МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА"

СОГЛАСОВАНО
Зав. выпускающей кафедрой

УТВЕРЖДАЮ

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

рабочая программа

Закреплена за кафедрой **Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств**

Учебный план 09.03.01_26_00_ИИ_САПР.plx
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **9 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**8 (4.2)**		Итого	
Недель	8			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Контактная внеаудиторная работа	12	12	12	12
Иная контактная работа	0,35	0,35	0,35	0,35
Итого ауд.	0,35	0,35	0,35	0,35
Контактная работа	12,35	12,35	12,35	12,35
Сам. работа	258	258	258	258
Часы на контроль	53,65	53,65	53,65	53,65
Итого	324	324	324	324

г. Рязань

Программу составил(и):
д-р техн. наук, профессор, Скворцов Сергей Владимирович

Рабочая программа
Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 929)

составлена на основании учебного плана:
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
утвержденного учёным советом вуза от 20.05.2026 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

Протокол от 20.05.2026 г. № 6
Срок действия программы: 20262030 уч.г.
Зав. кафедрой Перепёлкин Дмитрий Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

Протокол от __ _____ 2027 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

Протокол от __ _____ 2028 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры
Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

Протокол от __ _____ 2029 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

Протокол от __ _____ 2030 г. № __

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ	
1.1	Целью выполнения, подготовки к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы является:
1.2	- определение уровня подготовки выпускника, претендующего на получение соответствующего уровня высшего образования, и соответствия его подготовки требованиям ФГОС ВО по конкретному направлению подготовки;
1.3	- принятие решения о присвоении соответствующей квалификации и выдаче выпускнику диплома установленного образца;
1.4	- выдача рекомендаций о целесообразности дальнейшего обучения выпускника в ФГБОУ ВО «РГРТУ» на следующем уровне высшего образования.
1.5	
1.6	Основные задачи выполнения, подготовки к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы:
1.7	- систематизация, расширение и закрепление полученных теоретических знаний и практических навыков по направлению подготовки;
1.8	- овладение методикой комплексного научного исследования по выбранному направлению и развитие навыков творческой самостоятельной работы;
1.9	- выяснение степени подготовленности студентов к самостоятельной практической и научно-исследовательской работе по выбранному ими виду (видам) деятельности.

2. МЕСТО ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б3
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Учебная практика
2.1.2	Производственная практика
2.1.3	Основы искусственного интеллекта
2.1.4	Проектно-технологическая практика в сфере ИИ
2.1.5	Цифровые двойники
2.1.6	Физика
2.1.7	Элективные дисциплины по физической культуре и спорту
2.1.8	Физическая культура и спорт
2.1.9	Физические основы электротехники
2.1.10	Основы электроники
2.1.11	Высшая математика
2.1.12	Дискретная математика
2.1.13	Операционная система Linux
2.1.14	Структуры и алгоритмы обработки данных
2.1.15	Вычислительная математика
2.1.16	Математическая логика и теория алгоритмов
2.1.17	Системный анализ
2.1.18	Разработка технической документации в профессиональной деятельности
2.1.19	Интеллектуальные методы оптимизации
2.1.20	Параллельное программирование
2.1.21	Технологии искусственного интеллекта и машинного обучения
2.1.22	Основы теории управления
2.1.23	Облачные технологии
2.1.24	Цифровая схемотехника
2.1.25	Микропроцессорные системы
2.1.26	Программно-конфигурируемые сети
2.1.27	Геометрическое моделирование
2.1.28	Компьютерная графика
2.1.29	Инженерная графика
2.1.30	Хранилища данных
2.1.31	Объектно-ориентированное программирование интеллектуальных систем
2.1.32	Веб-программирование

