

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Порохня Андрей Александрович

Должность: И.о. директора института перспективной инженерии

Дата подписания: 18.06.2026 14:18:48

Уникальный программный ключ:

990bea3aecc48c23bd8699e48288f8d1960c00

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ Искусственные нейронные сети

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 5 семестре	

Введение

1. Назначение: Оценочные материалы (оценочные средства) предназначены для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, и представляют собой совокупность контрольно-измерительных материалов и методов их использования для измерения уровня достижения обучающимся установленных результатов обучения.

2. ФОС является приложением к программе дисциплины «Искусственные нейронные сети»

3. Разработчик Николаев Е.И., доцент департамента цифровых, робототехнических систем и электроники

4. Проведена экспертиза ФОС.

Члены экспертной группы:

Председатель: Дроздова В. И., профессор департамента цифровых, робототехнических систем и электроники

Члены комиссии:

Крахоткина Е.В., доцент департамента цифровых, робототехнических систем и электроники

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

Представитель организации-работодателя: А. В. Новиков, начальник отдела АСУТП ООО «ЕНДС-Ставрополь»

Экспертное заключение: ФОС по дисциплине «Искусственные нейронные сети» позволяет оценить уровень сформированности компетенций. Рекомендовать к использованию в учебном процессе.

5. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

1. Описание показателей и критериев оценивания на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Уровни сформированности компетенци(ий), индикатора (ов)	Дескрипторы			
	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворительно) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
Компетенция: ПК-3				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): Демонстрирует знания теоретических основ функционирования интеллектуальных моделей и особенности их обучения и оптимизации <i>Индикатор:</i> ПК-3ид-3.1	Знаком с основными теоретическими концепциями и принципами функционирования интеллектуальных моделей. Понимает связи интеллектуальных моделей и методов и алгоритмов обработки данных и машинного обучения. Обладает базовыми знаниями по оптимизации и улучшению эффективности интеллектуальных моделей	Демонстрирует базовые знания основных моделей и методов машинного обучения, такие как искусственных нейронных сетей. Способен применять основные методы оптимизации моделей, такие как градиентный спуск	Знает принципы функционирования различных видов интеллектуальных моделей, их структуры и особенности обучения. Применяет продвинутое методы машинного обучения, такие как глубокое обучение, ансамбли моделей и рекуррентные нейронные сети. Способен применять специализированные методы оптимизации, такие как генетические алгоритмы и симуляция отжига	Демонстрирует глубокое понимание теоретических основ функционирования интеллектуальных моделей и способен свободно применять различные модели и методы машинного обучения в реальных задачах. Умеет оптимизировать и настраивать модели для достижения более высокой производительности и эффективности. Способен анализировать и интерпретировать результаты работы моделей и предлагать улучшения и инновационные подходы
Результаты обучения по дисциплине (модулю): Анализирует и применяет интеллектуальные методы согласно решаемой задаче <i>Индикатор:</i> ПК-3ид-3.2	Понимает, что интеллектуальные методы могут помочь в решении задачи. Может описать принципы и основные техники анализа данных. Способен применять базовые интеллектуальные методы для решения простых задач	Обладает достаточным знанием и пониманием основных интеллектуальных методов. Способен применять различные методы анализа данных в зависимости от решаемой задачи. Способен проводить качественный анализ данных и делать выводы на основе полученных результатов	Обладает глубоким знанием и пониманием различных интеллектуальных методов и их применения. Способен выбрать наиболее подходящий метод анализа данных для сложных задач. способен разрабатывать и применять собственные интеллектуальные методы анализа данных	Владеет всеми аспектами анализа и применения интеллектуальных методов. Способен решать большие и сложные профессиональные задачи с использованием современных интеллектуальных методов. Способен применять новые или модифицированные методы для улучшения процесса анализа данных
Результаты обучения по дисциплине (модулю): Применяет инструментальные средства визуализации данных, в том числе	Знаком с основами инструментальных средств визуализации данных. Он может создавать простые диаграммы, графики и таблицы с помощью базовых инструментов, таких как Microsoft	Способен создавать более сложные и интерактивные визуализации, используя дополнительные функции и настройки инструментов. способен работать с большими объемами	Владеет базовыми инструментальными средствами визуализации данных и может работать с более сложными и объемными данными. Имеет опыт работы с	Обладает глубокими знаниями и навыками визуализации данных. Владеет не только инструментальными средствами, но и пониманием принципов визуализации

