ЦЕНТРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДЕНА

Решением Ученого совета
АНО ВО «Центральный университет»
«24» июня 2025 г.
Протокол №2

Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Научная студия. В поисках нейтронов»

Направление подготовки: *02.03.01 Математика и компьютерные науки*

Направленность (профиль) подготовки: *Программа двух дипломов НИУ ВШЭ и ЦУ «Прикладная математика и информатика»*

Квалификация (степень) выпускника: *бакалавр*

Форма обучения: *очная*

Срок освоения программы: *4 года*

Год набора: *2025*

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 0215B0C000D1B3FEB44A37EE631E0C27D4
Владелец: Ивашкевич Евгений Васильевич
Действителен: с 13.01.2026 до 13.04.2027

Электронный документ

Москва
2025

Содержание

1. **Краткая характеристика дисциплины (модуля)** 3
2. **Перечень планируемых результатов обучения** 4
3. **Тематический план** 6
4. **Содержание дисциплины (модуля)** 6
5. **Учебно-методическое обеспечение** 8
6. **Материально-техническое обеспечение** 9
7. **Методические и оценочные материалы** 10

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Научная студия. В поисках нейтронов» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки», профиль «Искусственный интеллект», утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 807 от 23.08.2017 года.

Изучение дисциплины (модуля) «Научная студия. В поисках нейтронов» является основой изучения принципов и методов научного исследования. Дисциплина (модуль) развивает аналитическое и критическое мышление, что является важным навыком для решения сложных задач в различных сферах.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки бакалавриата по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки», профиль «Искусственный интеллект» и входит в вариативную часть Блока 1, формируемую участниками образовательных отношений как дисциплина по выбору.

Дисциплина (модуль) доступна к изучению на 1 курсе с 1 по 2 семестр на выбор.

Дисциплина (модуль) «Научная студия. В поисках нейтронов» входит в модуль «Научная студия», как дисциплина по выбору.

Цель изучения дисциплины (модуля): в формировании понимания основ и принципов научного исследования.

Задачи изучения дисциплины (модуля) направлены на формирование у студентов следующий знаний, умений и навыков:

- понимание основных принципов и методов научного исследования;
- знание научной этики и её принципов;
- знание стандартных алгоритмов машинного обучения;
- знание последовательности шагов при написании научной статьи;
- знание баз данных научной периодики и основ наукометрии;
- умение работать с научной литературой: поиск, анализ, оценка достоверности источников;
- формулировать научные задачи и определять методы их решения;
- анализировать и оценивать достоверность научных результатов;
- работать со стандартными и продвинутыми ML-алгоритмами;
- умение написания научной статьи;
- умение участвовать в контестах по машинному обучению;
- умение работать в команде над решением исследовательских задач;
- навык критического мышления и анализа научных данных;
- навыки поиска, анализа и оценки достоверности научных источников;
- навык построения моделей физических процессов;
- навык решения задач в условиях соревновательного машинного обучения;
- навык проведения научного исследования по выбранной теме.

2. Перечень планируемых результатов обучения

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) при проведении учебных занятий в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками Университета и в форме самостоятельной работы обучающихся:

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
УК-1.	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1.	Знает методы поиска и анализа информации в области разработки, основные принципы критической оценки источников информации и их релевантности
		УК-1.2.	Умеет критически оценивать источники информации и синтезировать данные из различных источников для решения задач, применять системный подход к анализу и решению комплексных проблем
		УК-1.3.	Имеет практический опыт работы с современными инструментами и технологиями для обработки информации, формулировании и структурировании задач на основе полученной информации
УК-2.	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1.	Знает действующие правовые нормы, регулирующие деятельность в области решения задач, основные методы и подходы к определению круга задач
		УК-2.2.	Умеет определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения задач, учитывая имеющиеся ресурсы и ограничения
		УК-2.3.	Имеет практический опыт применения знаний о правовых нормах и ресурсах в реальных ситуациях, разработки и реализации решений в соответствии с установленными ограничениями
ОПК-1.	Способен консультировать и использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа	ОПК-1.1.	Знает основные концепции и теории в области математического анализа и смежных дисциплин; методы и подходы, используемые в различных областях

	алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в профессиональной деятельности		математики
		ОПК-1.2.	Умеет применять математические методы для решения профессиональных задач
		ОПК-1.3.	Имеет практический опыт разработки и реализация математических моделей в профессиональной деятельности
ПК-1.	Способен формулировать задачи с математической точностью, обосновывать утверждения строго и анализировать полученные результаты в области математики и компьютерных наук	ПК-1.1.	Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических наук, программирования и информационных технологий
		ПК-1.2.	Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в математике и информатике
		ПК-1.3.	Имеет опыт работы с задачами в области математики и компьютерных наук, включая применение математических методов для решения практических задач

3. Тематический план

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма				
		Аудиторная работа		Контроль	Самостоятельная работа	
		Лекции	Семинары			
В поисках нейтронов						
1	Вводная лекция	2	3		10	Домашнее задание, Подготовка к семинару
2	Научный протокол и научная этика		3		10	Домашнее задание, Подготовка к семинару
3	Работа с данными	1	3		10	Домашнее задание, Хакатон
4	Машинное обучение		3		10	Домашнее задание, Подготовка к семинару
5	Обзор литературы	1	4		10	Домашнее задание, Хакатон
6	Промежуточные результаты		4		10	Домашнее задание, Подготовка к семинару
7	Интерполяция		4		10	Домашнее задание, Подготовка к семинару
8	Предзащита проектов		4		10	Отчет
	Зачет с оценкой			2		
Итого:		***4***	***28***	***2***	***80***	
Объем дисциплины (модуля) (в ак. ч.)		***114***				
Объем дисциплины (модуля) (в зач. ед.)		***3***				

4. Содержание дисциплины (модуля)

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
В поисках нейтронов		
1	Вводная лекция	Лекция с описанием и постановкой задачи
2	Научный протокол и научная этика	Научная периодика. Виды научных работ. Научная этика. Библиографические базы данных
3	Работа с данными	Статистическое описание и свойства используемых данных. Структура данных, визуализация и оценка параметров сигналов. Классические подходы к разделению сигналов
4	Машинное обучение	Сокращение размерности пространства. Метод главных компонент. Современные методы визуализации многомерных данных и нелинейное сокращения размерности пространства (UMAP). Классические методы кластеризации. Подбор метрик и эвристик для исследуемых данных. Современные методы

		кластеризации и внутренние метрики качества кластеризации. Базовые классификационные модели и методы оценки их качества. Продвинутые бинарные модели классификации. Методы мультиклассовой классификации и ансамбли
5	Обзор литературы	Презентация и обсуждение научных статей по теме задачи
6	Промежуточные результаты	Научный семинар: презентация текущих результатов
7	Интерполяция	Методы интерполяции сигнала через классические функции и подбор параметров
8	Предзащита проектов	Предзащита итоговых результатов

5. Учебно-методическое обеспечение

Университет располагает полным набором лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, включая продукты отечественного производства.

Каждый студент в течение всего периода обучения получает индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде университета. Эти системы предоставляют возможность доступа к ресурсам из любой точки, где есть подключение к сети Интернет, как на территории университета, так и за его пределами.

Студентам обеспечен удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Основная литература:

1. Мокий, М. С. Методология научных исследований : учебник для вузов / М. С. Мокий, А. Л. Никифоров, В. С. Мокий ; под редакцией М. С. Мокия. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 259 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18527-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/560221.

2. Горелов, Н. А. Методология научных исследований : учебник и практикум для вузов / Н. А. Горелов, О. Н. Кораблева, Д. В. Круглов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 390 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16519-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/560121.

3. Анализ данных : учебник для вузов / под редакцией В. С. Мхитаряна. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 448 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19964-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/560311.

4. Грас, Д. Data Science. Наука о данных с нуля : практическое руководство / Д. Грас. - 2-е изд., перераб. и доп. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2021. - 416 с. - ISBN 978-5-9775-6731-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2138991.

5. Плас, Дж. В. Python для сложных задач: наука о данных и машинное обучение : практическое руководство / Дж. В. Плас. - Санкт-Петербург : Питер, 2021. - 576 с. - (Серия «Бестселлеры O’Reilly»). - ISBN 978-5-4461-0914-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1739601.

