

Б1.В.13

(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Обработка естественного языка

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)

09.03.04 Программная инженерия

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО/ ФГОС ВО)

Программная инженерия с применением ИИ-технологий

(направленность (профиль)/специализация)

Форма обучения: очная

Год набора: 2026

Общая трудоемкость: 4 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр | | 8 | Итого |
|--|----------------|-------|-------|
| Вид занятий | Форма контроля | зачет | |
| Лекции | | 24 | 24 |
| Лабораторные | | | |
| Практические | | 24 | 24 |
| Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР | | | |
| Промежуточная аттестация | | 0,25 | 0,25 |
| Контактная работа | | 48,25 | 48,25 |
| Самостоятельная работа | | 95,75 | 95,75 |
| Контроль | | | |
| Итого | | 144 | 144 |

Рабочую программу составил(и)
старший преподаватель института цифровых технологий Тренина Марина Анатольевна

(должность, ученое звание, степень, И.О. Фамилия)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

(должность, ученое звание, степень, И.О. Фамилия)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности)

09.03.04 Программная инженерия

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2030 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании Института цифровых технологий

(протокол заседания № 1 от «05» сентября 2025 г.).

1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Целью изучения данного курса является освоение базовых моделей обработки текстов на естественном языке.

2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Основы дискретной математики и логики», «Основы программирования», «Алгоритмы и программирование на основе Python».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Выполнение и защита выпускной квалификационной работы».

3. Планируемые результаты обучения

| Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование) | Индикаторы достижения компетенций (код и наименование) | Планируемые результаты обучения |
|--|---|--|
| ПК-12 Выполнение и защита выпускной квалификационной работы | ПК-12.1. Знает модели искусственного интеллекта и методы их разработки и применения для обработки данных | Знать: спектр методов ИИ, от классического ML до глубокого обучения и области их применения. Уметь: анализировать задачу и определять, применимы ли методы ИИ для ее решения. Владеть: навыками критической оценки применимости различных методов ИИ. |
| | ПК-12.2. Умеет применять модели искусственного интеллекта для обработки данных | Знать: особенности обработки разных типов данных (текст, изображение, звук) с помощью ИИ. Уметь: интегрировать готовые ML/DL модели в программные продукты; создавать API для моделей. Владеть: навыками end-to-end разработки AI-решений, от прототипа до продакшена. |
| | ПК-12.3. Владеет навыками разработки моделей искусственного интеллекта и применения их для обработки данных | Знать: полный цикл разработки AI-продукта, включая MLOps-практики. Уметь: разрабатывать комплексные системы, ядром которых является модель ИИ. Владеть: навыками создания масштабируемых и надежных AI-сервисов, интегрированных в бизнес-процессы. |

4. Структура и содержание дисциплины

| Модуль (раздел) | Вид учебной работы | Наименование тем занятий (учебной работы) | Семестр | Объем, ч. | Баллы | Интерактив, ч. | Формы текущего контроля (наименование оценочного средства) |
|--|--------------------|--|---------|-----------|-------|----------------|--|
| Модуль 1. Начальные этапы обработки слов и текста . | Лек 1 | Знакомство с технологией NLP | 8 | 2 | | | |
| | Пр3 1 | Знакомство с технологией NLP | 8 | 2 | | | |
| | Сам 1 | Инструменты для работы с NLP | 8 | 13 | | | |
| | Лек 2 | Составление словаря: токенизация слов | 8 | 2 | | | |
| | Пр3 2 | Составление словаря: токенизация слов | 8 | 2 | | | Отчет по практической работе №1 |
| | Сам 2 | Работа с лекциями и учебной литературой, выполнение практического задания | 8 | 14 | | | |
| | Лек 3 | Арифметика слов: векторы TF-IDF | 8 | 2 | | | |
| | Пр3 3 | Арифметика слов: векторы TF-IDF | 8 | 2 | | | |
| | Лек 4 | Семантический анализ | 8 | 2 | | | |
| | Пр3 4 | Семантический анализ | 8 | 2 | | | Отчет по практической работе №2 |
| | Сам 3 | Текст и литеральные(символьные) образы как простейшие единицы для распознавания. | 8 | 13 | | | |
| Модуль 2. Применение нейронных сетей для обработки естественного языка | Лек 5 | Умозаключения на основе векторов слов (Word2vec) | 8 | 2 | | | |
| | Сам 4 | Работа с лекциями и учебной литературой, выполнение практического задания | 8 | 14 | | | |
| | Пр3 5 | Умозаключения на основе векторов слов (Word2vec) | 8 | 2 | 25 | | Отчет по практической работе № 3 |