больших данных <i>Индикатор:</i> ПК-3ид-3.3	Excel или Google Sheets. На этом уровне человек может работать с небольшими объемами данных и создавать простые визуализации для их представления	данных и использовать средства фильтрации и сортировки для анализа данных по различным критериям. способен добавлять дополнительные элементы визуализации, такие как анимация или пространственная разметка, для улучшения восприятия данных.	инструментами, такими как Tableau, Power BI или Python с пакетами для визуализации данных, и может создавать интерактивные и более сложные визуализации. Способен работать с большими наборами данных, проводить анализ данных и создавать визуализации, которые помогают в понимании и исследовании данных	данных и эффективного использования цвета, формы и композиции для передачи информации. способен создавать сложные и высокоинтерактивные визуализации для больших данных, используя инструменты и пакеты для визуализации данных. Выполняет анализ данных, создаёт дашборды и презентации на основе данных, а также консультирует и обучает других в области визуализации данных
Результаты обучения по дисциплине (модулю): Умеет настраивать параметры и гиперпараметры интеллектуальных моделей для достижения высокой эффективности обучения и функционирования <i>Индикатор:</i> ПК-3ид-3.4	Способен настраивать параметры интеллектуальных моделей. Демонстрирует понимание основных понятий и принципов настройки параметров моделей. Демонстрирует понимание влияния параметров на эффективность обучения и функционирования моделей. способен работать с функциями потерь и оптимизаторами для достижения оптимальных параметров моделей	Способен настраивать гиперпараметры интеллектуальных моделей. Демонстрирует понимание различных гиперпараметров и их влияния на эффективность моделей. способен проводить анализ и оптимизацию гиперпараметров для оптимального обучения моделей. Демонстрирует знание методов выбора гиперпараметров, таких как кросс-валидация или решетчатый поиск. способен использовать эвристики и опыт для выбора наиболее подходящих гиперпараметров	Способен достигать высокой эффективности обучения и функционирования моделей. способен распознавать сложности и особенности задачи, которые могут потребовать специфичной настройки моделей. Применяет передовые методы оптимизации параметров и гиперпараметров. способен работать с большими объемами данных и сложными моделями для достижения высокой эффективности. способен проводить анализ результатов и обратную связь для постоянного улучшения моделей	Способен настраивать параметры и гиперпараметры для достижения высокой эффективности обучения и функционирования. Демонстрирует понимание современных подходов и методов работы с параметрами и гиперпараметрами. Способен разрабатывать и реализовывать инновационные стратегии настройки моделей. Способен оптимизировать модели для работы в реальном времени и в условиях ограниченных ресурсов. способен решать сложные проблемы и улучшать эффективность моделей на основе глубокого исследования и экспериментов
Результаты обучения по дисциплине (модулю): Применяет инструментальные средства интеллектуальной обработки данных различной природы (текстовые,	Способен использовать базовые инструменты обработки текстовых данных, такие как текстовые редакторы или программы для работы с электронными таблицами. Способен работать с простыми программами обработки изображений, видео	Применяет инструменты обработки данных различной природы, имеет навыки работы с программными средствами для профессиональной обработки текстов, изображений, видео или аудио. Способен	Обладает глубокими знаниями о инструментальных средствах интеллектуальной обработки данных различной природы и применяет их для решения сложных задач. Имеет навыки работы с	Обладает глубокими знаниями и навыками в области интеллектуальной обработки данных различной природы. Может разрабатывать и применять собственные алгоритмы обработки данных, включая

изображения, видео, аудио) <i>Индикатор:</i> ПК-3ид-3.5	или аудио, такими как обрезка, изменение размера или основная коррекция цвета	применять продвинутые техники обработки, такие как манипуляция с цветами и освещением в изображениях, видеомонтаж, звуковая обработка или транскрипция аудиофайлов	профессиональными программными средствами и знает особенности их использования для обработки текстов, изображений, видео или аудио. Способность применять продвинутые техники обработки данных, такие как распознавание образов или голоса, анализ и обработка больших объемов данных	текстовую, графическую, звуковую или видеообработку. Имеет опыт работы с передовыми программными средствами и способен реализовывать сложные проекты, требующие высокой экспертизы в области обработки данных
Компетенция: ПК-4				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): Демонстрирует знания в области теории функционирования обучаемых алгоритмов и интеллектуальных моделей <i>Индикатор:</i> ПК-4ид-4.1	Демонстрирует понимание основных принципов теории функционирования обучаемых алгоритмов и интеллектуальных моделей	Способен разбираться в различных методах и подходах к обучению алгоритмов, а также в их применении на практике. Способен обосновывать эффективность применения интеллектуальных методов для решения практических задач	Способен не только использовать готовые алгоритмы и модели, но и разрабатывать свои собственные, учитывая специфику конкретной задачи и имеющиеся данные. Способен оценивать качество работы алгоритма, выявлять возможные проблемы и находить оптимальные решения	Обладает глубоким экспертным знанием в области теории функционирования обучаемых алгоритмов и интеллектуальных моделей. Владеет современным состоянием исследований в данной области и способен вносить существенный вклад в развитие теории и практики. Способен разрабатывать уникальные и инновационные решения, превосходящие существующие методы и модели.
Результаты обучения по дисциплине (модулю): Демонстрирует знание стандартов оценки качества систем искусственного интеллекта <i>Индикатор:</i> ПК-4ид-4.2	Имеет общее представление о том, что оценка качества систем искусственного интеллекта является важной составляющей процесса разработки и использования этих систем. Знаком с некоторыми общими принципами оценки качества и стандартами, применяемыми в области искусственного интеллекта. Понимает необходимость оценки качества в контексте задач, целей и требований системы.	Обладает глубоким знанием и пониманием стандартов оценки качества систем искусственного интеллекта. Знаком с различными метриками и методами оценки качества, используемыми в различных областях и задачах искусственного интеллекта. Понимает принципы построения надежных экспериментов, обеспечивающих объективные результаты при оценке качества систем.	Демонстрирует навыки критического анализа стандартов оценки качества систем искусственного интеллекта. Способен применять различные метрики и методы оценки качества в реальных задачах и проектах искусственного интеллекта. Способен критически анализировать и интерпретировать результаты оценки качества, а также предлагать улуч-	Обладает экспертным знанием в области стандартов оценки качества систем искусственного интеллекта. Владеет современными методами и инструментами оценки качества и способен применять их в сложных и нетривиальных задачах искусственного интеллекта. Способен разрабатывать и оптимизировать собственные методики оценки качества, а также вносить вклад в разви-

