения: текстура	4	1 (1)	3 (2)	1	3	
24	Характерные особенности изображения: MOPS, ORB, SIFT	4	1 (1)	3 (2)	1	3	
25	Кластеризация изображений	4	1 (1)	2 (2)	1	3	

26	Влияние камеры. Искажения	4	0 (0)	3 (0)	1	3	
Продвинутые алгоритмы			5 (5)	17 (10)	6	18	
27	Распознавание изображений, классификация	4	0 (0)	2 (2)	1	3	
28	Сравнение изображений	4	1 (1)	3 (2)	1	3	
29	Локализация и детектирование изображений	4	1 (1)	3 (3)	1	3	
30	Сегментация и колоризация изображений	4	1 (1)	3 (3)	1	3	
31	Оптический поток	4	1 (1)	3 (0)	1	3	
32	Анализ позы и анализ видео	4	1 (1)	3 (0)	1	3	
Итого за 4 семестр			16 (16)	50 (34)	16	53	Экз (45)
Итого часов			34 (34)	104 (70)	24	73	

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)		
3	Решающие деревья	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы Для формирования умений: решение задач	в течение семестра	2 (2)	Тест, Пз	согласн о списка УМО

3	Элементарный нейрон	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы, прохождение тематического онлайн-курса Для формирования умений: решение задач	в течение семестра	1 (1)	Тест, Пз	согласно списку УМО
3	Основные понятия нейронных сетей	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы, прохождение тематического онлайн-курса Для формирования умений: решение задач	в течение семестра	2 (2)	Тест, Пз	согласно списку УМО
3	Метод градиентного спуска и его модификации	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы, прохождение тематического онлайн-курса Для формирования умений: решение задач	в течение семестра	1 (1)	Тест, Пз	согласно списку УМО
3	Токенизация текстов. Регулярные выражения	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы, прохождение тематического онлайн-курса Для формирования умений: решение задач	в течение семестра	2 (2)	Тест, Пз	согласно списку УМО
3	Векторные представления и метод мешка слов	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы, прохождение тематического онлайн-курса Для формирования умений: решение задач	в течение семестра	2 (2)	Тест, Пз	согласно списку УМО
3	Оптимальные векторные представления	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы, прохождение тематического онлайн-курса Для формирования умений: решение задач	в течение семестра	2 (2)	Тест, Пз	согласно списку УМО
3	Тематическое моделирование	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы, прохождение тематического онлайн-курса Для формирования умений: решение задач	в течение семестра	2 (2)	Тест, Пз	согласно списку УМО
3	Матричный и авторегрессионный подходы к морфологическому анализу текстов	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы, прохождение тематического онлайн-курса Для формирования умений: решение задач	в течение семестра	2 (2)	Тест, Пз	согласно списку УМО

3	Синтаксический анализ текстов и распознавание именованных сущностей	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы, прохождение тематического онлайн-курса Для формирования умений: решение задач	в течение семестра	2 (2)	Тест, Пз	согласно списку УМО
3	Семантический анализ текстов, обобщенные модели и трансфер знаний	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы, прохождение тематического онлайн-курса Для формирования умений: решение задач	в течение семестра	2 (2)	Тест, Пз	согласно списку УМО
4	Понимание и аннотирование текстов	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы Для формирования умений: решение задач	в течение семестра	2 (2)	Тест, Пз	согласно списку УМО
4	Диалоговые системы и чат-боты	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы Для формирования умений: решение задач	в течение семестра	2 (2)	Тест, Пз	согласно списку УМО
4	Вопросно-ответные системы	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы Для формирования умений: решение задач	в течение семестра	2 (2)	Тест, Пз	согласно списку УМО
4	Распознавание речи	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы Для формирования умений: решение задач	в течение семестра	2 (2)	Тест, Пз	согласно списку УМО
4	Основы цвета, преобразования цвета	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы Для формирования умений: решение задач	в течение семестра	3 (3)	Тест, Пз	согласно списку УМО
4	Линейная фильтрация изображений	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы Для формирования умений: решение задач	в течение семестра	3 (3)	Тест, Пз	согласно списку УМО
4	Геометрические преобразования изображений	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы Для формирования умений: решение задач	в течение семестра	3 (3)	Тест, Пз	согласно списку УМО