| | | | | | | | |
|---|--------|---|---|----|----|--|--|
| | Лек 6 | Сверточные нейронные сети | 8 | 2 | | | |
| | Пр3 6 | Сверточные нейронные сети | 8 | 2 | | | |
| | Лек 7 | Нейронные сети с обратной связью: рекуррентные нейронные сети | 8 | 2 | | | |
| | Пр3 7 | Нейронные сети с обратной связью: рекуррентные нейронные сети | 8 | 2 | | | |
| | Лек 8 | Эффективное сохранение информации с помощью сетей с долгой краткосрочной памятью | 8 | 2 | | | |
| | Пр3 8 | Эффективное сохранение информации с помощью сетей с долгой краткосрочной памятью | 8 | 2 | | | |
| | Лек 9 | Модели sequence-to-sequence и механизм внимания | 8 | 2 | | | |
| | Пр3 9 | Модели sequence-to-sequence и механизм внимания | 8 | 2 | | | Отчет по практической работе №4 |
| | Сам 5 | Инструменты и методы машинного обучения | 8 | 13 | | | |
| Модуль 3. Реальные задачи обработки естественного языка | Лек 10 | Выделение информации: выделение поименованных сущностей и формирование ответов на вопросы | 8 | 1 | | | |
| | Сам 6 | Работа с лекциями и учебной литературой, выполнение практического задания | 8 | 14 | | | |
| | Пр3 10 | Выделение информации | 8 | 2 | 25 | | Отчет по практической работе № 5 |
| | Лек 11 | Диалоговые системы | 8 | 2 | | | |
| | Пр3 11 | Диалоговые системы | 8 | 2 | | | |
| | Лек 12 | Масштабирование: оптимизация, распараллеливание и обработка по батчам | 8 | 2 | | | |

| | | | | | | | |
|---------------|--------|---|---|------------|--|--|---------------------------------|
| | ПрЗ 12 | Масштабирование: оптимизация, распараллеливание и обработка по батчам | 8 | 2 | | | Отчет по практической работе №6 |
| | Сам 7 | Хеширование с учетом локальност | 8 | 14,75 | | | |
| | | Промежуточная аттестация | 8 | 0,25 | | | |
| ИТОГО: | | | | 144 | | | |

5. Образовательные технологии

В рамках учебного курса предусмотрены следующие образовательные технологии:

- технология традиционного обучения: лекции, практические работы, самостоятельная работа;
- технология проектного обучения: реализация и защита отчетов по практическим работам.

Для студентов всех форм обучения предусмотрено получение консультационной помощи. Особое внимание необходимо уделить самостоятельному изучению нормативных источников и рекомендованной литературы.

В качестве текущего контроля при изучении курса предусмотрены защиты отчетов по практическим работам.

6. Методические указания по освоению дисциплины

Самостоятельная работа студентов (СРС) – работа с лекционным материалом, подготовка к практическим занятиям, изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку; подготовка к экзамену.

Самостоятельная работа студентов проводится с целью углубления и расширения теоретических знаний; развития познавательных способностей и активности студентов; самостоятельности, ответственности и организованности, творческой инициативы; формирования самостоятельности мышления, способности к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации.