6. Климанов, В. А. Ядерная медицина. Радионуклидная диагностика : учебник для вузов / В. А. Климанов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 307 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06485-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/563167.

7. Общая и медицинская радиология: радиационные технологии : учебник для вузов / под редакцией А. Н. Усенко. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 217 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15184-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/567282.

Дополнительная литература:

1. Управление программными проектами : учебник для вузов / под редакцией Р. Ф. Маликова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 167 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14329-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/567576.

2. Бессмертный, И. А. Основы научных исследований в области информационных систем и технологий : учебник для вузов / И. А. Бессмертный. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 110 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08696-6. — Текст :

электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/580150.

3. Кудрявцев, В. Б. Компьютерное моделирование логических процессов : учебник для вузов / В. Б. Кудрявцев, Э. Э. Гасанов, А. С. Подколзин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 143 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15336-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/568295.

6. Материально-техническое обеспечение

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Изучение дисциплины (модуля) обеспечивается в учебных аудиториях, оснащенных:

— столами и стульями;
— компьютерной техникой;
— механическими калькуляторами;
— специализированным оборудованием, включая демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, в том числе приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Обучающимся предоставляется доступ (в том числе удаленный) к ресурсам информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронным ресурсам (в том числе электронным библиотечным системам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам):

№	Наименование портала (издания, курса, документа)	Ссылка
1.	Научная электронная библиотека elibrary.ru библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp
2.	База данных для IT-специалистов	https://habr.com
3.	База данных ScienceDirect	https://www.sciencedirect.com
4.	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации	https://minobrnauki.gov.ru/
5.	Федеральный портал «Российское образование"	https://www.edu.ru/
6.	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
7.	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	http://school-collection.edu.ru/
8.	Федеральный центр информационно - образовательных ресурсов	http://fcior.edu.ru/

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении

образовательного процесса по дисциплине (модулю), в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Наименование ПО	Производство	Лицензионное / свободно распространяемое
Операционные системы:		
Microsoft Imagine (Windows Client, Server)	зарубежное	лицензионное
Браузеры:		
Яндекс.Браузер	отечественное	свободно распространяемое
Google Chrome	зарубежное	свободно распространяемое
Офисные приложения:		
Microsoft Imagine (Visio, OneNote)	зарубежное	лицензионное
TeXstudio	зарубежное	свободно распространяемое
Adobe Acrobat Reader	зарубежное	свободно распространяемое
Программное обеспечение для планирования и учета времени:		
Toggle app	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления проектами:		
Microsoft Imagine (Project)	зарубежное	лицензионное
Системы управления базами данных:		
Microsoft Imagine (SQL Server)	зарубежное	лицензионное
Системы резервного копирования (backup):		
Acronis Backup Advanced for HyperV	зарубежное	лицензионное
Справочно-правовые системы:		
КонсультантПлюс: справочно-правовая система	отечественное	лицензионное
Средства антивирусной защиты:		
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition	отечественное	лицензионное
Среды разработки:		
Visual Studio Code	зарубежное	свободно распространяемое
Bash (Unix shell)	зарубежное	свободно распространяемое
Anaconda	зарубежное	свободно распространяемое
Robotic Operating System	зарубежное	свободно распространяемое
CopelliaSim	зарубежное	свободно распространяемое
Google Colaboratory	зарубежное	свободно распространяемое
Пакеты программных средств и библиотек:		
AutoPsy	зарубежное	свободно распространяемое
Interactive Disassembler (IDA)	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления библиографической информацией:		
Zotero	зарубежное	свободно распространяемое
Сервисы и службы:		
Bind	зарубежное	свободно распространяемое
Docker	зарубежное	свободно распространяемое

7. Методические и оценочные материалы

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе изучения дисциплины (модуля) «Научная студия. В поисках нейтронов» в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, такие как лекции, семинары, хакатон, отчет, домашние задания, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся по заданию преподавателя, направленные на развитие навыков профессиональной лексики, закрепление практических профессиональных компетенций, поощрение инициатив.

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера.