2.1.33	Системы управления контентом
2.1.34	Ознакомительная практика
2.1.35	Учебная практика
2.1.36	Технологическая (проектно-технологическая) практика
2.1.37	Научно-исследовательская работа
2.1.38	Теория вероятностей и математическая статистика
2.1.39	Алгоритмические языки и программирование
2.1.40	Операционные системы
2.1.41	Введение в профессиональную деятельность
2.1.42	Информатика
2.1.43	Базы данных
2.1.44	Сети и телекоммуникации
2.1.45	ЭВМ и периферийные устройства
2.1.46	Клиент-серверные приложения баз данных
2.1.47	Компьютерное зрение и обработка изображений
2.1.48	Архитектура промышленных программных систем
2.1.49	Безопасность жизнедеятельности
2.1.50	Основы военной подготовки
2.1.51	Экономика промышленности и управление предприятием
2.1.52	История России
2.1.53	Философия
2.1.54	Правовое регулирование в сфере искусственного интеллекта
2.1.55	Основы государственности
2.1.56	Зачет по модулю "История России"
2.1.57	Зачет с оценкой по модулю "История России"
2.1.58	Иностранный язык
2.1.59	Деловые коммуникации
2.1.60	Русский язык как иностранный

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1. Осуществляет поиск необходимой информации, подвергает ее критическому анализу и обобщению

Знать
способы поиска необходимой информации; особенности применения критического анализа и обобщения информации
Уметь
осуществлять поиск необходимой информации, подвергать ее критическому анализу и обобщению
Владеть
навыками поиска необходимой информации; навыками критического анализа и обобщения информации

УК-1.2. Применяет системный подход для решения поставленных задач

Знать
системный подход и особенности его применения для решения поставленных задач
Уметь
применять системный подход для решения поставленных задач
Владеть
навыками применения системного подхода для решения поставленных задач

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. Формулирует совокупность задач касаемо действующего законодательства и правовых норм, регулирующих профессиональную деятельность, исходя из цели формирования способности к пониманию основ и особенностей правового регулирования инженерной деятельности

Знать
совокупность задач касаемо действующего законодательства и правовых норм, регулирующих профессиональную деятельность; цели формирования способности к пониманию основ и особенностей правового регулирования инженерной деятельности
Уметь
формулировать совокупность задач касаемо действующего законодательства и правовых норм, регулирующих профессиональную деятельность; понимать основы и особенности правового регулирования инженерной деятельности
Владеть
навыками формулирования совокупности задач касаемо действующего законодательства и правовых норм, регулирующих профессиональную деятельность, исходя из цели формирования способности к пониманию основ и особенностей правового регулирования инженерной деятельности

УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения профессиональных задач, учитывая ресурсы и ограничения в сфере профессиональной деятельности, действующие правовые нормы

Знать
способы решения профессиональных задач; ресурсы и ограничения в сфере профессиональной деятельности; действующие правовые нормы
Уметь
выбирать оптимальный способ решения профессиональных задач; учитывать ресурсы и ограничения в сфере профессиональной деятельности, действующие правовые нормы
Владеть
навыками выбора оптимального способа решения профессиональных задач, учитывая ресурсы и ограничения в сфере профессиональной деятельности, действующие правовые нормы

УК-2.3. Разрабатывает проекты с учетом действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

Знать
действующие правовые нормы; имеющиеся ресурсы и ограничения
Уметь
разрабатывать проекты с учетом действующих правовых норм; разрабатывать проекты с учетом имеющихся ресурсов и ограничений
Владеть
навыками разработки проектов с учетом действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-3: Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде

УК-3.1. Убедительно выстраивает систему аргументов при взаимодействии в команде. Влияет на принятие решений

Знать
Особенности работы в команде; отличие командного взаимодействия от группового
Уметь
работать в команде; влиять на принятие решений
Владеть
навыками работы в команде; навыками аргументированного влияния на принятие решений

УК-3.2. Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды; оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели

Знать
Методику формирования целей и задач проекта; правила обмена информацией, знаниями и опытом при работе в команде
Уметь
оценивать идеи других членов команды для достижения поставленной цели
Владеть
навыками социального взаимодействия при работе в команде

УК-3.3. Выстраивает стратегии сотрудничества в командах

Знать
Современные программные средства организации работы проектной команды
Уметь
выстраивать стратегии сотрудничества при взаимодействии в командах
Владеть
навыками выстраивания стратегий сотрудничества в командах

УК-4: Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)

УК-4.1. Выполняет перевод профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный, владеет различными способами анализа иноязычных текстов

Знать
современные коммуникативные технологии на государственном и иностранном языках; закономерности деловой устной и письменной коммуникации.