4	Характерные особенности изображения: углы и линии	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы Для формирования умений: решение задач	в течение семестра	3 (3)	Тест, Пз	согласно списка УМО
4	Пирамиды преобразований	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы Для формирования умений: решение задач	в течение семестра	3 (3)	Тест, Пз	согласно списка УМО
4	Характерные особенности изображения: текстура	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы Для формирования умений: решение задач	в течение семестра	3 (3)	Тест, Пз	согласно списка УМО
4	Характерные особенности изображения: MOPS, ORB, SIFT	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы Для формирования умений: решение задач	в течение семестра	3 (3)	Тест, Пз	согласно списка УМО
4	Кластеризация изображений	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы Для формирования умений: решение задач	в течение семестра	3 (3)	Тест, Пз	согласно списка УМО
4	Влияние камеры. Искажения	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы Для формирования умений: решение задач	в течение семестра	3 (3)	Тест, Пз	согласно списка УМО
4	Распознавание изображений, классификация	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы Для формирования умений: решение задач	в течение семестра	3 (3)	Тест, Пз	согласно списка УМО
4	Сравнение изображений	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы Для формирования умений: решение задач	в течение семестра	3 (3)	Тест, Пз	согласно списка УМО
4	Локализация и детектирование изображений	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы Для формирования умений: решение задач	в течение семестра	3 (3)	Тест, Пз	согласно списка УМО
4	Сегментация и колоризация изображений	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы Для формирования умений: решение задач	в течение семестра	3 (3)	Тест, Пз	согласно списка УМО

4	Оптический поток	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы Для формирования умений: решение задач	в течение семестра	3 (3)	Тест, Пз	согласно списку УМО
4	Анализ позы и анализ видео	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы Для формирования умений: решение задач	в течение семестра	3 (3)	Тест, Пз	согласно списку УМО
Общая трудоемкость самостоятельной работы по дисциплине (час)				73		
Из них объем самостоятельной работы с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (час)				73		
Бюджет времени самостоятельной работы, предусмотренный учебным планом для данной дисциплины (час)				73		

4.3 Содержание учебного материала

Трудоемкость дисциплины (з.е.)	8
Наименование основных разделов (модулей)	Введение Обработка естественных языков Введение в компьютерное зрение Базовые алгоритмы без учителя Продвинутое алгоритмы
Формы текущего контроля	Тест, устный опрос, практическое задание
Форма промежуточной аттестации	Зачет с оценкой, 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	4 (0)	Тест, УО	ПК-11 ППК-ДА3.1, ПК-11 ППК-ДА3.2, ПК-12 МО-1.1, ПК-12 МО-1.2, ПК-13 ППК-ДА5.1, ПК-13 ППК-ДА5.2, ПК-8 ППК-Р7.1