В процессе лекций рекомендуется вести конспект лекций: кратко и схематично фиксировать основные идеи, выводы и обобщения лекции; выделять важные мысли, ключевые слова и термины. Необходимо отметить вопросы или материалы, которые вызывают затруднения, и попытаться найти ответы в рекомендованной литературе. Если разобраться в материале не удается, следует сформулировать вопрос и задать его преподавателю на консультации или во время семинарского (практического) занятия.

Участие в семинаре (аудиторная работа) – активная работа студента на семинаре, его ответы на вопросы преподавателя и участие в дискуссии.

Для успешного участия в семинаре студентам рекомендуется заранее ознакомиться с темой обсуждения, прочитать необходимые материалы и подготовить вопросы. Важно активно слушать и вовлекаться в дискуссию, высказывая свои мнения и аргументируя их. При ответах на вопросы преподавателя стоит быть уверенным, четким и логичным, опираясь на изученный материал. Также полезно поддерживать диалог с однокурсниками, чтобы обогатить обсуждение и расширить свои знания.

Хакатон – выгрузка решения студентами в соревнование на платформе kaggle, за которое они получают оценку после проверки решения преподавателем.

Чтобы подготовиться к хакатону, студенты должны сначала ознакомиться с платформой Kaggle, изучив правила соревнований, доступные датасеты и примеры решений, чтобы понять формат выгрузки и оценки. Важно углубить знания в области машинного обучения, включая обработку данных, выбор моделей и оценку метрик, путем прохождения онлайн-курсов и практики на простых задачах. Наконец, перед участием рекомендуется сформировать команду, распределить роли и провести пробные итерации решения, чтобы оптимизировать код и подготовить его к проверке преподавателем.

Отчет – письменная работа (научная статья) по результатам исследования и презентацию результатов, за которые студенты получают оценку.

Чтобы подготовиться к написанию отчета как научной статьи, студенты должны начать с тщательного планирования исследования, включая формулировку гипотезы, сбор данных и анализ результатов с использованием надежных методов, чтобы обеспечить научную обоснованность работы. Далее, при написании статьи важно следовать стандартам академического стиля, структурировать текст по разделам (введение, методы, результаты, обсуждение и заключение), а также проверить соответствие требованиям цитирования и оригинальности. Наконец, для презентации результатов рекомендуется подготовить визуальные материалы, отрепетировать выступление и учесть вопросы аудитории, чтобы эффективно представить работу и получить высокую оценку.

Домашнее задание – набор задач по темам недели.

При работе над домашними заданиями важно внимательно ознакомиться с требованиями и сроками выполнения. Рекомендуется разбивать задания на этапы, чтобы избежать перегрузки и лучше усвоить материал. Использовать различные источники информации, включая учебники и онлайн-ресурсы, для более глубокого понимания темы.

Самостоятельная работа – работа студентов, направленная на углубленное изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины (модуля).

В процессе самостоятельной работы студенты взаимодействуют с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя. Задачи студента включают работу с конспектами лекций (обработка текста), повторное изучение учебных материалов планов и тезисов ответов, изучение дополнительных тем, выполнение учебно-исследовательских заданий и другое.

Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Критерии получения уровня и оценивания сформированности компетенций по дисциплине (модулю) «Научная студия. В поисках нейтронов»

Оценивание уровня учебных достижений, обучающихся по дисциплине (модулю), осуществляется в виде текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в форме ***зачета с оценкой***, при этом проводится оценка компетенций, сформированных по дисциплине.

Для оценивания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется десятибалльная шкала оценивания, которая соотносится с традиционной пятибалльной шкалой следующим образом , если иное не указано в силлабусе дисциплины:

Десятибалльная оценка	**Пятибалльная оценка**	**Оценка за зачет**	**Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)**
10	Отлично	Зачтено	Студент полностью владеет знаниями, изложенными в рабочей программе, и глубоко осмысляет дисциплину. Он самостоятельно и логически последовательно отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее важном. Умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя ключевые моменты и устанавливая причинно-следственные связи. Четко формулирует ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты дисциплины (модуля) с практическими задачами.
9	Отлично	Зачтено	
8	Отлично	Зачтено	
7	Хорошо	Зачтено	Студент обладает знаниями предмета почти в полном объеме рабочей программы и самостоятельно, логически последовательно и всесторонне отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее значимых моментах. Он умеет
6	Хорошо	Зачтено	

