

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор, проректор по УР  
\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

## Рабочая программа дисциплины

**2.1.4**

Современные информационные технологии в научной деятельности

Учебный план: 5.10.3. ИТИ 2025 2025-2026 уч.год.plx

Кафедра: **36** Информационных технологий

Научная специальность: 5.10.3. Виды искусства (с указанием конкретного искусства)

Уровень образования: аспирантура

Форма обучения: очная

### План учебного процесса

| Семестр<br>(курс для ЗАО) |     | Контактная работа обучающихся |                   | Сам.<br>работа | Контроль,<br>час. | Трудоёмкость,<br>ЗЕТ | Форма<br>промежуточной<br>аттестации |
|---------------------------|-----|-------------------------------|-------------------|----------------|-------------------|----------------------|--------------------------------------|
|                           |     | Лекции                        | Практ.<br>занятия |                |                   |                      |                                      |
| 1                         | УП  | 17                            | 17                | 38             |                   | 2                    | Зачет                                |
|                           | РПД | 17                            | 17                | 38             |                   | 2                    |                                      |
| Итого                     | УП  | 17                            | 17                | 38             |                   | 2                    |                                      |
|                           | РПД | 17                            | 17                | 38             |                   | 2                    |                                      |

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии приказом Минобрнауки России от 20.10.2021 № 951 "Об утверждении федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов)"

Составитель (и):

доктор технических наук, Заведующий кафедрой  
кандидат технических наук, Доцент

Пименов Виктор Игоревич  
Небаев Игорь Алексеевич

От кафедры составителя:  
Заведующий кафедрой информационных технологий

Пименов Виктор Игоревич

От выпускающей кафедры:  
Заведующий кафедрой

Ванькович Светлана  
Михайловна

Методический отдел:

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Сформировать у аспирантов знания, умения и навыки в области применения интеллектуальных информационных технологий и прикладных средств (в т.ч. основанных на искусственном интеллекте) информационно-коммуникационного комплекса в образовательной и научно-исследовательской деятельности.

### 1.2 Задачи дисциплины:

- Ознакомить с передовыми подходами и методологиями использования прикладных информационно-коммуникационных технологий в научно-исследовательском процессе.

- Сформировать навыки практического применения прикладных систем искусственного интеллекта, информационных систем, функционирующих на основе интеллектуальных компьютерных технологий, обеспечивающих автоматизацию ввода, накопления, обработки, передачи, оперативного управления научной и исследовательской информацией.

- Выработать практические прикладные навыки использования информационных ресурсов в образовательной и научно-исследовательской деятельности.

- Овладеть техническими приемами работы в системах коллективного доступа к облачным хранилищам научных и исследовательских данных, прикладными программными пакетами инженерных и научных вычислений, платформами, необходимыми для организации, проведения и представления результатов научного исследования.

- Развить способности к обучению, развитию и реализации научно-исследовательского потенциала в условиях непрерывного развития

и совершенствования средств комплекса информационно-коммуникационных технологий.

### 1.3 Место дисциплины в структуре программы аспирантуры:

Дисциплина относится к Образовательному компоненту «Дисциплины (модули)» Программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Знания и умения, полученные аспирантами при изучении данной дисциплины, необходимы при подготовке к сдаче кандидатского экзамена и написании диссертационной работы

Иностранный язык

Подготовка публикаций и (или) заявок на патенты на изобретения, полезные модели, промышленные образцы, селекционные достижения, свидетельства о государственной регистрации программ для электронных вычислительных машин, баз данных, топологий интегральных микросхем, предусмотренных абзацем четвертым пункта 5 федеральных государственных требований