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость, час. (из них электронные часы)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
2	3	Элементарный нейрон	2 (0)	Тест, УО	ПК-11 ППК-ДА3.1, ПК-11 ППК-ДА3.2, ПК-12 МО-1.1, ПК-12 МО-1.2, ПК-13 ППК-ДА5.1, ПК-13 ППК-ДА5.2
3	4	Основные понятия нейронных сетей	2 (0)	Тест, УО	ПК-11 ППК-ДА3.1, ПК-11 ППК-ДА3.2, ПК-12 МО-1.1, ПК-12 МО-1.2, ПК-13 ППК-ДА5.1, ПК-13 ППК-ДА5.2
4	5	Метод градиентного спуска и его модификации	4 (0)	Тест, УО	ПК-11 ППК-ДА3.1, ПК-11 ППК-ДА3.2, ПК-12 МО-1.1, ПК-12 МО-1.2, ПК-13 ППК-ДА5.1, ПК-13 ППК-ДА5.2
5	6	Токенизация текстов. Регулярные выражения	6 (0)	Тест, УО	ПК-11 ППК-ДА3.1, ПК-11 ППК-ДА3.2, ПК-12 МО-1.1, ПК-12 МО-1.2, ПК-13 ППК-ДА5.1, ПК-13 ППК-ДА5.2
6	7	Векторные представления и метод мешка слов	6 (6)	Тест, УО	ПК-11 ППК-ДА3.1, ПК-11 ППК-ДА3.2, ПК-12 МО-1.1, ПК-12 МО-1.2, ПК-13 ППК-ДА5.1, ПК-13 ППК-ДА5.2

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость, час. (из них электронные часы)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
7	8	Оптимальные векторные представления	6 (6)	Тест, УО	ПК-11 ППК- ДА3.1, ПК-11 ППК-ДА3.2, ПК-12 МО-1.1, ПК-12 МО-1.2, ПК-13 ППК- ДА5.1, ПК-13 ППК-ДА5.2
8	9	Тематическое моделирование	6 (6)	Тест, УО	ПК-11 ППК- ДА3.1, ПК-11 ППК-ДА3.2, ПК-12 МО-1.1, ПК-12 МО-1.2, ПК-13 ППК- ДА5.1, ПК-13 ППК-ДА5.2
9	10	Матричный и авторегрессионный подходы к морфологическому анализу текстов	6 (6)	Тест, УО	ПК-11 ППК- ДА3.1, ПК-11 ППК-ДА3.2, ПК-12 МО-1.1, ПК-12 МО-1.2, ПК-13 ППК- ДА5.1, ПК-13 ППК-ДА5.2
10	11	Синтаксический анализ текстов и распознавание именованных сущностей	6 (6)	Тест, УО	ПК-11 ППК- ДА3.1, ПК-11 ППК-ДА3.2, ПК-12 МО-1.1, ПК-12 МО-1.2, ПК-13 ППК- ДА5.1, ПК-13 ППК-ДА5.2
11	12	Семантический анализ текстов, обобщенные модели и трансфер знаний	6 (6)	Тест, УО	ПК-11 ППК- ДА3.1, ПК-11 ППК-ДА3.2, ПК-12 МО-1.1, ПК-12 МО-1.2, ПК-13 ППК- ДА5.1, ПК-13 ППК-ДА5.2

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость, час. (из них электронные часы)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
12	13	Понимание и аннотирование текстов	2 (2)	Тест, УО	ПК-11 ППК-ДА3.1, ПК-11 ППК-ДА3.2, ПК-12 МО-1.1, ПК-12 МО-1.2, ПК-13 ППК-ДА5.1, ПК-13 ППК-ДА5.2
13	14	Диалоговые системы и чат-боты	2 (2)	Тест, УО	ПК-11 ППК-ДА3.1, ПК-11 ППК-ДА3.2, ПК-12 МО-1.1, ПК-12 МО-1.2, ПК-13 ППК-ДА5.1, ПК-13 ППК-ДА5.2, ПК-8 ППК-Р7.1, ПК-8 ППК-Р7.2, ПК-8 ППК-Р7.4
14	15	Вопросно-ответные системы	2 (2)	Тест, УО	ПК-11 ППК-ДА3.1, ПК-11 ППК-ДА3.2, ПК-12 МО-1.1, ПК-12 МО-1.2, ПК-13 ППК-ДА5.1, ПК-13 ППК-ДА5.2, ПК-8 ППК-Р7.1, ПК-8 ППК-Р7.2, ПК-8 ППК-Р7.3, ПК-8 ППК-Р7.4
15	16	Распознавание речи	2 (2)	Тест, УО	ПК-11 ППК-ДА3.1, ПК-11 ППК-ДА3.2, ПК-12 МО-1.1, ПК-12 МО-1.2, ПК-13 ППК-ДА5.1, ПК-13 ППК-ДА5.2
16	17	Визуализация данных на Питоне	2 (2)	Тест, Пз	ПК-12 МО-1.1, ПК-12 МО-1.2, ПК-11 ППК-ДА3.1

