

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор, проректор по УР
_____ А.Е. Рудин

Рабочая программа дисциплины

2.1.4

Современные информационные технологии в научной деятельности

Учебный план: 1.4.4. ТПХ 2025 2025-2026 уч.год.plx

Кафедра: **36** Информационных технологий

Научная специальность: 1.4.4. Физическая химия

Уровень образования: аспирантура

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. 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

Новоселов Николай

Петрович

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 (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)		
Раздел 1. Информатизация научно-исследовательской деятельности, компьютерные средства поддержки научно-исследовательского процесса.					
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).	1	2	2	4	Т

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. 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.).		2	2	4	
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». 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, процентиль, статистика, математическая обработка. Практические занятия: расчет математических, инженерных и экономических задач в среде табличного процессора, визуализация и статистическая обработка данных.		2	2	4	
Раздел 2. Электронные библиотеки, библиографические базы данных, индексирование и наукометрические системы.					
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. 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.		1	1	4	Т

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.	2	2	4	
Раздел 3. Интеллектуальный подход в технологиях обработки научно-исследовательских данных				
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.	2	2	4	Т
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.	2	2	4	
Раздел 4. Интеллектуальные программные комплексы и платформы для обработки больших данных, извлечения знаний и глубокого анализа				Т

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.		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"). 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			
Всего контактная работа и СР по дисциплине		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 визуализации 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
6.1.1 Основная учебная литература				
Пименов В. И., Небаев И. А.	Системы искусственного интеллекта. Инструменты разработки. Экспертные системы	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2023	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=202316
Галиева, Н. В., Галиев, Ж. К.	Информационные технологии в управлении	Москва: Издательский Дом МИСиС	2020	https://www.iprbooks.hop.ru/116994.html
Герштейн, Ю. М.	Информационные технологии моделирования бизнес-процессов	Москва: Российский университет транспорта (МИИТ)	2020	https://www.iprbooks.hop.ru/115841.html
Протождяконов, А. В., Пылов, П. А., Садовников, В. Е.	Алгоритмы Data Science и их практическая реализация на Python	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия	2022	https://www.iprbooks.hop.ru/124000.html

Воскобойников, Ю. Е.	Обработка и анализ экспериментальных данных в пакетах MathCAD и Excel	Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ	2020	https://www.iprbooks.hop.ru/107639.html
Фомин, В. Г.	Математическое моделирование в системе MathCAD	Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ	2020	https://www.iprbooks.hop.ru/108693.html
Лайко, Н. В., Карпасюк, И. В.	Математика и вычисления в Mathcad	Астрахань: Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ	2021	https://www.iprbooks.hop.ru/115494.html
Заруба, Н. А.	Теория управления	Кемерово: Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева	2022	https://www.iprbooks.hop.ru/128410.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Руденко, Б. Д.	Корреляционно-регрессионный анализ в Excel и Mathcad	Красноярск: Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева	2020	https://www.iprbooks.hop.ru/107205.html
Пименов В. И.	Когнитивные информационные технологии и системы	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2022	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=202256

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
 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