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
			анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя его ключевые аспекты и устанавливая причинно-следственные связи. Формулирует свои ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные ситуационные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты предмета с практическими задачами.
5	Удовлетворительно	Зачтено	Студент обладает базовыми знаниями по дисциплине (модулю), но испытывает трудности при самостоятельных ответах и использует неточные формулировки. В ходе ответов он допускает ошибки, касающиеся сути вопросов. Студент способен решать только самые простые задачи и владеет лишь минимальным набором методов исследования.
4	Удовлетворительно	Зачтено	
3	Не сдан	Не зачтено	Студент не овладел обязательным минимумом знаний по предмету и не может ответить на вопросы, даже если преподаватель задает дополнительные наводящие вопросы.
2	Не сдан	Не зачтено	
1	Не сдан	Не зачтено	

Дисциплина (модуль) «Научная студия. В поисках нейтронов» оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Описание
Аудиторная работа	10%	Активное участие в семинарах: ответы на вопросы преподавателя и участие в дискуссии
Домашнее задание	30%	Набор заданий по темам недели
Хакатон	20%	Выгрузка решения студентами в соревнование на платформе kaggle
Отчет	40%	Письменная работа (научная статья) по результатам исследования и презентацию результатов

Электронный документ

Итоговая оценка по дисциплине (модулю) «Научная студия. В поисках нейтронов» по каждому тематическому направлению выставляется по накопительной оценке: «0,1 × среднее за аудиторную работу + 0,4 × отчет + 0,2 × хакатон + 0,2 ×среднее за домашнее задание».

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные домашние задания

Домашнее задание 1

Постановка задачи, научный протокол и работа с данными

1. Сформулируйте научную гипотезу и цели исследования на выбранную вами тему.
2. Определите объект и предмет исследования, опишите их.
3. Составьте план научного протокола для вашего исследования, включая основные разделы.
4. Опишите основные принципы научной этики, которые необходимо соблюдать в вашем исследовании.
5. Проведите сбор и предварительную обработку небольшого набора физических данных (например, измерения температуры, давления и т.п.), опишите источники возможных ошибок

Домашнее задание 2

Статистические методы и основы машинного обучения

1. Рассчитайте основные описательные статистики (среднее, медиана, дисперсия) для заданного набора данных.
2. Проведите проверку гипотез с использованием t-теста или другого критерия для сравнения двух выборок.
3. Постройте простую линейную регрессионную модель на примере данных и интерпретируйте коэффициенты.
4. Опишите различия между контролируемым и неконтролируемым обучением, приведите примеры задач для каждого типа.
5. Выберите и кратко опишите три алгоритма машинного обучения, их назначение и области применения.

Домашнее задание 3

Оценка моделей, интерпретация результатов и подготовка проектов

1. Рассчитайте и интерпретируйте метрики качества модели (точность, полнота, F1) для заданных результатов классификации.
2. Проведите кросс-валидацию для простой модели и проанализируйте результаты.
3. Опишите методы улучшения моделей, приведите примеры применения гиперпараметрического тюнинга.
4. Проанализируйте научный результат (например, из опубликованной статьи или собственного эксперимента) и сформулируйте выводы.
5. Составьте план подготовки финального проекта с использованием выбранного алгоритма машинного обучения, включая этапы сбора данных, обучения модели, оценки и презентации результатов.

Примерные задания для хакатона

1. **Лечение на гамма-ноже**: Разработайте модель машинного обучения для предсказания оптимальных параметров облучения на гамма-ноже для лечения опухолей головного мозга, используя датасет с медицинскими данными пациентов. Выгрузите решение на Kaggle, где оно будет оценено по точности предсказаний и клинической применимости.

2. **Переменные звёзды**: Создайте алгоритм классификации типов переменных звезд на основе астрономических наблюдений, включая анализ световых кривых и спектральных данных. Участвуйте в соревновании на Kaggle, где решение оценивается по точности классификации и способности выявлять редкие типы звезд.