Методология проведения исследования и методика написания диссертации

Научная деятельность, направленная на подготовку диссертации к защите

## 3 СОДЕРЖАНИЕ И ПОРЯДОК ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Семестр<br>(курс для<br>ЗАО) | Контактная<br>работа |               | СР<br>(часы) | Форма<br>текущего<br>контроля |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------------|---------------|--------------|-------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                              | Лек.<br>(часы)       | Пр.<br>(часы) |              |                               |
| Раздел 1. Информатизация научно-исследовательской деятельности, компьютерные средства поддержки научно-исследовательского процесса.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1                            |                      |               |              | Т                             |
| Тема 1. Информационные технологии и электронные инструменты подготовки научных публикаций. Текстовые процессоры (MS Word, OpenOffice Writer, Corel's WordPerfect, Google Docs, AbiWord и т.д.), системы компьютерной верстки (TeX, LaTeX, пакет GNU TeXmacs). Импорт, экспорт и форматы библиографической информации, системы управления библиографией в текстовых процессорах и системах компьютерной верстки (BibTeX, пакеты Mendeley, Jabref и т.д.). Компьютерные инструменты, средства организации и подготовки электронных текстовых документов в среде текстового процессора. Шаблонизация документов. Автоматические стили. Создание и редактирование стилей. Многоуровневые списки. Набор математических формул. Защита электронного документа. Создание макросов. Ссылки. Автоматическое создание оглавления. Автоматическая нумерация списков иллюстраций и таблиц. Перекрестные ссылки на объекты электронного документа. Создание списка литературы. Практические занятия: создание, оформление и форматирование текстовых научно-исследовательских документов в среде текстового процессора, организация коллективного доступа к электронным документам в среде облачной службы (OneDrive, Google Drive, Яндекс.Диск, Облако Mail.ru). |                              | 2                    | 2             | 4            |                               |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |   |   |   |   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---|---|---|---|
| <p>Тема 2. Электронные инструменты и программное обеспечение подготовки научных презентаций, докладов и выступлений. Программное обеспечение для подготовки и просмотра презентаций в офисных пакетах (OpenOffice Impress, PowerPoint). Подготовка презентаций в системах компьютерной верстки (Scribus, LaTeX Beamer). Формат переносимых документов (PDF). Инструменты разработки электронных презентаций: шаблоны, создание и редактирование стилей, списки, математические формулы, иллюстрации и таблицы. Связывание объектов, импорт мультимедиа и создание интерактивных презентаций.</p> <p>Практические занятия: структуризация и оформление научно-исследовательских докладов и электронных презентаций, организация коллективного доступа к презентационным материалам в среде облачной службы (OneDrive, Google Drive, Яндекс.Диск и т.д.).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | 2 | 2 | 4 |   |
| <p>Тема 3. Инструменты табличного процессора для решения прикладных научно-исследовательских задач. Основные табличные процессоры: MS Excel, Gnumeric, OpenOffice Calc, Google Docs. Математические операции над массивами и матрицами в табличном процессоре. Решение системы уравнений различными вычислительными методами. Инструменты для решения аналитических задач: анализ «что если». Инструменты для решения аналитических задач: «поиск решения».</p> <p>Инструменты табличного процессора для работы с диаграммами и графиками функций. Средства визуализация научных данных. Формат хранения, импорт и экспорт научных и экспериментальных данных в среду табличного процессора. Пакет расширения: надстройка "Анализ данных". Статистические инструменты пакета анализа для обработки научно-исследовательских данных: гистограмма, вероятностные распределения, упорядочение данных, ранг, проценты, статистика, математическая обработка.</p> <p>Практические занятия: расчет математических, инженерных и экономических задач в среде табличного процессора, визуализация и статистическая обработка данных.</p>                                                                           |  | 2 | 2 | 4 |   |
| Раздел 2. Электронные библиотеки, библиографические базы данных, индексирование и наукометрические системы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |   |   |   |   |