			шения и оптимизации систем на основе этих результатов.	тие стандартов и методологии в данной области.
Результаты обучения по дисциплине (модулю): обоснованный отбор моделей искусственного интеллекта для решения профессиональных задач <i>Индикатор:</i> ПК-4 _{ид-4.3}	Имеет базовое представление о моделях искусственного интеллекта, их типах и принципах работы. Знаком с некоторыми распространенными моделями искусственного интеллекта и их применением в различных областях. Способен выбирать модели на основе общих правил и рекомендаций, но без глубокого понимания и обоснования выбора.	Обладает знаниями о различных моделях искусственного интеллекта, их возможностях и ограничениях. Понимает принципы работы различных моделей искусственного интеллекта и способы их применения в различных задачах. Способен анализировать требования и ограничения конкретной задачи и предлагать соответствующие модели искусственного интеллекта, основываясь на этом.	Обладает глубоким и полным знанием о различных моделях искусственного интеллекта, их теории и методологии. Способен критически оценивать и сравнивать различные модели искусственного интеллекта на основе их преимуществ и недостатков. Умеет адаптировать и комбинировать модели искусственного интеллекта для решения сложных и нетривиальных задач.	Обладает экспертными знаниями и опытом в области выбора моделей искусственного интеллекта для решения профессиональных задач. Владеет широким арсеналом моделей искусственного интеллекта и методов их применения в различных областях. Способен разрабатывать собственные модели искусственного интеллекта или модифицировать существующие, чтобы удовлетворить требования специфических задач.
Компетенция: ПК-9				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): Проводит анализ отечественного и зарубежного опыта по тематике исследований <i>Индикатор:</i> ПК-9 _{ид-9.1}	Обладает базовыми знаниями о том, как проводить сравнительный анализ отечественного и зарубежного опыта в определенной области исследований. Способен искать и отбирать релевантные источники информации, такие как научные статьи, отчеты и другие материалы.	Способен проводить более глубокий анализ, используя различные методы сравнения и оценки отечественного и зарубежного опыта. Способен выявить ключевые тенденции и особенности, а также предложить пути адаптации зарубежного опыта к отечественным условиям.	Обладает глубокими знаниями и навыками в проведении комплексного анализа отечественного и зарубежного опыта с учетом специфики конкретной отрасли или направления исследований. Способен разрабатывать рекомендации по использованию зарубежного опыта для развития отечественной науки и практики	Является экспертом в своей области и обладает знаниями и опытом в проведении анализа отечественного и зарубежного опыта исследований. Делает выводы и рекомендации, которые имеют высокую научную и практическую ценность и могут быть использованы для развития новых направлений исследований и технологий.
Результаты обучения по дисциплине (модулю): Составляет обзоры, рефераты, отчеты, готовит научные публикации и доклады на научных конференциях и семинарах по тематике своих исследований	Имеет базовое понимание процесса составления обзоров, рефератов и отчетов. Он может собрать и систематизировать необходимую информацию, применять основные правила оформления текста и владеть базовыми навыками редактирования	Обладает уверенными навыками составления обзоров, рефератов и отчетов. Умеет выбирать и анализировать источники, оценивать их качество и достоверность, и умело использовать эту информацию при составлении текста. Имеет опыт работы с различными сти-	Имеет опыт в составлении обзоров, рефератов и отчетов. Способен проводить исследования, анализировать и интерпретировать данные, делать выводы и предлагать рекомендации на основе полученных результатов. Имеет опыт написания	Имеет обширные знания в своей области исследований, и активно вносит вклад в развитие научной области. Публикует свои исследования в научных журналах, выступает на университетском уровне и аргументировано отстаивает научную точку зре-