Контроль выполненной самостоятельной работы осуществляется индивидуально, на занятии, при защите рефератов и творческих проектов.

6.1. Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет.

В ходе лекционных занятий задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых и выпускных квалификационных работ.

6.2. Рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Студентам следует:

- при подготовке к практическим занятиям следует обязательно использовать не только лекции, учебную литературу, но и другие источники;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;
- на занятии доводить задания практической работы до окончательного решения, демонстрировать выполненные задания, в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Для того чтобы практические занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что упражнение и решение задач проводятся по рассмотренному на лекциях материалу и связаны, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса. Следует подчеркнуть, что только после усвоения лекционного материала с определенной точки зрения (а именно с той, с которой он излагается на лекциях) он будет закрепляться студентом на практических занятиях как в результате обсуждения и анализа лекционного материала, так и с помощью решения проблемных ситуаций, задач. При этих условиях студент не только хорошо

усвоит материал, но и научиться применять его на практике, а также получит дополнительный стимул (и это очень важно) для активной проработки лекции.

6.3. Рекомендации по подготовке к зачету

Подготовка к зачету способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к зачету, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На зачете студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной учебной дисциплине.

На консультации перед зачетом студенты должны быть ознакомлены с основными требованиями и получить ответы на возникающие в процессе подготовки вопросы.

Необходимо ориентировать студентов на систематическую подготовку к занятиям в течение семестра, что позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

| Семестр | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства |
|----------------|--|---|
| 8 | ПК-12 | Отчеты по практическим работам 1-6 |

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1. Комплект отчетов по практическим работам

(наименование оценочного средства)

Задание 1.

1. Какие основные инструменты и приложения используются при обработке естественного языка?

2. История развития методов обработки естественного языка?

Указания к выполнению работы.

Написать реферат, который содержит ответы на вопросы задания. Реферат должен содержать не менее 10 страниц стандартного отформатированного текста.

Требования к отчету

Отчет по практическому заданию должен содержать:

1. Титульный лист.
2. Содержаний.
3. Основной текст.
4. Список используемой литературы.

Задание 2.

Лемматизировать текст (привести к словарной форме) и приписать леммам частеречные теги.

Указания к выполнению работы.

Для выполнения этого практического задания вы можете воспользоваться грамматическим словарём oDict или разметкой OpenCorpora и др.

На вход подаются предложения вида "токен1 токен2 ... токенN". В предложениях расставлены знаки препинания, среди них могут быть только запятая, точка, вопросительный и восклицательный знаки. Предложения разделены переносом строки.

На выходе: для из входного предложения на выходе получаем последовательность вида: "токен1{лемма1=тег1} токен2{лемма2=тег2} ... токенN{леммаN=тегN}". Полученная последовательность не содержит исходных знаков препинания.

При выполнении лемматизации буквы е и ё считать равноправными, а также не учитывать регистр. Частеречные теги должны быть приведены к следующему инвентарю:

существительные (S),
прилагательные (A),
глаголы, в том числе причастия и деепричастия (V),
предлоги (PR),
союзы (CONJ),
сборная категория (ADV), включающая наречия, вводные слова, частицы, междометия.

Любым образом могут быть местоимения (включая наречные и предикативные),
числительные, составные предлоги и союзы.

Требования к отчету

Структура отчета должна соответствовать приведенным выше этапам:

- Титульный лист.
- Алгоритм решения задачи.
- Листинг программы.
- Контрольный тест.
- Выводы.

Задание 3.

Автоматически построить рефераты текстовых документов.

Указания к выполнению работы.

На вход подается массив текстов в формате JSON. Примеры текстов представлены в файле дополнительные материалы.json.

На выходе: массив рефератов в формате JSON, порядок которых рефератов соответствует порядку текстов во входных данных.

Максимальный размер каждого из рефератов составляет 300 вместе с пробелами.

Пример входа:

["Первый текст...", "Второй текст..."]

Пример выхода:

["Реферат первого текста...", "Реферат второго текста..."]