| <p>Тема 4. Электронные информационно-библиотечные системы (ЭИБС). Основные функции и инструменты ЭБС "ЛАНЬ", IPRbooks, Айбукс (ibooks.ru), Университетская библиотека онлайн. Библиографические базы данных научных публикаций: интерфейс пользователя и базовые функции образовательной платформы Юрайт, электронная библиотека eLibrary.ru, Университетская исследовательская система (УИС Россия). Научно-исследовательские поисковые системы: Google Scholar (Академия), Викиучебники, Викиверситет проекта Wikipedia. Электронные архивы с открытым доступом для научных статей и препринтов (arxiv.org), интерфейс, основные функции, поиск публикаций, модерирование, формат публикаций. Цитирование научных публикаций, система "Антиплагиат", проверка текстовых документов на наличие заимствований.</p> <p>Практические занятия: организация работы с профилем пользователя в ЭИБС и научно-исследовательских поисковых системах, использование ресурсов публичных образовательных платформ, инструменты цитирования, импорт и экспорт библиографической информации, программное обеспечение организации библиографических данных, форматы, стили и стандарты библиографической информации.</p> |  | 1 | 1 | 4 | Т |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |   |   |   |   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---|---|---|---|
| <p>Тема 5. Наукометрия, наукометрические показатели. Основные понятия: индекс цитирования (ИЦ), импакт-фактор (ИФ), инфометрия, библиометрия, гиперавторство, ResearcherID, рецензирование, DOI. Типы индексов: Хирша, Кардашьян, РИНЦ, g-индекс, i-индекс, CiteScore. Основные агрегаторы: Scopus, Web of Science (WoS), Google Scholar, Microsoft Academic, PubMed, Semantic Scholar, eLibrary.Ru, ИСТИНА МГУ. Национальные и международные индексы цитирования, системы указателей научного цитирования. Российский индекс научного цитирования (РИНЦ), научные публикации российских учёных и индекс цитирования научных статей. Наукометрический инструментарий РИНЦ, профиль автора, поиск публикаций, работа с изданиями и периодикой. Привязка публикаций, формирование коллекций. Практические занятия: личный кабинет пользователя РИНЦ, работа с наукометрическим инструментарием, профиль автора, поиск публикаций и изданий, формирование списка публикаций.</p> |  | 2 | 2 | 4 |   |
| Раздел 3. Интеллектуальный подход в технологиях обработки научно-исследовательских данных                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |   |   |   |   |
| <p>Тема 6. Системы искусственного интеллекта (ИИ). Понятие интеллекта. История и основные достижения в области искусственного интеллекта. Классификация и основные виды систем искусственного интеллекта. Методы извлечения знаний. Прямой перенос знаний эксперта. Модели представления знаний. Практические занятия: построение концептуальной модели и формализация знаний экспертной системы в области направления научной подготовки.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | 2 | 2 | 4 | Т |
| <p>Тема 7. Анализ данных и машинное обучение. Общая схема исследования объекта. Классификация математических моделей. Основные методы анализа данных при построении статистических моделей. Пример использования статистических моделей в диссертационной работе. Модели классификации. Типы данных и методы моделирования. Современные информационные технологии для построения статистических моделей и методов машинного обучения. Практические занятия: выбор методов анализа данных и алгоритмов машинного обучения для направления научной подготовки.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  | 2 | 2 | 4 |   |
| Раздел 4. Интеллектуальные программные комплексы и платформы для обработки больших данных, извлечения знаний и глубокого анализа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |   |   |   | Т |
| <p>Тема 8. Инструменты статистической обработки и анализа данных для решения технических задач. Цели и задачи анализа данных. Инструменты статистической обработки и анализа данных. Первичная статистическая обработка данных. Точечные статистики. Первичная обработка данных в системе Statgraphics. Точечные статистики. Гистограммы. Общий порядок проверки гипотез. Расчет парных корреляций в системе Statgraphics. Интерпретация таблицы парных коэффициентов корреляции. Оценка вида зависимости между входными и выходной переменными. Поиск модели с помощью множественной линейной регрессии. Показатели качества многомерных моделей регрессии. Упрощение структуры многомерной модели линейного вида. Пошаговая регрессия. Нелинейная регрессия. Подбор модели. Построение поверхности отклика. Практические занятия: первичная статистическая обработка и корреляционный анализ, проведение многофакторного регрессионного анализа.</p>                        |  | 2 | 2 | 5 |   |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |    |    |    |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----|----|----|--|
| Тема 9. Инструменты искусственного интеллекта для реализации творческих задач. Цель и задачи анализа данных. Примеры объектов исследования. Подготовка исходных данных. Аналитическая платформа Orange. Использование Orange для иерархической кластеризации данных. Аналитическая платформа Loginom/Deductor. Использование Deductor для структуризации данных (метод "Карта Кохонена").<br>Практические занятия: подготовка и импорт данных в аналитической платформе для решения задач творческой деятельности, кластеризация и анализ зависимостей в данных творческого направления. |  | 2  | 2  | 5  |  |
| Итого в семестре (на курсе для ЗАО)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | 17 | 17 | 38 |  |
| Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  | 0  |    |    |  |
| <b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  | 34 |    | 38 |  |