Индикатор: ПК-9 _{ид-9.2}		лями оформления и форматами научных публикаций	научных публикаций и докладов, и может успешно выступать на научных конференциях и семинарах	ния. Ведет научный диспут
Результаты обучения по дисциплине (модулю): Реализует вычислительные эксперименты в рамках исследований с использованием передовых технологий и методик в области интеллектуальных информационных систем Индикатор: ПК-9_{ид-9.3}	Умеет проводить базовые вычислительные эксперименты, используя стандартные методики и технологии. Способен обрабатывать и анализировать полученные данные, однако нуждается в помощи более опытных коллег для интерпретации результатов и принятия решений.	Способен самостоятельно проводить вычислительные эксперименты с использованием более сложных методик и технологий. Способен разрабатывать алгоритмы и модели, оценивать их эффективность и представлять результаты своей работы	Обладает глубокими знаниями и навыками проведения вычислительных экспериментов с использованием передовых технологий и методик. Способен разрабатывать новые подходы и методы, адаптировать существующие решения для решения конкретных задач и представлять свои результаты в научных публикациях и докладах	Является экспертом в области интеллектуальных информационных систем и обладает уникальными знаниями и опытом проведения вычислительных экспериментов. Способен интегрировать различные технологии и методики, разрабатывать новые инструменты и подходы для решения сложных задач и создавать инновационные продукты и решения

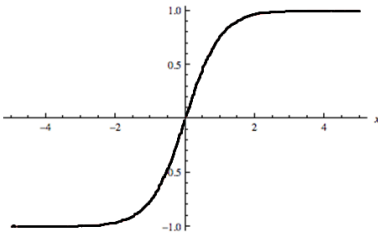
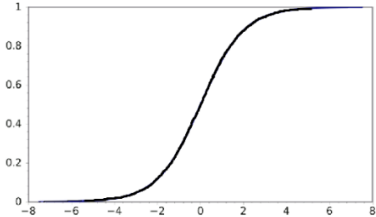
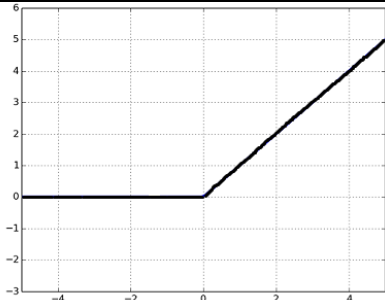
ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

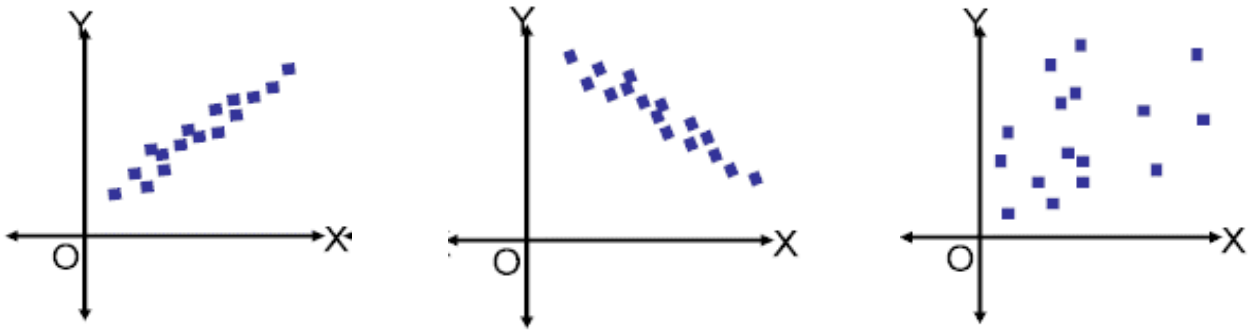
Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
		Вопросы для собеседования:	
1.		1. Одиночный вычислительный слой: перцептрон 2. Многослойные нейронные сети 3. Многослойная нейронная сеть как вычислительный граф 4. Тренировка нейронной сети с помощью алгоритма обратного распространения ошибки 5. Практические аспекты тренировки нейронных сетей 6. Композиции функций 7. Распространенные архитектуры нейронных сетей 8. Архитектуры нейронных сетей для моделей бинарной классификации 9. Архитектуры нейронных сетей для мультиклассовых моделей 10. Использование алгоритма обратного распространения ошибки для улучшения интерпретируемости и выбора признаков 11. Факторизация матриц с помощью автокодировщиков 12. Word2vec: применение простых архитектур нейронных сетей 13. Простые архитектуры нейронных сетей для вложений графов 14. Алгоритм обратного распространения ошибки: подробное рассмотрение 15. Настройка и инициализация сети 16. Проблемы затухающих и взрывных градиентов 17. Стратегии градиентного спуска 18. Пакетная нормализация 19. Практические приемы ускорения вычислений и сжатия моделей 20. Дилемма смещения - дисперсии 21. Проблемы обобщаемости модели при ее настройке и оценке 22. Регуляризация на основе штрафов 23. Ансамблевые методы 24. Ранняя остановка 25. Предварительное обучение без учителя 26. Обучение с продолжением и поэтапное обучение 27. Разделение параметров	ПК-3, ПК-4, ПК-9

