

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Порохня Андрей Алексеевич

Должность: И.о. директора института перспективной инженерии

Дата подписания: 18.06.2026 14:18:48

Уникальный программный ключ:

990bea3aeec48c23bd8699e48288f8d1960c600

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, кандидат
технических наук, доцент
А.А. Порохня

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ИНТЕРПРЕТИРУЕМОЕ МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии
Направленность (профиль) Прикладное программирование в интеллектуальных
информационных системах
Форма обучения очная
Год начала обучения 2026
Реализуется в 7 семестре

Разработано

Доцент департамента цифровых,
робототехнических систем и
электроники Николаев Е.И.

Ставрополь 2026 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

В отличие от математических моделей, которые имеют внутреннюю структуру, модели машинного обучения могут обучаться сопоставлению входных данных и выходных данных непосредственно из данных. Для некоторых моделей, таких как деревья решений, это отображение легко различимо. Для других, таких как случайные леса или модели глубокого обучения, становится практически невозможно понять, как делаются прогнозы. Многие модели машинного и глубокого обучения по сути представляют собой «черные ящики»

Целями освоения дисциплины «Интерпретируемое машинное обучение» является теоретическое и практическое изучение обучающимися основных понятий и методов оптимизации и основ теории принятия решений, освоение инструментария и прикладных методов для решения задач, возникающих в профессиональной сфере деятельности, обеспечение научной базы, необходимой для естественнонаучной и профессиональной подготовки будущих специалистов, способных выполнять все виды профессиональной деятельности, предусмотренные ФГОС ВО для данного направления, формирование профессиональной составляющей общекультурных и профессиональных компетенций.

Для достижения цели ставятся следующие задачи:

- 1) воспитание культуры современного научного мышления;
- 2) изучение математического аппарата, методов расчета надежности, теоретического и экспериментального исследования, применяемых для решения практических задач;
- 3) развитие логического и алгоритмического мышления;
- 4) формирование представления о роли интерпретируемого машинного обучения как мощного средства решения задач в практической деятельности;
- 5) привитие навыков использования методов и основ математического моделирования для решения прикладных задач в профессиональной сфере;
- 6) выработка навыков и умений самостоятельного расширения и углубления знаний и проведение анализа задач интерпретируемого машинного обучения в профессиональной сфере.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Интерпретируемое машинное обучение» относится к дисциплинам формируемых участниками образовательных отношений и относится к обязательным дисциплинам.

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-9 Способен проводить научно-исследовательскую работу на основе анализа передового опыта в сферах проектирования и разработки информационных систем, в том числе интеллектуальных	ПК-9 _{ид-9.1} – Проводит анализ отечественного и зарубежного опыта по тематике исследований	Проводит классификацию методов работы с памятью машины. Осуществляет выбор методов программирования в приложении для расчета надежности ИС
	ПК-9 _{ид-9.2} – Составляет обзоры, рефераты, отчеты, готовит научные публикации и доклады на научных конференциях и семинарах по тематике своих исследований	Демонстрирует знания иерархии машинной памяти, использует методы определения параметров надежности

	ПК-9 _{ид-9.3} – Реализует вычислительные эксперименты в рамках исследований с использованием передовых технологий и методик в области интеллектуальных информационных систем	Осуществляет выбор компонентов системы и инженерных решений для получения основных свойств машинного взаимодействия
ПК-4 Способен анализировать предметную область и обосновывать эффективность применения интеллектуальных моделей различного типа	ПК-4 _{ид-4.1} – Демонстрирует знания в области теории функционирования обучаемых алгоритмов и интеллектуальных моделей	Демонстрирует знания в области теории функционирования и надежности обучаемых алгоритмов и интеллектуальных моделей
	ПК-4 _{ид-4.2} – Демонстрирует знание стандартов оценки качества систем искусственного интеллекта	Определяет набор необходимых характеристик и свойств компьютерной системы, требуемых при решении поставленных задач расчета восстановления системы
	ПК-4 _{ид-4.3} – Осуществляет обоснованный отбор моделей искусственного интеллекта для решения профессиональных задач	Проводит классификацию методов работы с памятью машины. Осуществляет выбор методов программирования в приложении для тестирования ИС

4. Объем учебной дисциплины (модуля) и формы контроля *

Объем занятий: всего: 4 з.е., 144 акад.ч.		ОФО, в акад. часах
Контактная работа:		72 / 0
Лекций/из них практическая подготовка		36 / 0
Лабораторных работ/из них практическая подготовка		-
Практических занятий/из них практическая подготовка		36 / 0
Самостоятельная работа		72
Формы контроля		
Зачет с оценкой 7 семестр		

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

5.1. Тематический план дисциплины (модуля)

№	Раздел (тема) дисциплины	Реализуемые компетенции, индикаторы	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов				Самостоятельная работа, часов	Формы текущего контроля успеваемости
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Групповые консультации		
7 семестр								
1	Первичный анализ данных 1. Искусственный интеллект 2. Аппаратно- программные информационные комплексы 4. Практическое применение	ПК-4, ПК-9	2	2		-	6	Собеседование
2	Визуализация данных 1 Библиотеки языка Python для Data Science 2. Numpy, Pandas, Matplotlib, SciKit-Learn	ПК-4, ПК-9	2	2		-	6	Собеседование
3	Метрические методы классификации 1. Обучение по прецедентам 2. Основная терминология 4. Объекты и признаки 5. Отбор эталонных объектов 6. Понятие отступа объекта 7. Алгоритм STOLP для отбора эталонных объектов	ПК-4, ПК-9	2	2		-	6	Собеседование
4	Логические методы классификации 1. Понятие информативности 2. Эвристическое определение информативности 4. Статистическое определение информативности 4. Энтропийное определение информативности	ПК-4, ПК-9	2	2			6	Собеседование