#### 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

##### 4.1.2 Система и критерии оценивания

| Шкала оценивания | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                   |                   |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
|                  | Устное собеседование                                                                                                                                                                                                                                  | Письменная работа |
| Зачтено          | Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области. Критический, оригинальный подход к материалу. Ответ полный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. | Не предусмотрена  |
| Не зачтено       | Ответ неполный, непонимании сущности предмета в целом, существенные ошибки или пробелы в знаниях сразу по нескольким темам, незнание основных терминов. Недостаточная глубина и осознанность ответа. Незнание значительной части                      | Не предусмотрена  |
|                  | принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки. Неспособность                                                                                                                                                                |                   |

##### 4.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

###### 4.2.1 Перечень контрольных вопросов

| № п/п     | Формулировки вопросов                                                                                                                                                                                                              |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Семестр 1 |                                                                                                                                                                                                                                    |
| 1         | Модели компьютерного прогнозирования для решения системных задач. Нейросетевые модели в системных исследованиях, системы на основе глубокого машинного обучения, примеры решения прикладных задач с помощью нейросетевого подхода. |
| 2         | Электронные информационно-библиотечные системы (ЭИБС). Основные функции и инструменты ЭБС. Библиографические базы данных научных публикаций: базовые функции.                                                                      |
| 3         | Научно-исследовательские поисковые системы. Электронные архивы с открытым доступом для научных статей и препринтов: основные функции, формат публикаций. Цитирование научных публикаций.                                           |
| 4         | Наукометрия, наукометрические показатели. Основные понятия: индекс цитирования (ИЦ), импакт-фактор (ИФ), инфометрия, библиометрия. Типы индексов.                                                                                  |
| 5         | Национальные и международные индексы цитирования, системы указателей научного цитирования. Российский индекс научного цитирования (РИНЦ). Наукометрический инструментальный РИНЦ.                                                  |
| 6         | Информационные технологии и электронные инструменты подготовки научных публикаций. Текстовые процессоры и системы компьютерной верстки.                                                                                            |
| 7         | Форматы библиографической информации, системы управления библиографией в текстовых процессорах и системах компьютерной верстки.                                                                                                    |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8  | Инструменты табличного процессора для решения прикладных научно-исследовательских задач. Основные табличные процессоры. Средства визуализация научных данных.                                                                                                                         |
| 9  | Инструменты табличного процессора для решения прикладных научно-исследовательских задач. Формат хранения, импорт и экспорт научных и экспериментальных данных в среду табличного процессора. Статистические инструменты пакета анализа для обработки научно-исследовательских данных. |
| 10 | Электронные инструменты и программное обеспечение подготовки научных презентаций, докладов и выступлений. Программное обеспечение для подготовки и просмотра презентаций в офисных пакетах.                                                                                           |
| 11 | Электронные инструменты и программное обеспечение подготовки научных презентаций, докладов и выступлений. Формат переносимых документов (PDF). Связывание объектов, импорт мультимедиа и создание интерактивных презентаций.                                                          |
| 12 | Искусственный интеллект (ИИ) в прикладных задачах научно-исследовательского процесса: извлечение знаний и анализ данных. Организация знаний в системах ИИ, модели представления знаний. Разработка экспертных систем (ЭС) как научно-исследовательская задача.                        |
| 13 | Искусственный интеллект (ИИ) в прикладных задачах научно-исследовательского процесса. Интеллектуальные программные комплексы и платформы для обработки больших данных, извлечения знаний и глубокого анализа.                                                                         |
| 14 | Инструменты компьютерных систем аналитических и численных решений в научно-исследовательских задачах. Решение научно-исследовательских задач методами CAE (Computer Aided Engineering). Статистическая обработка и визуализация данных в системах компьютерной алгебры (СКА).         |
| 15 | Инструменты компьютерных систем аналитических и численных решений в научно-исследовательских задачах. Анализ математической модели, разработка имитационной модели.                                                                                                                   |
| 16 | Специальные инструменты и средства языков программирования высокого уровня для решения прикладных научно-исследовательских задач: использование библиотек анализа данных, решение вычислительных задач, визуализация и представление данных.                                          |