		28. Регуляризация в задачах обучения без учителя 29. Тренировка RBF-сети 30. Разновидности и специальные случаи RBF-сетей 31. Связь с ядерными методами 32. Ограниченные машины Больцмана 33. Исторические аспекты 34. Сети Хопфилда 35. Машина Больцмана 36. Ограниченная машина Больцмана 37. Применение ограниченных машин Больцмана 38. Предварительное обучение без учителя 39. Использование RBM с данными, не являющимися бинарными 40. Каскадные ограниченные машины Больцмана 41. Выразительная способность рекуррентных нейронных сетей 42. Архитектура рекуррентных нейронных сетей 43. Трудности обучения рекуррентных сетей 44. Эхо-сети 45. Долгая краткосрочная память (LSTM) 46. Управляемые рекуррентные блоки 47. Применение рекуррентных нейронных сетей 48. Базовая структура сверточной сети 49. Тренировка сверточной сети 50. Примеры типичных сверточных архитектур 51. Визуализация и обучение без учителя 52. Применение сверточных сетей 53. Алгоритмы без запоминания состояний: многорукие бандиты 54. Базовая постановка задачи обучения с подкреплением 55. Бутстрэппинг для обучения функции оценки 56. Поиск по дереву методом Монте-Карло 57. Применение глубоких моделей на основе обучения с подкреплением 58. Механизмы внимания 59. Нейронные сети с внешней памятью 60. Генеративно-состязательные сети	
--	--	--	--

		61. Соревновательное обучение 62. Ограничения нейронных сетей	
		Задания закрытого типа	
63.	4	Признак F1 может принимать только заданные значения) А, В, С, D, Е или F. Значения показывают уровень английского языка. Какие утверждения являются истинными? 1) признак F1 представляет значения, принадлежащие нормальному распределению 2) признак F1 представляет порядковые значения 3) признак F1 представляет значения, принадлежащие равномерному распределению 4) признак F1 является категориальным	ПК-3, ПК-4, ПК-9
64.	1	Какие утверждения о методах оптимизации Gradient Decent (GD) и Stochastic Gradient Decent (SGD) являются истинными? 1) в методах GD и SGD осуществляется итерационный процесс обновления набора параметров модели с целью минимизации функции ошибки 2) в методе SGD каждый шаг алгоритма предполагает вычисление значения функции ошибки, которое вычисляется по всем экземплярам обучающей выборки; после вычисления ошибки производится обновление параметров 3) в методе GD можно использовать подмножество обучающей выборки или все экземпляры обучающей выборки для обновления параметров на каждой итерации	ПК-3, ПК-4, ПК-9
65.	1, 2	В модели Random Forest (случайный лес) используются следующие гиперпараметры) количество деревьев, глубина дерева, скорость обучения. Какие из гиперпараметров при увеличении значения могут привести к переобучению модели? 1) количество деревьев 2) глубина дерева 3) скорость обучения	ПК-3, ПК-4, ПК-9
66.	В	Даны три графика функций активации. На каком графике представлена сигмоидная функция активации?	ПК-3, ПК-4, ПК-9

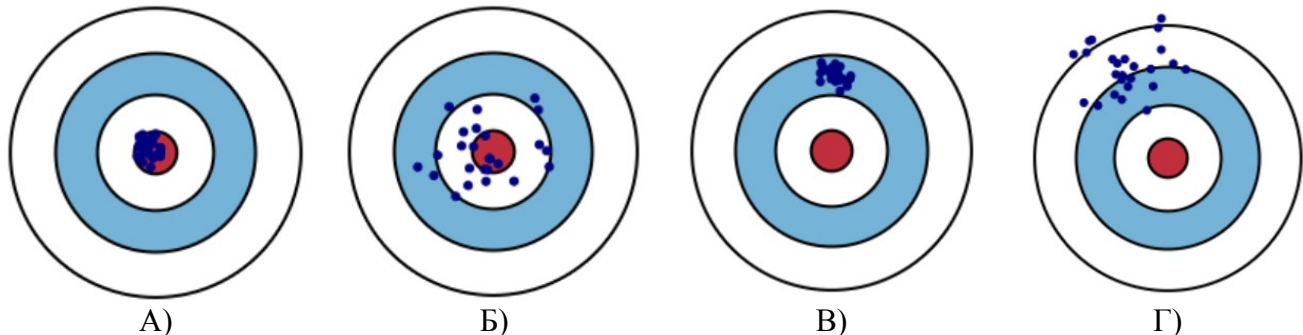
		A) B) C) A B C	
67.	A	Даны три графика функций активации. На каком графике представлена функция активации гиперболический тангенс? A) B) C) A B C	ПК-3, ПК-4, ПК-9
68.	C	Даны три графика функций активации. На каком графике представлена ReLU-функция активации?	ПК-3, ПК-4, ПК-9

