

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Порохня Андрей Алексеевич
Должность: И.о. директора института перспективной инженерии
Дата подписания: 17.06.2026 08:46:10
Уникальный программный ключ:
990bea3aeec848c23bd8699e48288f8d1960c600

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора института
перспективной инженерии
канд. техн. наук, доцент
Порохня А.А.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
МЕТОДЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ**

Направление подготовки	<u>11.03.04 Электроника и нанoeлектроника</u>
Направленность (профиль)	<u>Интеллектуальные программируемые системы и устройства</u>
Год начала обучения	<u>2026</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Реализуется в семестре	<u>3</u>

Разработано
Доцент департамента ЦРСиЭ
Воронкин Р.А.

Ставрополь 2026 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины: формирование набора компетенций по работе с методами анализа и статистической обработки данных.

Задачи освоения дисциплины:

1) овладение студентами моделями и методами интеллектуального анализа и статистической обработки данных в задачах поиска информации, обработки и анализа данных, а также приобретение навыков исследователя данных (data scientist) и разработчика математических моделей, методов и алгоритмов анализа данных.

2) Изучить основной инструментарий анализа данных, предоставляемый внешними пакетами языка Python.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы интеллектуального анализа данных» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули).

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ПК-8 Способен применять методы искусственного интеллекта и машинного обучения в задачах обработки сигналов, анализа результатов и управления параметрами систем связи	ИД-1 _{ПК-8} Использует в профессиональной деятельности разделы математического анализа, линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, необходимые для работы со средствами машинного обучения и искусственного интеллекта	Успешно использует в профессиональной деятельности разделы математического анализа, линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, необходимые для работы со средствами машинного обучения и искусственного интеллекта
	ИД-2 _{ПК-8} Применяет методы искусственного интеллекта и машинного обучения в алгоритмах обработки сигналов для вероятностного анализа средств и систем связи, в задачах маршрутизации трафика и управления сетью	Успешно применяет методы искусственного интеллекта и машинного обучения в алгоритмах обработки сигналов для вероятностного анализа средств и систем связи, в задачах маршрутизации трафика и управления сетью

4. Объем учебной дисциплины (модуля) и формы контроля

Объем занятий: всего: <u>5</u> з.е., <u>180</u> кад.ч.	ОФО, в кад. часах
Контактная работа:	
Лекции/из них практическая подготовка	36/ -
Лабораторных работ/из них практическая подготовка	- /-
Практических занятий/из них практическая подготовка	36 /-
Самостоятельная работа	60
Формы контроля	
Экзамен	48

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием количества часов и видов занятий

5.1. Тематический план дисциплины (модуля)

№	Раздел (тема) дисциплины и краткое содержание	Формируемые компетенции, индикаторы	очная форма				
			Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов			Самостоятельная работа, часов	Формы текущего контроля успеваемости
			Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия		
3 семестр							
1	Статистические основы анализа данных. Роль анализа данных в современном мире. Научные исследования. Построение системы анализа данных. Источники данных. Сбор данных. Подготовка данных. Генеральная совокупность и выборка. <i>Фибоначчиевская система счисления. Создание, обучение и работа нейронной иерархий</i>	ПК-8 ИД-1 _{ПК-8} ИД-2 _{ПК-8}	4.00 / -		8.00 / -	10	Собеседование, тест
2	Jupyter Notebook: интерактивные вычисления и среда. Типы переменных. Количественные и номинативные переменные. Меры центральной тенденции. Меры изменчивости. Квантили распределения и график box-plot. Нормальное распределение. Центральная предельная теорема. <i>Нейропакет neuropro.</i>	ПК-8 ИД-1 _{ПК-8} ИД-2 _{ПК-8}	42.00 / -		4.00 / -	10	Собеседование, тест
3	Основы NumPy: массивы и векторные вычисления. Доверительные интервалы для среднего. Идея статистического вывода, р-уровень значимости. Работа в интерактивной оболочке IPython. HTML-блокнот в IPython (Jupyter Notebook). Пользовательский интерфейс нового поколения JupyterLab. Назначение пакета NumPy. Сравнение NumPy с MATLAB. <i>Логическая архитектура OLAP-проекта. Физическая архитектура OLAP проекта.</i>	ПК-8 ИД-1 _{ПК-8} ИД-2 _{ПК-8}	4.00 / -		8.00 / -	10	Собеседование, тест
4	Основы работы с Pandas. Массивы NumPy. Векторизация вычислений в NumPy. Введение в структуры данных Pandas. Объект Series. Объект DataFrame. Индексные объекты Базовая функциональность Pandas. Переиндексация DataFrame. Удаление элементов из оси. Доступ по индексу, выборка и фильтрация. <i>MDX –основы языка</i>	ПК-8 ИД-1 _{ПК-8} ИД-2 _{ПК-8}	4.00 / -		4.00 / -	5	Собеседование, тест