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость, час. (из них электронные часы)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
17	18	Свести изображения Прокудина-Горского и Мите.	2 (2)	Тест, Пз	ПК-11 ППК-ДА3.2, ПК-11 ППК-ДА3.1, ПК-12 МО-1.1
18	19	Удалить с фотографии часов стрелки методами направленной фильтрации	2 (2)	Тест, Пз	ПК-12 МО-1.1
19	20	Обратное проективное преобразование	2 (0)	Тест, Пз	ПК-12 МО-1.1
20	21	Найти горизонт на изображении	2 (2)	Тест, Пз	ПК-12 МО-1.2, ПК-12 МО-1.1
21	22	Трехцветная вращающаяся пирамида	4 (2)	Тест, Пз	ПК-12 МО-1.1
22	23	Текстура на кубе	3 (2)	Тест, Пз	ПК-11 ППК-ДА3.1, ПК-12 МО-1.1
23	24	Нахождение сложного объекта	3 (2)	Тест, Пз	ПК-12 МО-1.2, ПК-12 МО-1.1
24	25	Выделить одноцветный объект на разноцветном фоне методами кластеризации	2 (2)	Тест, Пз	ПК-12 МО-1.2, ПК-12 МО-1.1
25	26	Создание бочки с подушкой	3 (0)	Тест, Пз	ПК-12 МО-1.1
26	27	Изображаем словарь мешка слов	2 (2)	Тест, Пз	ПК-12 МО-1.2
27	28	Сиамская сеть для сравнения изображений	3 (2)	Тест, Пз	ПК-12 МО-1.2
28	29	Ищем котов на изображении	3 (3)	Тест, Пз	ПК-11 ППК-ДА3.2, ПК-12 МО-1.2, ПК-12 МО-1.3
29	30	Ищем котов с широкими контекстами	3 (3)	Тест, Пз	ПК-12 МО-1.1, ПК-12 МО-1.2, ПК-12 МО-1.3, ПК-13 ППК-ДА5.1

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость, час. (из них электронные часы)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
30	31	Сегментировать футбольный матч	3 (0)	Тест, Пз	ПК-12 МО-1.1, ПК-12 МО-1.2, ПК-12 МО-1.3, ПК-13 ППК-ДА5.2
31	32	Посчитать отжимания на видео	3 (0)	Тест, Пз	ПК-12 МО-1.2, ПК-12 МО-1.3, ПК-13 ППК-ДА5.2, ПК-8 ППК-Р7.1, ПК-8 ППК-Р7.2

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-11 ППК-ДА3, ПК-12 МО-1, ПК-13 ППК-ДА5, ПК-8 ППК-Р7	ПК-11 ППК-ДА3.2 ПК-12 МО-1.1 ПК-13 ППК-ДА5.1 ПК-8 ППК-Р7.1
2	Элементарный нейрон	Элементарный нейрон	ПК-11 ППК-ДА3, ПК-12 МО-1	ПК-11 ППК-ДА3.1 ПК-12 МО-1.1
3	Основные понятия нейронных сетей	Основные понятия нейронных сетей	ПК-11 ППК-ДА3, ПК-12 МО-1	ПК-11 ППК-ДА3.1 ПК-12 МО-1.1
4	Метод градиентного спуска и его модификации	Метод градиентного спуска и его модификации	ПК-11 ППК-ДА3, ПК-12 МО-1	ПК-11 ППК-ДА3.1 ПК-12 МО-1.2
5	Токенизация текстов. Регулярные выражения	Токенизация текстов. Регулярные выражения. Токенизация текстов. Регулярные выражения	ПК-11 ППК-ДА3, ПК-12 МО-1, ПК-13 ППК-ДА5	ПК-11 ППК-ДА3.2 ПК-12 МО-1.1 ПК-13 ППК-ДА5.1