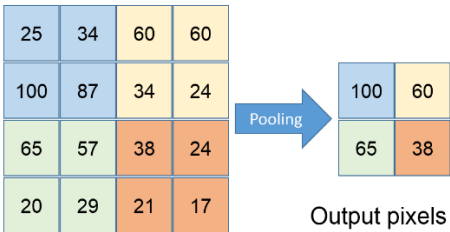
		   A) B) C)	
69.	1	Целевой признак принимает следующие значения) $[0,0,0,1,1,1,1,1]$. Какая из формул выражает энтропию целевого признака? 1) $-5/8 \log(5/8) - 3/8 \log(3/8)$ 2) $5/8 \log(5/8) + 3/8 \log(3/8)$ 3) $3/8 \log(5/8) + 5/8 \log(3/8)$ 4) $5/8 \log(3/8) - 3/8 \log(5/8)$	ПК-3, ПК-4, ПК-9
70.	2	Предположим, что к скрытому слою нейронной сети применяется функция активации, которая при прямом распространении сигнала выдает сигнал OUT, равный $OUT = -0,000001$. Какие из функций активации могли быть использованы? 1) $ReLU(X)$ 2) $\tanh(X)$ 3) $\text{sigmoid}(X)$ 4) ни одна из функций не могла быть использована	ПК-3, ПК-4, ПК-9
71.	A, B	Даны три графика (изображения A, B и C), построенные для признаков X и Y. Какие графики демонстрируют мультиколлинеарность признаков?	ПК-3, ПК-4, ПК-9

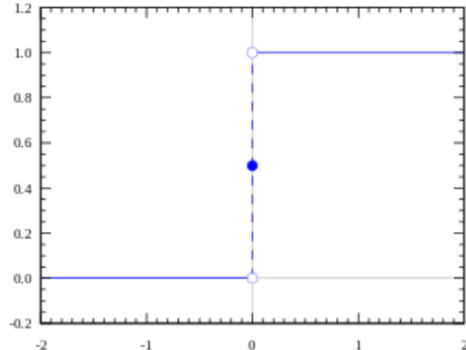
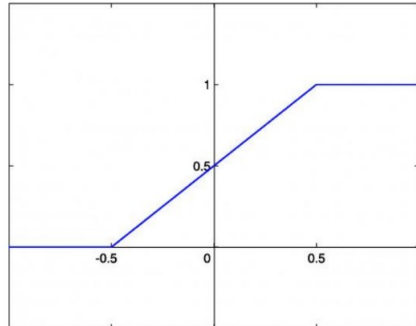
		 A) B) C)	
72.	1,3	Какие из утверждений являются истинными при использовании алгоритма K-fold cross-validation, если используется набор данных из N экземпляров? 1) увеличение K приведет к увеличению времени кросс-валидации 2) большие значения K позволяют с большей уверенностью делать заключения о качестве модели 3) если $K=N$ (где N – количество наблюдений), то данный метод называется Leave one out cross-validation	ПК-3, ПК-4, ПК-9
73.	1	На рисунке представлены 5 экземпляров в обучающей выборке. Расстояние между экземплярами соответствует реальному расстоянию. + + — + + Какое значение точности классификации может быть получено при использовании leave-one-out cross-validation для метода 3-nearest neighbor? 1) 0,8 2) 0 3) 1 4) 0,2 5) 0,4 6) 0,5	ПК-3, ПК-4, ПК-9
74.	1, 4	В рамках обучения модели бинарной классификации была получена следующая матрица ошибок,	ПК-3, ПК-4,