	Переформатирование данных в Pandas. Арифметические операции и выравнивание данных. Применение функций и отображение. Сортировка и ранжирование. Индексы по осям с повторяющимися значениями. Обработка отсутствующих данных. Фильтрация отсутствующих данных. Замена отсутствующих данных. Иерархическое индексирование. Уровни переупорядочения и сортировки. <i>Разработка отчетов, развертывание отчетов, управление отчетами и безопасность SSRS</i>	ПК-8 ИД-1 _{ПК-8} ИД-2 _{ПК-8}	4.00 / -		12.00 / -	5	едова ние, тест
6	Чтение и запись данных, форматы файлов, поддерживаемые Pandas. Сводная статистика по уровню. Работа со столбцами DataFrame. Комбинирование и слияние наборов данных. Слияние объектов DataFrame как в базах данных. Слияние по индексу. Конкатенация вдоль оси. Комбинирование перекрывающихся данных. Устранение дубликатов. Преобразование данных с помощью функции или отображения. Замена значений. Переименование индексов осей.	ПК-8 ИД-1 _{ПК-8} ИД-2 _{ПК-8}	4.00 / -		- / -	5	Собес едова ние, тест
7	Построение графиков и визуализация. Дискретизация и раскладывание. Обнаружение и фильтрация выбросов. Перестановки и случайная выборка. Вычисление индикаторных переменных. Чтение и запись данных в текстовом формате. Данные в формате JSON. Данные в формате XML. Двоичные форматы данных. Форматы данных BigData. Данные в формате Avro.	ПК-8 ИД-1 _{ПК-8} ИД-2 _{ПК-8}	4.00 / -		- / -	5	Собес едова ние, тест
8	Агрегирование данных и групповые операции Pandas. Данные в формате OCR. Данные в формате Parquet. Визуализация данных с помощью matplotlib. Встроенные средства визуализации pandas. Высокоуровневые средства визуализации seaborn. Средства интерактивной визуализации. Визуализация данных с помощью пакета Bokeh. Визуализация данных с помощью пакета Plotly. Визуализация данных с помощью пакета Altair	ПК-8 ИД-1 _{ПК-8} ИД-2 _{ПК-8}	4.00 / -		- / -	5	Собес едова ние, тест
9	Работа с временными рядами в Pandas. Механизм GroupBy. Выборка столбца или подмножества столбцов. Группировка с помощью словарей и	ПК-8 ИД-1 _{ПК-8} ИД-2 _{ПК-8}	4.00 / -		- / -	5	Собес едова ние, тест

	объектов Series. Группировка с помощью функций. Группировка по уровням индекса. Агрегирование данных. Применение функций, зависящих от столбца, и нескольких функций. Возврат агрегированных данных в "неиндексированном" виде.						
	Статистические основы анализа данных. Роль анализа данных в современном мире. Научные исследования. Построение системы анализа данных. Источники данных. Сбор данных.						
	ИТОГО за 3 семестр		36 / -		36 / -	60	
	ИТОГО		36 / -		36 / -	60	

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) «Методы интеллектуального анализа данных» базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения запланированных результатов обучения. ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и уровня овладения формируемыми компетенциями в процессе освоения дисциплины (модуля).

ФОС является приложением к данной программе дисциплины (модуля).

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина (модуль) построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически заверченный раздел.

Лекционный материал посвящен рассмотрению ключевых, базовых положений дисциплины и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную работу студентов.