№ п/п	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
6	Векторные представления и метод мешка слов	Векторные представления и метод мешка слов	ПК-12 МО-1	ПК-12 МО-1.1 ПК-12 МО-1.2
7	Оптимальные векторные представления	Оптимальные векторные представления	ПК-12 МО-1	ПК-12 МО-1.2
8	Тематическое моделирование	Тематическое моделирование	ПК-11 ППК-ДА3, ПК-12 МО-1	ПК-11 ППК-ДА3.1 ПК-11 ППК-ДА3.2 ПК-12 МО-1.1
9	Матричный и авторегрессионный подходы к морфологическому анализу текстов	Матричный и авторегрессионный подходы к морфологическому анализу текстов	ПК-12 МО-1	ПК-12 МО-1.2
10	Синтаксический анализ текстов и распознавание именованных сущностей	Синтаксический анализ текстов и распознавание именованных сущностей	ПК-11 ППК-ДА3, ПК-12 МО-1	ПК-11 ППК-ДА3.2 ПК-12 МО-1.2
11	Семантический анализ текстов, обобщенные модели и трансфер знаний	Семантический анализ текстов, обобщенные модели и трансфер знаний	ПК-12 МО-1	ПК-12 МО-1.2
12	Понимание и аннотирование текстов	Понимание и аннотирование текстов	ПК-11 ППК-ДА3, ПК-12 МО-1, ПК-13 ППК-ДА5	ПК-11 ППК-ДА3.2 ПК-12 МО-1.1 ПК-12 МО-1.2 ПК-13 ППК-ДА5.1

№ п/п	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
13	Диалоговые системы и чат-боты	Диалоговые системы и чат- боты	ПК-11 ППК- ДА3, ПК-12 МО-1, ПК-8 ППК-Р7	ПК-11 ППК- ДА3.2 ПК-12 МО-1.1 ПК-12 МО-1.2 ПК-8 ППК- Р7.1 ПК-8 ППК- Р7.2 ПК-8 ППК- Р7.4
14	Вопросно-ответные системы	Вопросно-ответные системы	ПК-12 МО-1, ПК-13 ППК- ДА5, ПК-8 ППК-Р7	ПК-12 МО-1.1 ПК-12 МО-1.2 ПК-13 ППК- ДА5.1 ПК-13 ППК- ДА5.2 ПК-8 ППК- Р7.1 ПК-8 ППК- Р7.2 ПК-8 ППК- Р7.3 ПК-8 ППК- Р7.4
15	Распознавание речи	Распознавание речи	ПК-12 МО-1, ПК-13 ППК- ДА5	ПК-12 МО-1.2 ПК-13 ППК- ДА5.1
16	Основы цвета, преобразования цвета	Свести изображения Прокудина-Горского и Мите.	ПК-11 ППК- ДА3, ПК-12 МО-1	ПК-11 ППК- ДА3.1 ПК-12 МО-1.1
17	Линейная фильтрация изображений	Удалить с фотографии часов стрелки методами направленной фильтрации	ПК-12 МО-1	ПК-12 МО-1.1
18	Геометрические преобразования изображений	Обратное проективное преобразование	ПК-12 МО-1	ПК-12 МО-1.1