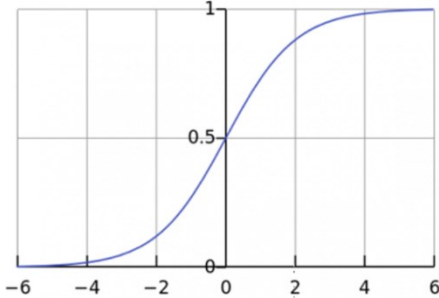
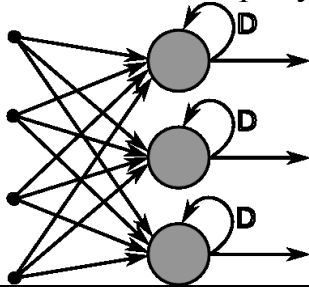
		построенная по валидационной выборке) <table><tr><td></td><td>Predicted: NO</td><td>Predicted: YES</td></tr><tr><td>n=165</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Actual: NO</td><td>50</td><td>10</td></tr><tr><td>Actual: YES</td><td>5</td><td>100</td></tr></table> Какие из величин могут быть вычислены и принимать следующие значения? 1) точность (accuracy) ≈ 0.91 2) ошибка классификации (misclassification rate) ≈ 0.91 3) критерий FPR (false positive rate) ≈ 0.95 4) критерий TPR (true positive rate) ≈ 0.95		Predicted: NO	Predicted: YES	n=165			Actual: NO	50	10	Actual: YES	5	100	ПК-9
	Predicted: NO	Predicted: YES													
n=165															
Actual: NO	50	10													
Actual: YES	5	100													
75.	1	Предположим, имеется входное изображение размером 28×28 и глубиной 3, которое поступает на вход сверточного слоя с фильтром 3×3, глубина входного слоя 3, глубина выходного слоя – 8, шаг свертки (stride) – 1, используется zero padding (padding = 1). Какова размерность выходного тензора? 1) $28 \times 28 \times 8$ 2) $13 \times 13 \times 8$ 3) $28 \times 13 \times 8$ 4) $13 \times 28 \times 8$ 5) $26 \times 26 \times 8$	ПК-3, ПК-4, ПК-9												
76.	2	Предположим, имеется входное изображение размером 5×5 и глубиной 3, которое поступает на вход сверточного слоя с фильтром 3×3, глубина входного слоя 3, глубина выходного слоя – 8, шаг свертки (stride) – 1, техника zero padding не применяется. Какова размерность выходного тензора? 1) $5 \times 5 \times 8$ 2) $3 \times 3 \times 8$ 3) $1 \times 1 \times 3$ 4) $3 \times 3 \times 3$ 5) $4 \times 4 \times 8$	ПК-3, ПК-4, ПК-9												

77.	2	Какие утверждения описывают различия supervised learning и unsupervised learning? 1) модели обучения с учителем предполагают обработку изображений, а модели обучающиеся без учителя применяются для классификации неграфических данных 2) supervised-модели обучаются по размеченным данным, а unsupervised-модели не предполагают явного использования размеченных данных в процессе обучения 3) supervised-модели – это нейронные сети, а unsupervised-модели – деревья принятия решений	ПК-3, ПК-4, ПК-9
78.	1, 4	Какие методы машинного обучения относятся к группе моделей, обучающихся без учителя (неконтролируемое обучение)? 1) кластеризация 2) классификация 3) регрессия 4) понижение размерности	ПК-3, ПК-4, ПК-9
79.	1, 2	Какие модели относятся к области supervised learning? 1) нейронные сети 2) K-nearest neighbors 3) K-means 4) Gaussian mixture model 5) Q-learning	ПК-3, ПК-4, ПК-9
80.	3, 4	Какие модели относятся к области unsupervised learning? 1) нейронные сети 2) K-nearest neighbors 3) K-means 4) Gaussian mixture model 5) Q-learning	ПК-3, ПК-4, ПК-9
81.	Б	На рисунке схематично представлены примеры распределения данных.	ПК-3, ПК-4, ПК-9

		 А) Б) Б) Г) Какие из распределений соответствуют утверждению, что данные характеризуются незначительным смещением (bias) и большим разбросом (variance)?	
82.	1	Какой из представленных алгоритмов машинного обучения относится к unsupervised learning? 1) k-means 2) k-nearest neighbors 3) support-vector machines 4) random forest	ПК-3, ПК-4, ПК-9
83.	3	Применение нескольких моделей на основе деревьев принятия решений нацелено на достижение следующего эффекта) 1) увеличение разброса в данных 2) увеличение смещения в данных 3) уменьшение разброса в данных 4) уменьшение смещения в данных	ПК-3, ПК-4, ПК-9
84.	1	Необходимо обучить модель классификации изображений на два класса (например, изображение содержит автомобиль или нет). Какую функцию потерь следует выбрать? 1) $\mathcal{L} = -\hat{y} + (1 - y) \log(1 - \hat{y})$ 2) $\mathcal{L} = -\hat{y} - (1 - y) \log(1 - \hat{y})$ 3) $\mathcal{L} = \ \cdot\ _2^2$ 4) $\mathcal{L} = \ \cdot\ _2^2 + const$	ПК-3, ПК-4, ПК-9
85.	1	Какой тип модели применяется при обучении на наборе данных, в котором каждый элемент пред-	ПК-3, ПК-4,

		ставляет собой пару (входное значение; верный отклик)? 1) supervised learning 2) unsupervised learning 3) reinforcement learning 4) deep learning	ПК-9
86.	1, 3, 4	Какие слои используются в глубокой нейронной сети? 1) convolution layer 2) generative layer 3) normalization layer 4) pooling layer 5) deep layer	ПК-3, ПК-4, ПК-9
87.	3, 4	Какие модели относятся к области unsupervised learning? 1) нейронные сети 2) K-nearest neighbors 3) K-means 4) Gaussian mixture model 5) Q-learning	ПК-3, ПК-4, ПК-9
88.	1	На рисунке показана схема работы слоя нейронной сети.  Input pixels Output pixels Какой слой демонстрирует данная схема? 1) max pooling 2) average pooling 3) convolution 4) normalization 5) full-connection	ПК-3, ПК-4, ПК-9
		Задания открытого типа	ПК-3, ПК-4,