Лабораторные работы проводятся с целью закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения при решении практических задач в соответствующей предметной области.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к лабораторным работам, а также выполнения всех видов самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить все виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1.1. Перечень основной литературы:

Горелов, В.И. Анализ статистических данных Электронный ресурс : практикум / Т.Н. Ледащева / В.И. Горелов. - Анализ статистических данных, 2020-06-

16. - Москва : Российская международная академия туризма, Университетская книга, 2015. - 120 с. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. - ISBN 978-5-98699-151-1

Огерчук, А. А. Анализ и визуализация данных лабораторного эксперимента по физике Электронный ресурс / Огерчук А. А. : учебное пособие для обучающихся по образовательным программам_х000d_ высшего образования по направлениям подготовки, входящих в состав укрупненных групп направлений подготовки 15.00.00 машиностроение, 24.00.00 авиационная и ракетно-космическая техника, 27.00.00 управление в технических системах. - Оренбург : ОГУ, 2018. - 119 с. - Рекомендовано ученым советом.

Анализ данных качественных исследований : лабораторный практикум : направление подготовки 39.03.01 Социология; Профиль "Социальная структура, социальные институты и изменения". Бакалавриат / сост. А. П. Истомина ; ФГАОУ ВО Сев.-Кав. федер. ун-т. - Ставрополь : СКФУ, 2018. - 108 с. : ил. - Прил.: с. 100-107

Карпенко, О. М. Высшее образование в странах мира. Анализ данных образовательной статистики и глобальных рейтингов в сфере образования
Электронный ресурс / О. М. Карпенко, М. Д. Бершадская. - Высшее образование в странах мира. Анализ данных образовательной статистики и глобальных рейтингов в сфере образования, 2019-09-20. - Москва : Современная гуманитарная академия, 2009. - 244 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - ISBN 978-5-8323-0580-6

Низаметдинов, Ш. У.
 / Низаметдинов Ш. У., Румянцев В. П. : учебное пособие для вузов. - Москва : НИЯУ МИФИ, 2012. - 288 с. - Рекомендовано УМО «Ядерные физика и технологии» в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений. - ISBN 978-5-7262-1687-4

Фендель, Т. В. Анализ и статистическая обработка исследовательских данных Электронный ресурс / Фендель Т. В. : учебно-методическое пособия. - Чайковский : ЧГИФК, 2017. - 25 с.

Методические указания для студентов по организации самостоятельной работы по дисциплине "Анализ данных в социологии" : Направление подготовки 39.03.01 Социология. Направленность (профиль) - Социальная структура, социальные институты и изменения;

Квалификация выпускника - бакалавр; Форма обучения - очная; Учебный план 2018 г. - Ставрополь, 2018. - 17 с.

Методические указания для студентов по организации самостоятельной работы по дисциплине "Анализ данных качественных исследований" : Направление подготовки 39.03.01 Социология. Направленность (профиль) - Социальная структура, социальные институты и изменения; Квалификация выпускника - бакалавр; Форма обучения - очная; Учебный план 2018 г. - Ставрополь, 2018. - 29 с.

Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине "Анализ данных качественных исследований" : Направление подготовки 39.03.01 Социология. Направленность (профиль) - Социальная структура, социальные институты и изменения; Квалификация выпускника - бакалавр; Форма обучения - очная; Учебный план 2018 г. - Ставрополь, 2018. - 145 с.

Методические указания по выполнению практических работ по дисциплине "Анализ данных в социологии" : Направление подготовки 39.03.01 Социология. Направленность (профиль) - Социология управления; Квалификация выпускника - бакалавр; Форма обучения - очная; Учебный план 2018 г.- Ставрополь, 2018. - 35 с.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

<http://github.com> - web-сервис GitHub.

<https://code.visualstudio.com/> - официальный сайт Visual Studio Code.

<https://colab.research.google.com> - Google Colab

<https://git-scm.com/> - официальный сайт системы контроля версий Git.

<https://jetbrains.com> - официальный сайт JetBrains.

<https://www.kaggle.com/> - Kaggle

<https://www.python.org/> - официальный сайт языка программирования Python.

ЭБС «Университетская библиотека NLINE» <http://biblioclub.ru>.

ЭБС«IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

Электронный каталог СКФУ <http://catalog.ncfu.ru/catalog/ncfu>.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При чтении лекций используется компьютерная техника для демонстрации презентационных мультимедийных материалов. В ходе лабораторных работ студенты выполняют исследования моделей физических процессов и реализующих их устройств с использованием программного обеспечения для компьютерного моделирования и промышленных лабораторных установок.