#### 4.2.2 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

- Создать иерархию стилей форматирования научно-исследовательской публикации в среде текстового процессора.
- Вставить математическую формулу и создать перекрестную ссылку на данный объект.
- Включить защиту электронного текстового документа в среде текстового процессора.
- Создать макрос автоматизации оформления (форматирования) текста в среде текстового процессора (по вариантам).
- Выполнить автоматическое создание оглавления научно-исследовательской публикации.
- Создать автоматические списки нумерации иллюстраций и таблиц научно-исследовательской публикации.
- Создать систему перекрестных ссылок на объекты (таблица, рисунок, формула) электронного текстового документа.
- Добавить в документ научно-исследовательской публикации список литературы, основанный на стиле оформления библиографического списка "ГОСТ 7.0.5 2008".
- Решить систему линейных уравнений с помощью инструментов табличного процессора.
- Построить график функции (по варианту) и отобразить линию тренда с помощью инструментов табличного процессора.
- Построить гистограмму и выполнить обработку набора случайно сгенерированных величин (по варианту).
- Разработать сценарий автоматизации инженерных вычислений (по вариантам).
- Разработать реализацию программной модели прогнозирования в среде системы компьютерной алгебры (Mathcad, MAXIMA).
- Выполнить анализ основных статистических функций, законов распределения и методов генерации случайных событий в прикладных офисных программных пакетах (MS Excel, надстройка "Анализ данных").
- Реализовать численный эксперимент применимости методов статистических испытаний для вычисления параметров физических объектов.
- Провести исследование влияния параметров модели системы массового обслуживания на временные характеристики исполнения заявок СМО. Реализовать вычисления в прикладном математическом пакете (MathCAD, MAXIMA).
- Реализовать модель нейросети с одним внутренним слоем и целочисленными информационными входами (язык программирования Python).

#### 4.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

##### 4.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

##### 4.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная

+

Письменная

Компьютерное тестирование

Иная

+

#### 4.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Время на подготовку ответа составляет 30 минут.

Время на выполнение практического задания с применением вычислительной техники составляет 20 минут.

При проведении зачета не разрешается пользоваться учебными материалами.

Зачет проводится в компьютерном классе.