№ п/п	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
19	Характерные особенности изображения: углы и линии	Найти горизонт на изображении	ПК-12 МО-1	ПК-12 МО-1.1
20	Пирамиды преобразований	Трехцветная вращающаяся пирамида	ПК-12 МО-1	ПК-12 МО-1.1
21	Характерные особенности изображения: текстура	Текстура на кубе	ПК-11 ППК-ДА3, ПК-12 МО-1	ПК-11 ППК-ДА3.1 ПК-12 МО-1.1
22	Характерные особенности изображения: MOPS, ORB, SIFT	Нахождение сложного объекта	ПК-12 МО-1	ПК-12 МО-1.1
23	Кластеризация изображений	Выделить одноцветный объект на разноцветном фоне методами кластеризации	ПК-12 МО-1	ПК-12 МО-1.1
24	Влияние камеры. Искажения	Создание бочки с подушкой	ПК-12 МО-1	ПК-12 МО-1.1
25	Распознавание изображений, классификация	Изображаем словарь мешка слов. Кейс: Классифицировать пространственно-временную структуру данных радаров SuperDARN/СЕКИРА методом мешка слов	ПК-12 МО-1	ПК-12 МО-1.2 ПК-12 МО-1.1
26	Сравнение изображений	Сиамская сеть для сравнения изображений	ПК-12 МО-1	ПК-12 МО-1.2
27	Локализация и детектирование изображений	Ищем котов на изображении	ПК-12 МО-1	ПК-12 МО-1.2 ПК-12 МО-1.3
28	Сегментация и колоризация изображений	Ищем котов с широкими контекстами. Кейс: Обучить нейронную сеть для сегментации данных ионозонда (U-net)	ПК-12 МО-1, ПК-13 ППК-ДА5	ПК-12 МО-1.2 ПК-12 МО-1.3 ПК-13 ППК-ДА5.1

№ п/п	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
29	Оптический поток	Сегментировать футбольный матч	ПК-12 МО-1, ПК-13 ППК-ДА5	ПК-12 МО-1.2 ПК-12 МО-1.3 ПК-13 ППК-ДА5.2
30	Анализ позы и анализ видео	Посчитать отжимания на видео	ПК-12 МО-1, ПК-13 ППК-ДА5, ПК-8 ППК-Р7	ПК-12 МО-1.2 ПК-12 МО-1.3 ПК-13 ППК-ДА5.2 ПК-8 ППК-Р7.1 ПК-8 ППК-Р7.2

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 осуществляется 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 прочесть 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 (титульный 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 р.

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 р.

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 р.

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 р.

в) периодическая литература

1. Advanced Intelligent Systems, Wiley, <https://advanced.onlinelibrary.wiley.com/journal/26404567>

2. Applied AI Letters, Wiley, <https://onlinelibrary.wiley.com/journal/26895595>

3. Journal of Geophysical Research: Machine Learning and Computation, Wiley, <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/journal/29935210>

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 «Рукопт» ЦКБ «Библиотек». № 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.; Акт № 348 от 15.11.2021 г. Срок действия с 01.01.2022 по 31.12.2022 – Режим доступа: <http://grebennikon.ru>

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(AserAspirev3-5516 (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 AMDAthlon-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 MthAcddsStdnt w/Faculty (15000 лицензий) Kaspersky Endpoint Security длябизнеса- 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 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 утверждаются 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	Классифицировать пространственно-временную структуру данных радаров SuperDARN/СЕКИРА методом мешка слов	Семинар	Кейс-метод	2
2	Обучить нейронную сеть для сегментации данных ионозонда (U-net)	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. Элементарный нейрон. Основные понятия нейронных сетей. Метод градиентного спуска и его модификации. Токенизация текстов. Регулярные выражения. Векторные представления и метод мешка слов. Оптимальные векторные представления. Тематическое моделирование. 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. Основы цвета, преобразования цвета. Линейная фильтрация изображений. Геометрические преобразования изображений. Характерные особенности изображения: углы и линии. Пирамиды преобразований. Характерные особенности изображения: текстура. Характерные особенности изображения: MOPS, ORB, SIFT. Кластеризация изображений. Влияние камеры. Искажения. Распознавание изображений, классификация. Сравнение изображений. Локализация и детектирование изображений. Сегментация и колоризация изображений. Оптический поток. Анализ позы и анализ видео.	ПК-11 ППК-ДА3.1, ПК-11 ППК-ДА3.2, ПК-12 МО-1.1, ПК-12 МО-1.2, ПК-13 ППК-ДА5.1, ПК-13 ППК-ДА5.2
---	------	--	---