Информационные справочные системы:

Информационно-справочные и информационно-правовые системы, используемые при изучении дисциплины:

1.	http://github.com - web-сервис GitHub.
2.	https://colab.research.google.com - Google Colab
3.	https://www.kaggle.com/ - Kaggle

Программное обеспечение:

1	Альт Рабочая станция 10
2	Альт Рабочая станция К
3	Альт «Сервер»
4	Пакет офисных программ - Р7-Офис
5	NVIDIA CUDA версия 10.1 и старше.
6	NVIDIA cuDNN версия 7.0 старше
7	Высокоуровневый язык общего назначения Python https://www.python.org/ . Лицензия Python Software Foundation License бессрочная.

8	Интегрированная среда разработки программного обеспечения PyCharm Community https://jetbrains.com . Лицензия Apache License 2.0 бессрочная.
9	Интегрированная среда разработки программного обеспечения Visual Studio Code https://code.visualstudio.com/ . Лицензия MIT бессрочная.
10	Пакеты Python: NumPy, Pandas, Matplotlib, SciPy, BeautifulSoup4, lxml, PyArrow, seaborn, Plotly, Bokeh, Altair
11	Система контроля версий Git https://git-scm.com/ . Лицензия GNU GPL 2 бессрочная.

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, научно-исследовательской работы обучающихся (переносной ноутбук, переносной проектор, компьютеры с необходимым программным обеспечением и выходом в интернет).

Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.
Лабораторные занятия	Специализированный компьютерный класс с конфигурацией ПК не хуже рекомендованной для ОС Windows 8-10 с подключением к глобальной сети Интернет и установленными видеокартами NVIDIA не хуже GeForce GTX 1650
Самостоятельная работа	Специализированный компьютерный класс с конфигурацией ПК не хуже рекомендованной для ОС Windows 8-10 с подключением к глобальной сети Интернет и установленными видеокартами NVIDIA не хуже GeForce GTX 1650
Практическая подготовка	Осуществляется в структурных подразделениях университета и (или) в организациях, осуществляющих деятельность по профилю соответствующей образовательной программы, в том числе ее структурном подразделении

11. Особенности освоения дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

- 1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
 - присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
 - письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
 - специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;
- 2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
 - присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
 - обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
 - обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;
- 3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
 - по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.

12. Особенности реализации дисциплины с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения

Согласно части 1 статьи 16 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» под *электронным обучением* понимается организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников. Под *дистанционными образовательными технологиями* понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Реализация дисциплины может быть осуществлена с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично. Компоненты УМК дисциплины (рабочая программа дисциплины, оценочные и методические материалы, формы аттестации), реализуемой с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения, содержат указание на их использование.

При организации образовательной деятельности с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения могут предусматриваться асинхронный и синхронный способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

При применении дистанционных образовательных технологий и электронного обучения в расписании по дисциплине указываются: способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (ВКС-видеоконференцсвязь, ЭТ – электронное тестирование); ссылки на электронную информационно-образовательную среду СКФУ, на образовательные платформы и ресурсы иных организаций, к которым предоставляется открытый доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет»; для синхронного обучения - время проведения онлайн-занятий и преподаватели; для асинхронного обучения - авторы онлайн-курсов.

При организации промежуточной аттестации с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения используются Методические рекомендации по применению технических средств, обеспечивающих объективность результатов при проведении промежуточной и государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры с применением дистанционных образовательных

технологий (Письмо Минобрнауки России от 07.12.2020 г. № МН-19/1573-АН "О направлении методических рекомендаций").

Реализация дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий осуществляется с использованием электронной информационно-образовательной среды СКФУ, к которой обеспечен доступ обучающихся через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет», или с использованием ресурсов иных организаций, в том числе платформ, предоставляющих сервисы для проведения видеоконференций, онлайн-встреч и дистанционного обучения (МТС ЛИНК), а также с использованием возможностей социальных сетей для осуществления коммуникации обучающихся и преподавателей.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, реализуемой с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, включает представленные в электронном виде рабочую программу, учебно-методические пособия или курс лекций, методические указания к выполнению различных видов учебной деятельности обучающихся, предусмотренных дисциплиной, и прочие учебно-методические материалы, размещенные в информационно-образовательной среде СКФУ.