Требования к отчету

Структура отчета должна соответствовать приведенным выше этапам:

- Титульный лист.
- Алгоритм решения задачи.
- Листинг программы.
- Выводы.

Задание 4.

Определить тональность текста по шкале от 1 (негативный) до 10 (позитивный).

Указания к выполнению работы.

На вводе: тексты, разделенные переводом строки (\n).

На выводе: тональная оценка от 1 до 10 для каждого текста, разделенные переводом строки (\n).

Для обучения можно сети можно воспользоваться коллекцией текстов из файла texts_train4.txt, а соответствующие им оценки находятся в файле scores_train.txt. В качестве оценки используется евклидово (декартово) расстояние (RMSE).

Пример ввода:

Очень хорошо прописаны характеры. Занусси словно под микроскопом разглядывает человека, препарирует ситуацию, разбирает случай на детали, устраивает качели игр разума. Жанр не мой, но досмотрела — захватывает.

на мой взгляд самая неудачная книга у этого автора...

Пример выхода:

8

5

Требования к отчету

Структура отчета должна соответствовать приведённым выше этапам:

- Титульный лист.
- Алгоритм решения задачи.
- Листинг программы.
- Выводы.

Задание 5.

Выделить в тексте именованные сущности двух типов – организация и персона.

Указания к выполнению работы.

На вход передаются предложения, разделенные переносом строки.

На выходе для каждого входного предложения имеем последовательность вида "индекс1 длина1 тег1 индекс2 длина2 тег2 ... индексN длинаN тегN EOL", где индекс_i – индекс начала токена, длина_i – длина токена, тег_i -- тег токена. В качестве тегов могут выступать PERSON (персона) и ORG (организация). Если именованная сущность состоит из нескольких токенов, тег приписывается к каждому токеноу. Во входных предложениях могут отсутствовать именованные сущности этих типов. Разделитель в выводе в рамках одного предложения – пробельный символ, между выводами для различных предложений – перенос строки.

Для обучения сети воспользуйтесь коллекцией предложений из файла train_sentences.txt, соответствующие им теги можно найти в файле train_nes.txt. Также для вас доступны токены (файл train_tokens.txt) и предложения со вставленными тегами (файл train_sentences_enhanced.txt). Форматы предложенных файлов с обучающей коллекцией предложений, тегами, токенами соответствуют форматам ввода, вывода и формату файла с тегами с тем исключением, что перечисляются все токены, и вместо тегов для токенов указана используемая в предложении словоформа. В качестве метрики качества используется F1 по тегам обоих типов.

Требования к отчету

Структура отчета должна соответствовать приведённым выше этапам:

- Титульный лист.
- Алгоритм решения задачи.
- Листинг программы.
- Выводы.

Задание 6.

Реализуйте генератор юмора по мотивам работы Alessandro Valitutti et al. “Let Everything Turn Well in Your Wife”: Generation of Adult Humor Using Lexical Constraints, 2013.

Указания к выполнению работы.

На входе генератора – новостной заголовок, в котором надо заменить одно слово.

Для выполнения данного задания предлагаем использовать алгоритм:

1. Проведите разбор предложения с помощью библиотеки Stanza. На основе результатов разбора выберите слово-кандидат на замену.
2. Найдите антоним для слова в WordNet (используйте интерфейс библиотеки NLTK).
3. Если антоним не нашелся, то найдите несколько слов, близких по звучанию или рифму с помощью datamuse api.
4. Получите вектора fasttext для начального слова и вариантов замены. Среди этих слов найдите самое далекое по косинусному расстоянию.

Оцените 20 модификаций по шкале от 0 (совсем не смешно) до 3 (очень смешно), приведите среднюю оценку.

Требования к отчету

Структура отчета должна соответствовать приведённым выше этапам:

- Титульный лист.
- Алгоритм решения задачи.
- Листинг программы.

- Выводы.