### 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 5.1 Учебная литература

| Автор                                                       | Заглавие                                                                      | Издательство                                                                                         | Год издания | Ссылка                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>6.1.1 Основная учебная литература</b>                    |                                                                               |                                                                                                      |             |                                                                                                                               |
| Пименов В. И.,<br>Небаев И. А.                              | Системы искусственного интеллекта. Инструменты разработки. Экспертные системы | Санкт-Петербург:<br>СПбГУПТД                                                                         | 2023        | <a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=202316">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=202316</a> |
| Галиева, Н. В.,<br>Галиев, Ж. К.                            | Информационные технологии в управлении                                        | Москва: Издательский Дом МИСиС                                                                       | 2020        | <a href="https://www.iprbooks.hop.ru/116994.html">https://www.iprbooks.hop.ru/116994.html</a>                                 |
| Герштейн, Ю. М.                                             | Информационные технологии моделирования бизнес-процессов                      | Москва: Российский университет транспорта (МИИТ)                                                     | 2020        | <a href="https://www.iprbooks.hop.ru/115841.html">https://www.iprbooks.hop.ru/115841.html</a>                                 |
| Протождяконов, А. В.,<br>Пылов, П. А.,<br>Садовников, В. Е. | Алгоритмы Data Science и их практическая реализация на Python                 | Москва, Вологда: Инфра-Инженерия                                                                     | 2022        | <a href="https://www.iprbooks.hop.ru/124000.html">https://www.iprbooks.hop.ru/124000.html</a>                                 |
| Воскобойников, Ю. Е.                                        | Обработка и анализ экспериментальных данных в пакетах MathCAD и Excel         | Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ | 2020        | <a href="https://www.iprbooks.hop.ru/107639.html">https://www.iprbooks.hop.ru/107639.html</a>                                 |
| Фомин, В. Г.                                                | Математическое моделирование в системе MathCAD                                | Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ            | 2020        | <a href="https://www.iprbooks.hop.ru/108693.html">https://www.iprbooks.hop.ru/108693.html</a>                                 |
| Лайко, Н. В.,<br>Карпасюк, И. В.                            | Математика и вычисления в Mathcad                                             | Астрахань: Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ               | 2021        | <a href="https://www.iprbooks.hop.ru/115494.html">https://www.iprbooks.hop.ru/115494.html</a>                                 |
| Заруба, Н. А.                                               | Теория управления                                                             | Кемерово: Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева                    | 2022        | <a href="https://www.iprbooks.hop.ru/128410.html">https://www.iprbooks.hop.ru/128410.html</a>                                 |
| <b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>              |                                                                               |                                                                                                      |             |                                                                                                                               |
| Руденко, Б. Д.                                              | Корреляционно-регрессионный анализ в Excel и Mathcad                          | Красноярск: Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева  | 2020        | <a href="https://www.iprbooks.hop.ru/107205.html">https://www.iprbooks.hop.ru/107205.html</a>                                 |
| Пименов В. И.                                               | Когнитивные информационные технологии и системы                               | Санкт-Петербург:<br>СПбГУПТД                                                                         | 2022        | <a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=202256">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=202256</a> |

## 5.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Библиографическая база данных научных публикаций российских учёных и индекс цитирования научных статей. [Электронный ресурс]. URL: [http://elibrary.ru/project\\_risc.asp](http://elibrary.ru/project_risc.asp)  
Научная электронная библиотека (ELIBRARY.ru). [Электронный ресурс]. URL: <http://elibrary.ru/>  
Электронный архив с открытым доступом для научных статей и препринтов. [Электронный ресурс]. URL: <https://arxiv.org/>  
Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>  
Электронно-библиотечная система "Юрайт" [Электронный ресурс]. URL: <https://urait.ru/>  
Электронная библиотека учебных изданий СПбГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://publish.sutd.ru/>  
Информационная справочная система «Электронный центр справки и обучения Microsoft Office» [Электронный ресурс]. URL: <https://support.office.com/ru-RU>  
Информационная система он-лайн документации по языку программирования Python [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.python.org/3/>  
Открытая сетевая информационная вики-энциклопедия по машинному обучению и анализу данных [Электронный ресурс]. URL: <http://www.machinelearning.ru/>

## 5.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftOfficeProfessional  
Microsoft Windows  
Mathcad Education – University Edition Term  
Octave  
SolidWorks Education Edition на SolidWorks 500 CAMPUS  
TinyCad  
Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» версии 3.3  
AnyLogic Univercity  
PROMT Professional  
GPSS Studio (студенческая версия)  
GPSS World Student Version  
Python  
R  
Deductor Academic  
GNU/Linux  
Oracle VM VirtualBox  
Solidworks (Dassault)  
Microsoft Windows 10 Pro

## 5.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| Аудитория            | Оснащение                                                                                                                                                               |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Компьютерный класс   | Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду |
| Лекционная аудитория | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска                                                                                                           |