	5. Многоклассовая информативность							
5	Разработка единого подхода к предварительной обработки данных 1. Методы поиска информативных закономерностей 2. Бинаризация количественных признаков 4. Поиск закономерностей в форме конъюнкций 4. Формы закономерностей	ПК-4, ПК-9	2	2			6	
6	Построение пайплайна одномерной регрессии 1. Решающие списки 2. Жадный алгоритм построения решающего списка 4. Разновидности решающих списков	ПК-4, ПК-9	2	2			6	
7	Использование разработанного пайплайна для многомерной регрессии 1. Решающие деревья 2. Синтез решающих деревьев 4. Редукция решающих деревьев 4. Преобразование решающего дерева в решающий список	ПК-4, ПК-9	4	4			6	
8	Полиномиальная регрессия 1. Создание полиномиальных признаков 2. Выбор модели полиномиальной регрессии: определение степени полинома (полиномы могут быть разных степеней), выбор подходящей модели регрессии, такой как линейная, квадратичная или кубическая регрессия. 3. Оценка модели: оценка качества модели с использованием метрик, таких как коэффициент детерминации (R^2) или средняя абсолютная ошибка (MAE). 4. Тестирование модели: разделение данных на обучающую и тестовую выборки, обучение модели на обучающей выборке и оценка её качества на тестовой выборке.	ПК-4, ПК-9	4	4			6	

9	Кластеризация 1. Метод k-средних 2. Иерархическая кластеризация 3. DBSCAN	ПК-4, ПК-9	4	4			6	
10	Снижение размерности 1. Метод главных компонент (Principal Component Analysis, PCA) 2. Анализ независимых компонент (Independent Component Analysis, ICA) 3. Метод линейного дискриминантного анализа (Linear Discriminant Analysis, LDA) 4. t-SNE (t-Distributed Stochastic Neighbor Embedding) 5. Проблемы и ограничения снижения размерности	ПК-4, ПК-9	4	4			6	
11	Анализ многомерных данных с использованием методов снижения размерности 1. Для уменьшения размерности изображений перед обучением моделей классификации 2. Биоинформатика. 3. Обработка естественного языка.	ПК-4, ПК-9	4	4			6	
12	Многослойная нейронная сеть 1. Структура биологического нейрона 2. Математическая модель нейрона 4. История развития искусственных нейронных сетей 4. Функции потерь 5. Алгоритмы обучения ИНС 6. Факторы, влияющие на обучение ИНС	ПК-4, ПК-9	4	4			6	
	ИТОГО за 7 семестр		36	36		-	72	
	ИТОГО		36	36		-	72	

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) «Социальная психология» 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 завершённый раздел.

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

Практические занятия 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 практическим занятиям, 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:

1. Сузи, Р.А. Язык программирования Python Электронный ресурс : учебное пособие / Р.А. Сузи. - Язык программирования Python, 2020-07-28. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2020. - 350 с. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. - ISBN 5-9556-0058-2

2. Рашка Себастьян, Логунов А.В. Python и машинное обучение: крайне необходимое пособие по новейшей предсказательной аналитике, обязательное для более глубокого понимания методологии машинного обучения: Практическое пособие. – М: ДМК Пресс, 2020. ЭБС

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Седжвик, Р. Алгоритмы на C++ / Р. Седжвик. - 2-е изд., испр. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2020. - 1773 с. : ил. - <http://biblioclub.ru/>. - Библиогр. в кн

2. Яхьяева, Г.Э. Нечеткие множества и нейронные сети: учебное пособие – М:

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Интерпретируемое машинное обучение»

2. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Интерпретируемое машинное обучение»

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

1. <http://el.ncfu.ru/> – система управления обучением ФГАОУ ВО СКФУ. Дистанционная поддержка дисциплины «Интерпретируемое машинное обучение».

2. <http://metanit.com> - сайт посвящен различным языкам и технологиям программирования, компьютерам, мобильным платформам и ИТ-технологиям.

3. <http://www.machinelearning.ru> – Профессиональный информационно-аналитический ресурс, посвященный машинному обучению, распознаванию образов и интеллектуальному анализу данных.

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, демонстрации презентационных мультимедийных материалов. На семинарских и практических занятиях студенты представляют презентации, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

Информационные справочные системы:

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

1	http://habar.com – библиотека статей
2	http://github – социальная сеть программистов

Программное обеспечение:

1	Альт Рабочая станция 10
2	Альт Рабочая станция К
3	Альт «Сервер»
4	Пакет офисных программ – Р7-Офис
5	Python
6	PyTorch
7	TensorFlow

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	1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: ноутбук, проектор. Учебно-наглядные пособия в виде тематических презентаций, соответствующих рабочим программам дисциплин.
--------------------	---	--

Лабораторные занятия	1	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации: проектор, интерактивная доска. Есть подключение к сети «Интернет», выход в образовательную сеть университета.
Самостоятельная работа	1	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде.

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, прочесть 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.