Критерии оценки:

«зачтено»- задание правильно реализовано, сдана в срок, студент в процессе сдачи задания отвечает на все поставленные вопросы преподавателя:

«не зачтено» задание не реализовано и некорректно, студент в процессе сдачи задания не отвечает на поставленные вопросы преподавателя.

Краткое описание и регламент выполнения

Студентам следует:

- при подготовке к практическим занятиям следует обязательно использовать не только лекции, учебную литературу, но и другие источники;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Для того чтобы практические занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что упражнение и решение задач проводятся по рассмотренному на лекциях материалу и связаны, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса. Следует подчеркнуть, что только после усвоения лекционного материала с определенной точки зрения (а именно с той, с которой он излагается на лекциях) он будет закрепляться студентом на практических занятиях как в результате обсуждения и анализа лекционного материала, так и с помощью решения проблемных ситуаций, задач. При этих условиях студент не только хорошо усвоит материал, но и научится применять его на практике, а также получит дополнительный стимул (и это очень важно) для активной проработки лекции.

При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Если студент видит несколько путей решения проблемы (задачи), то нужно сравнить их и выбрать самый рациональный. Полезно до начала вычислений составить краткий план решения проблемы (задачи). Решение проблемных задач или примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Решения при необходимости нужно сопровождать комментариями, схемами, чертежами и рисунками.

Следует помнить, что решение каждой учебной задачи должно доводиться до окончательного логического ответа, которого требует условие, и по возможности с выводом. Полученный ответ следует проверить способами, вытекающими из существа данной задачи. Полезно также (если возможно) решать несколькими способами и сравнить полученные результаты. Решение задач данного типа нужно продолжать до приобретения твердых навыков в их решении.

Критерии оценки:

«зачтено»- задание правильно реализовано, сдана в срок, студент в процессе сдачи задания отвечает на все поставленные вопросы преподавателя:

«не зачтено» задание не реализовано и некорректно, студент в процессе сдачи задания не отвечает на поставленные вопросы преподавателя.

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 8

| № п/п | Вопросы |
|-------|---|
| 1 | Какие основные инструменты и приложения используются при обработке естественного языка? |
| 2 | История развития методов обработки естественного языка? |
| 3 | Что такое конечный автомат? Как он используется в обработке естественного языка? |
| 4 | Что такое регулярное выражение? |
| 5 | Каковы основные подходы к морфологическому анализу? |
| 6 | Какова основная методика отбора данных для морфологического анализа? |
| 7 | Каковы основные инструменты морфологического анализа? |
| 8 | Структурные особенности текстов на естественном языке? |
| 9 | Базовая обработка текста и предварительная обработка расстояния редактирования? |
| 10 | Языковые модели N-грамм; недоумение; методы сглаживания? |
| 11 | Использование языковых моделей? |
| 12 | Что такое TF-IDF? |
| 13 | Какие показатели можно использовать для анализа документов? |
| 14 | В суть латентно-семантического анализа? |
| 15 | Каковы методы латентно-семантического анализа? |
| 16 | В чем суть алгоритма LSA? |
| 17 | Каковы инструменты метода LSA? |
| 18 | В суть метода линейного дискриминантного анализа (LDA)? |
| 19 | В суть метода латентное размещение Дирихле (LDiA)? |
| 20 | Виды расстояний редактирования? |
| 21 | Умозаключения на основе векторов слов (Word2vec)? |
| 22 | В чем суть алгоритма Skip-gram? |
| 23 | Концепция модели Skip-gram? |
| 24 | Реализация модели Skip-gram? |
| 25 | Методы аппроксимации функции потерь? |
| 26 | В чем суть алгоритма CBOW? |
| 27 | Использование сверточных нейронных сетей в NLP? |
| 28 | Операция растянутой субдискретизации в задаче классификации предложений? |
| 29 | Использование рекуррентных нейронных сетей в NLP? |
| 30 | Обратное распространение? |
| 31 | Использование сетей с долгой краткосрочной памятью в NLP? |
| 32 | Модели sequence-to-sequence и механизм внимания? |
| 33 | Как можно выделить информацию: выделение поименованных сущностей и формирование ответов на вопросы? |
| 34 | Каковы методы создания диалоговой системы? |