2	Устный опрос	Введение. Решающие деревья. Элементарный нейрон. Основные понятия нейронных сетей. Метод градиентного спуска и его модификации. Токенизация текстов. Регулярные выражения. Векторные представления и метод мешка слов. Оптимальные векторные представления. Тематическое моделирование. 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-11 ППК-ДА3.2, ПК-12 МО-1.1, ПК-13 ППК-ДА5.1, ПК-8 ППК-Р7.1, ПК-11 ППК-ДА3.1, ПК-12 МО-1.2, ПК-8 ППК-Р7.2, ПК-8 ППК-Р7.4, ПК-13 ППК-ДА5.2, ПК-8 ППК-Р7.3
---	--------------	--	---

3	Практическое задание	Решающие деревья. Элементарный нейрон. Основные понятия нейронных сетей. Метод градиентного спуска и его модификации. Токенизация текстов. Регулярные выражения. Векторные представления и метод мешка слов. Оптимальные векторные представления. Тематическое моделирование. 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. Введение. Основы цвета, преобразования цвета. Линейная фильтрация изображений. Геометрические преобразования изображений. Характерные особенности изображения: углы и линии. Пирамиды преобразований. Характерные особенности изображения: текстура. Характерные особенности изображения: MOPS, ORB, SIFT. Кластеризация изображений. Влияние камеры. Искажения. Распознавание изображений, классификация. Сравнение изображений. Локализация и детектирование изображений. Сегментация и колоризация изображений. Оптический поток. Анализ позы и анализ видео.	ПК-11 ППК-ДА3.2, ПК-12 МО-1.1, ПК-13 ППК-ДА5.1, ПК-8 ППК-Р7.1, ПК-11 ППК-ДА3.1, ПК-12 МО-1.2, ПК-8 ППК-Р7.2, ПК-8 ППК-Р7.4, ПК-13 ППК-ДА5.2, ПК-8 ППК-Р7.3, ПК-12 МО-1.3
---	----------------------	--	---

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

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

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

- a. задачи классификации
- b. задачи кластеризации

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

Для решения какой задачи лучше применять метод главных компонент?

- a. Увеличения размерности данных
- b. Уменьшения размерности данных

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

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

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

5. 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

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

Какую задачу решают, когда обучают нейронную сеть?

- a. минимизацию функции потерь
- b. максимизацию функции активации

7. 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

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

Для чего нужно преобразовывать токен (или слово) в его векторное представление?

- a. Чтобы увеличить его размер
- b. Чтобы работать с числами, а не с символами

с. Чтобы уменьшить его размер

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

В каком смысле оптимальные векторные представления слов оптимальны?

а. Они имеют минимальный размер

б. Они позволяют наиболее точно решить нужную нам задачу

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

Для решения какой задачи можно использовать тематическое моделирование?

а. Для определения того, на какие группы(темы) можно разделить множество имеющихся у нас текстов

б. Для автоматической генерации текста на заданную тематику

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

Отметьте верное о генеративном и экстрактивном аннотировании текстов.

а. При генеративном создается новый текст на основе понимания старого и возможно использование новых слов

б. При экстрактивном извлекаются части из старого текста, и новых слов не используется.

с. Верно все

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

Что обычно важнее всего для работы FAQ чат-бота?

а. Языковая модель для генерации ответа

б. База вопрос-ответ

с. Большой объем обучающих данных для обучения

д. Языковая модель для понимания вопроса

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

Можно-ли использовать регулярные выражения для сбора фактов в тексте?

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

б. Да, для извлечения данных по маске, например телефонов

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

Метод мешка слов в компьютерном зрении - это...