			ПК-9
89.	pandas	Какая библиотека python предназначена для управления наборами данных?	ПК-3, ПК-4, ПК-9
90.	numpy	Какая библиотека python предназначена для выполнения векторно-матричных вычислений, математических вычислений?	ПК-3, ПК-4, ПК-9
91.	matplotlib	Какая библиотека python предназначена для построения графиков?	ПК-3, ПК-4, ПК-9
92.	ступенчатая	График какой функции активации изображен на рисунке? 	ПК-3, ПК-4, ПК-9
93.	линейная	График какой функции активации изображен на рисунке? 	ПК-3, ПК-4, ПК-9
94.	сигмоида	График какой функции активации изображен на рисунке?	ПК-3, ПК-4, ПК-9

		 Рисунок 3 — Сигмоида	
95.	43152	В какой последовательности расположены следующие шаги при реализации алгоритма градиентного спуска? 1. Вычисление ошибки между выходом ИНС и целевым значением 2. Повторение до достижения наилучших значений весов ИНС 3. Подать значение на вход и получить значение выхода ИНС 4. Инициализировать веса случайными значениями 5. Изменить веса нейронов в соответствии с алгоритмом обратного распространения ошибки В ответе укажите последовательность номеров без пробелов и разделителей.	ПК-3, ПК-4, ПК-9
96.	recurrent	На рисунке схематично показана архитектура _____ Neural Network, в которой в качестве входов для нейронов используются как выходы предыдущего слоя, так и выходы самих нейронов. Вставьте пропущенное слово. 	ПК-3, ПК-4, ПК-9

2. Описание шкалы оценивания

В рамках рейтинговой системы успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации. Рейтинговая система оценки знаний студентов основана на использовании совокупности контрольных мероприятий по проверке пройденного материала (контрольных точек), оптимально расположенных на всем временном интервале изучения дисциплины. Принципы рейтинговой системы оценки знаний студентов основываются на требованиях, описанных в Положении об организации образовательного процесса на основе рейтинговой системы оценки знаний студентов в ФГАОУ ВО «СКФУ».

3. Критерии оценивания компетенций заданий открытого типа

Оценка **«отлично»** выставляется студенту, если являются верными результаты демонстрации знаний об основных платформах, технологиях и инструментальных программно-аппаратных средствах реализации информационных систем, применения современных технологий для реализации информационных систем, выбора платформ для реализации информационных систем, анализа и выбора инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем; представленный документ не содержит ошибок и решены все задачи. Компетенция ПК-3, ПК-4, ПК-9 освоена на высоком уровне.

Оценка **«хорошо»** выставляется студенту, если являются верными результаты демонстрации знаний об основных платформах, технологиях и инструментальных программно-аппаратных средствах реализации информационных систем, применения современных технологий для реализации информационных систем, выбора платформ для реализации информационных систем, анализа и выбора инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем; отчетный документ содержит незначительные ошибки, не влияющие на общий результат и не представлены отдельные задачи, не влияющие на общий результат. Компетенции ПК-3, ПК-4, ПК-9 освоены на среднем уровне.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, если в основном верными являются результаты демонстрации знаний об основных платформах, технологиях и инструментальных программно-аппаратных средствах реализации информационных систем, применения современных технологий для реализации информационных систем, выбора платформ для реализации информационных систем, анализа и выбора инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем; отчетный документ содержит ошибки, не позволяющие оценить качество разработки; представлены не все данные и задачи решены не в полном объеме. Компетенции ПК-3, ПК-4, ПК-9 освоены на минимальном уровне.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, если являются неверными результаты демонстрации знаний об основных платформах, технологиях и инструментальных программно-аппаратных средствах реализации информационных систем, применения современных технологий для реализации информационных систем, выбора платформ для реализации информационных систем, анализа и выбора инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем; представленный документ содержит много грубых ошибок, не представлены ключевые данные и задачи решены недостаточно полно. Компетенции ПК-3, ПК-4, ПК-9 не сформированы.

4. Критерии оценивания компетенций заданий закрытого типа

Оценка **«отлично»** выставляется студенту, если он правильно ответил на 88-100% от общего количества заданий. Компетенции ПК-3, ПК-4, ПК-9 освоены на высоком уровне.

Оценка **«хорошо»** выставляется студенту, если он правильно ответил на 72-87% от общего количества заданий. Компетенции ПК-3, ПК-4, ПК-9 освоены на среднем уровне.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он правильно ответил на 53-71% от общего количества заданий. Компетенции ПК-3, ПК-4, ПК-9 освоены на минимальном уровне.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, выставляется студенту, если он правильно ответил на менее 53% от общего количества заданий. Компетенции ПК-3, ПК-4, ПК-9 не сформированы.