7.3.2. Критерии и нормы оценки

| Семестр | Форма проведения промежуточной аттестации | Критерии и нормы оценки | |
|---------|---|-------------------------|---|
| 8 | Зачет(Устно) | «зачтено» | выставляется студенту, который твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике (во время выполненные практические работы). |
| | | «не зачтено» | выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, а также не умеющему применять полученные знания на практике (во время выполненные практические работы). |

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

| № п/п | Авторы, составители | Заглавие (заголовок) | Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.) | Год издания | Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС |
|----------|------------------------|--|---|-------------|--|
| 1. | Павлов С. Н. | Колмогорова, С. С. Основы искусственного интеллекта : учебное пособие для студентов / С. С. Колмогорова. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2022. — 108 с. — ISBN 978-5-9239-1308-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. | учебное пособие | 2022 | ЭБС «Лань» |
| 2. | Павлов С. Н. | Копырин, А. С. Программирование на Python : учебное пособие / А. С. Копырин, Т. Л. Салова. — Сочи : СГУ, 2018. — 48 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. | учебное пособие | 2018 | ЭБС «Лань» |

8.2. Дополнительная литература

| № п/п | Авторы, составители | Заглавие (заголовок) | Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.) | Год издания | Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС |
|----------|------------------------|---|---|-------------|--|
| 1. | Сысоев Д. В. | Введение в теорию искусственного интеллекта [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Д. В. Сысоев, О. В. Курипта, Д. К. Проскурин. - Воронеж : ВГАСУ : ЭБС АСВ, 2014. - 171 с. - ISBN 978-5-89040-498-5.. | Учебное пособие | 2015 | ЭБС «IPRbooks» |

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

| № п/п | Наименование | Ссылка |
|----------|--|---|
| 1 | Springer Nature (Полнотекстовая коллекция журналов) | https://www.springernature.com/gp/products |
| 2 | Springer eBooks (Полнотекстовая коллекция электронных книг издательства Springer Nature) | https://link.springer.com/ |
| 3 | «Кодекс» | https://kodeks.ru/ |
| 4 | Техэксперт | https://cntd.ru/ |

8.4. Перечень программного обеспечения

| № п/п | Наименование ПО | Реквизиты договора (дата, номер, срок действия) |
|----------|--|---|
| 1 | WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc | Договор № 757 от 04.07.2018, срок действия - бессрочно; Контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно |
| 2 | Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition | Контракт № 690 от 19.05.2015, срок действия - бессрочно |
| 3 | Digital 2.0.0 | Лицензия: GNU General Public License (GPL) (свободное и бесплатное ПО) |
| 4 | GParted (GNOME Partition Editor) | Лицензия: GNU General Public License (GPL) (свободное и бесплатное ПО) |
| 5 | VirtualBox 7.1.6 | Лицензия: PUEL (для личного и образовательного использования) |
| 6 | Ubuntu 24.04.1 LTS | Лицензия: GNU General Public License (GPL) (свободное и бесплатное ПО) |

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| № п/п | Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории) | Перечень основного оборудования |
|----------|--|---|
| 1 | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (УЛК-413). | Столы ученические двухместные (моноблок), стол преподавательский, стул, доска аудиторная (меловая), проектор. |

| № п/п | Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории) | Перечень основного оборудования |
|----------|--|--|
| 2 | Помещение для самостоятельной работы обучающихся (УЛК-105) | Столы, стулья, стеллажи (в т.ч. выставочные) с книгами, компьютеры, мобильные рабочие места. |
| 3 | Помещение для самостоятельной работы обучающихся (УЛК-406) | Столы компьютерные, стулья, микрокомпьютеры raspberry pi 32 bit |