а. Решение задачи поиска ключевых слов, описывающих изображение

б. Решение задачи восстановления части изображения по ключевым словам, описывающим изображение

с. Описание изображения как набора небольших фрагментов, которые в нем присутствуют

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

Задача локализации в компьютерном зрении это...

а. поиск минимума функции потерь

б. поиск центра объекта

с. поиск положения и размеров объекта

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

Оптический поток в компьютерном зрении это...

- a. Изменение интенсивности цвета в пространстве
- b. закон, по которому смещаются точки изображения от одного кадра к другому
- c. Интенсивность цвета

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

Когда мы ищем объект на изображении, мы ищем его...

- a. фактуру
- b. признаки
- c. текстуру
- d. акупунктуру

8.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Вопросы к зачету с оценкой:

1. Для решения каких задач сегодня используют нейронные сети?
2. Какие задачи можно решать с помощью решающих деревьев?
3. Какую метаматическую операцию выполняет нейрон?
4. Если стоит задача классификации изображений на три класса (собака, кошка, мышка), сколько нейронов должно быть в выходном слое такой сети?
5. Для чего требуется использовать оптимизаторы (модификации метода градиентного спуска) при обучении?
6. Для чего используется метод градиентного спуска? Что такое скорость обучения?
7. Что такое токен? На какие токены можно разбить литературный текст?
8. Для чего нужно преобразовывать токены (слова, слоги) в векторные представления? Какие векторные представления вы знаете?
9. Для чего нужны векторные представления слов (токенов)? Какие варианты векторных представлений слов вы знаете?
10. Для решения каких задач на множестве текстов можно использовать тематическое моделирование?
11. Можно-ли создать нейронную сеть, которая по слову определяет часть речи, и как-бы вы решали такую задачу?
12. В каких задачах анализа текстов может использоваться распознавание именованных сущностей (NER - Named Entity Recognition)?
13. Какие обобщенные языковые модели вы знаете? Для чего и как их можно использовать?

Вопросы к экзамену:

1. Чем отличается генеративное от экстрактивного аннотирования текстов, какое проще реализовать?
2. Чем отличается FAQ-чатбот от генеративного чатбота. Какой проще реализовать?
3. Какими могут быть вопросно-ответные системы? Описать принципы построения вопросно-ответных систем.
4. Почему обычно звуки переводят в спектрограммы в задачах распознавания звуковых команд и речи? Как идет дальнейшая обработка спектрограмм?
5. Какие способы изменения цветов на изображении вы знаете?

6. Представление изображений для обработки на языке питон: форматы представления, способы отображения
7. Какие функции выполняет гауссов фильтр?
8. Что такое ориентированный фильтр и для чего он применяется?
9. Какие геометрические преобразования изображений вы знаете?
10. В чем смысл пирамиды преобразований, какие виды пирамид вы знаете?
11. Что такое текстура? Какие виды текстур вы знаете?
12. Какие признаки изображения, пригодные для поиска объекта на фотографии, вы знаете?
13. Какие методы кластеризации изображений вы знаете?
14. Какие виды радиальных искажений вы знаете?
15. Что такое сиамская сеть, какие варианты ее создания и обучения вы знаете.
16. Что такое задача локализации в компьютерном зрении? Какие примеры сетей, решающих эту задачу вы знаете?
17. Что такое задачи сегментации и колоризации изображений? Чем они похожи и чем отличаются?
18. Что такое оптический поток в компьютерном зрении? Какие подходы к решению этой задачи вы знаете?
19. Что такое анализ позы в компьютерном зрении?

Разработчики:

<i>(подпись)</i>	доцент <i>(занимаемая должность)</i>	О.И. Бернгардт <i>(инициалы, фамилия)</i>
------------------------	---	--

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 естественнонаучных дисциплин

Протокол № 2 от «02» марта 2026 г.

и.о. зав. кафедрой



А.Г. Балахчи

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