3. **В поисках нейтронов**: Постройте модель для обнаружения нейтронных звезд в данных телескопов, используя методы обработки изображений и машинного обучения для анализа космических снимков. Выгрузите код на Kaggle, где он проверяется на эффективность детекции и минимизацию ложных срабатываний.

4. **Перколяция: от лесных пожаров до нефтегазовых резервуаров**: Разработайте симуляционную модель перколяции для прогнозирования распространения лесных пожаров и оценки нефтегазовых резервуаров, интегрируя физические уравнения и данные о ландшафте. Участвуйте в Kaggle-соревновании, где решение оценивается по точности симуляций и практическим рекомендациям.

5. **Умный дом**: Создайте систему умного дома на основе IoT-данных, предсказывающую энергопотребление и оптимизирующую управление устройствами с помощью машинного обучения. Выгрузите модель на Kaggle, где она оценивается по энергоэффективности, точности предсказаний и интеграции с реальными данными.

Примерное описание критериев к отчету

Методические рекомендации по подготовке и оформлению «Отчета»

Отчет по дисциплине (модулю) "Научная студия. В поисках нейтронов" представляет собой письменную работу в формате научной статьи, основанную на результатах исследования (включая участие в хакатоне на платформе Kaggle), а также включает презентацию результатов. Работа оценивается преподавателем на основе качества исследования, оформления и защиты. Ниже приведены ключевые аспекты: цели, задачи, этапы выполнения, части отчета, критерии оформления и критерии защиты.

Цели дисциплины

— Развитие навыков проведения научных исследований в области науки и технологий, включая анализ данных, машинное обучение и междисциплинарные подходы.

— Формирование умений написания академических текстов и презентации результатов в профессиональной среде.

— Подготовка студентов к участию в конкурсах и хакатонах, а также к публикации научных работ.

— *Задачи дисциплины*

— Планирование и проведение исследования на основе заданной тематики (например, из хакатона).

— Анализ данных, разработка моделей и интерпретация результатов с использованием методов машинного обучения.

— Написание отчета в формате научной статьи с соблюдением стандартов академического письма.

— Подготовка и проведение презентации результатов перед аудиторией (преподавателем и одногруппниками).

— Получение обратной связи и корректировка работы для улучшения качества.

Этапы выполнения отчета

1. **Подготовительный этап**: Изучение литературы, формулировка гипотезы, сбор и предварительный анализ данных (например, из Kaggle-датасетов).

2. **Исследовательский этап**: Проведение экспериментов, разработка моделей машинного обучения, тестирование и валидация результатов.

3. **Написание отчета**: Структурирование текста по академическим стандартам, оформление графиков, таблиц и ссылок.

4. **Подготовка презентации**: Создание слайдов, репетиция выступления и подготовка к вопросам.

5. **Защита и оценка**: Презентация работы, ответы на вопросы, получение оценки и обратной связи.

Части отчета

Отчет должен быть оформлен как научная статья (объем 5–10 страниц, включая приложения). Основные части:

— **Титульный лист**: Название работы, ФИО автора(ов), группа при наличии, дата.

— **Аннотация**: Краткое резюме исследования (100–200 слов), включая цели, методы и ключевые выводы.

— **Введение**: Обзор проблемы, актуальность, цели и задачи исследования.

— **Литературный обзор**: Анализ существующих работ по теме.

— **Материалы и методы**: Описание датасетов, используемых алгоритмов и инструментов (например, Python, Kaggle).

— **Результаты**: Представление данных, графиков, таблиц и анализ полученных результатов.

— **Обсуждение**: Интерпретация результатов, сравнение с литературой, ограничения и практическое значение.

— **Заключение**: Основные выводы, рекомендации и перспективы.

— **Список литературы**: Ссылки на источники (в формате APA или ГОСТ).

— **Приложения**: Дополнительные материалы, код решений и скриншоты из Kaggle.

Критерии оформления отчета

— **Формат документа**: Документ в формате PDF или DOCX, шрифт Times New Roman 12 pt, межстрочный интервал 1,5, поля 2 см со всех сторон. Объем: 5–10 страниц основного текста.

— **Структура и стиль**: Четкая структура с заголовками, академический язык без сленга, логичная последовательность. Использование нумерованных списков, таблиц и графиков с подписями.

— **Цитирование и оригинальность**: Все источники цитируются в тексте и списке литературы. Проверка на плагиат (оригинальность не менее 80%, с помощью инструментов типа Turnitin или Antiplagiat).

— **Визуальные элементы**: Графики и таблицы должны быть читаемыми, с подписями и ссылками на источники данных. Код решений (из Kaggle) прилагается в приложениях.

— **Общие требования**: Отсутствие грамматических ошибок, корректное оформление сносок и приложений. Работа должна соответствовать этическим нормам (например, указание источников данных).

— *Критерии защиты отчета*

— **Качество презентации**: Презентация длительностью 5–10 минут, с использованием слайдов (PowerPoint или аналог), четкая структура (введение, результаты, выводы), визуальная поддержка (графики, диаграммы).

— **Содержание выступления**: Логичное изложение целей, методов, результатов и выводов; демонстрация понимания темы и вклада в исследование.

— **Ответы на вопросы**: Способность отвечать на вопросы преподавателя и аудитории по теме исследования, защита выбора методов и интерпретации результатов.

— **Общие навыки**: Уверенность выступления, соблюдение времени, взаимодействие с аудиторией. Оценка включает оригинальность подхода и потенциал для дальнейшего развития.

Дополнительные аспекты

— **Оценка**: Максимальная оценка (10 баллов) распределяется: оформление (2 балла), содержание и качество исследования (4 балла), защита (4 балла). Минимальный порог для зачета — 6 баллов.

— **Рекомендации**: Используйте шаблоны научных статей (например, из журналов IEEE или ACM), консультируйтесь с преподавателем на этапах планирования и написания. Для хакатона на Kaggle обеспечьте выгрузку решения и его описание в отчете.

— **Ресурсы**: Рекомендуется изучить руководства по написанию научных статей (например, "Как писать научные статьи" или онлайн-курсы на Coursera).

Задания для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

№ п/п	Задание	Ответ	Компетенция
1.	Что из перечисленного является типом научных работ? Выбери 5 верных ответов. а) Статья б) Обзор в) Монография г) Повесть д) Тезисы е) Рассказ ж) Очерк з) Отчет	а,б,в,д,з	УК-1
2.	Что из перечисленного допускается в рамках научной этики? Выбери 1 верный ответ. а) Цитирование работ других авторов при заимствовании информации б) Отсутствие подтверждений научного результата другими учеными в) Добавление соавторов в научную работу, не внесших вклад в полученный результат г) Намеренное включение ссылок на свои работы на этапе рецензирования научной статьи	а	УК-2
3.	Как называется наукометрический показатель ученого, связанный с числом опубликованных им научных работ и их цитируемостью? а) Квартиль б) Р-значение в) Индекс Хирша г) Медиана	в	УК-1
4.	Впиши пропущенное слово. ____ score -- показатель точности, отражающий количество реальных объектов класса среди всех тех, что классификатор отнес к этому классу. Рассчитывается по формуле: True Positive/(True Positive + False Positive)	Precision	ОПК-1
5.	Впиши пропущенное слово. ____ score -- показатель точности, отражающий долю правильных классификаций. Рассчитывается по формуле: (True Positive+ True Negative)/(True Positive + False Positive + False Negative + True Negative)	Accuracy	ОПК-1

6.	Запиши ответ одним числом. Чему равен индекс Хирша ученого (h индекс), если он опубликовал 100 научных статей с числом цитирования на каждую по 1 ссылке?	1	ОПК-1
7.	Запиши ответ одним словом без пробелов и знаков препинания Научная _____ - это совокупность принципов, правил, поведенческих и моральных норм, которые регулируют деятельность ученого в процессе проведения научного исследования.	этика/Этика	УК-1
8.	Запиши в ответ слово “ДА” или “НЕТ” без пробелов и знаков препинания. Допускается ли самоцитирование своих научных работ?	ДА/да/Да	УК-2
9.	Ответ запиши одним числом. Тест на болезнь дает: • False Positive (ложноположительные результаты, FP) = 5% • False Negative (ложноотрицательные результаты, FN) = 10% Из 1000 человек действительно болеют 20. Сколько людей получат ложноположительные результаты теста?	49	ПК-1