Уметь
выполнять перевод профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный
Владеть
различными способами анализа иноязычных профессиональных текстов

УК-4.2. Устно представляет результаты своей деятельности на иностранном языке, может поддержать разговор в ходе их обсуждения

Знать
особенности устного представления результатов своей деятельности на иностранном языке
Уметь
устно представлять результаты своей деятельности на иностранном языке, поддерживать разговор в ходе их обсуждения
Владеть
навыками устного представления результатов своей деятельности на иностранном языке и поддержания разговора в ходе их обсуждения

УК-4.3. Выбирает стиль общения на государственном языке РФ и иностранном языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия

Знать
особенности речи, стиля общения и языка жестов для различных ситуаций взаимодействия на государственном языке РФ и иностранном языке, в том числе для ситуаций заключения и развития партнерства в области профессиональной деятельности
Уметь
выбирать стиль общения на государственном языке РФ и иностранном языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптировать речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия
Владеть
навыками выбора стиля общения на государственном языке РФ и иностранном языке в зависимости от цели и условий партнерства; навыками адаптации речи, стиля общения и языка жестов к ситуациям взаимодействия

УК-4.4. Ведет деловую переписку на государственном языке РФ и иностранном языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем и социокультурных различий в формате корреспонденции

Знать
особенности стилистики официальных и неофициальных писем и социокультурных различий в формате корреспонденции на государственном языке РФ и иностранном языке при сотрудничестве в области профессиональной деятельности
Уметь
вести деловую переписку на государственном языке РФ и иностранном языке, учитывать особенности стилистики официальных и неофициальных писем и социокультурных различий в формате корреспонденции
Владеть
навыками ведения деловой переписки на государственном языке РФ и иностранном языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем и социокультурных различий в формате корреспонденции

УК-4.5. Представляет свою точку зрения при смоделированных ситуациях делового общении и в публичных выступлениях

Знать
возможные ситуации делового общения при обсуждении вопросов в области информатики и вычислительной техники, подходы к представлению своей точки зрения в публичных выступлениях
Уметь
представлять свою точку зрения по вопросам в области информатики и вычислительной техники при смоделированных ситуациях делового общении и в публичных выступлениях
Владеть
навыками представления своей точки зрения при смоделированных ситуациях делового общении по вопросам в области информатики и вычислительной техники и в публичных выступлениях

УК-4.6. Применяет коммуникационные технологии для профессионального взаимодействия

Знать
современные коммуникационные технологии для профессионального взаимодействия в области информатики и вычислительной техники
Уметь
применять коммуникационные технологии для профессионального взаимодействия в области информатики и вычислительной техники
Владеть
навыками применения коммуникационных технологий для профессионального взаимодействия в области информатики и вычислительной техники

УК-5: Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах

УК-5.1. Анализирует закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контекстах

Знать
закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контекстах
Уметь
анализировать закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контекстах
Владеть
навыками анализа закономерностей и особенностей социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контекстах

УК-5.2. Понимает разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах

Знать
причины и особенности разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
Уметь
понимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
Владеть
навыками демонстрации понимания разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах

УК-5.3. Формулирует методы адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах. Обладает навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения

Знать
методы адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах; этические нормы поведения для общения в мире культурного многообразия
Уметь
формулировать методы адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
Владеть
навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения

УК-5.4. Толерантно и уважительно относится к позиции представителей других культурных традиций

Знать
понятие толерантности, традиционные позиции представителей других культур
Уметь
толерантно и уважительно относиться к позиции представителей других культурных традиций
Владеть
навыками толерантного и уважительного отношения к позиции представителей других культурных традиций

УК-5.5. Понимает невербальную коммуникацию представителей российской и зарубежных деловых культур

Знать
отличия и особенности невербальной коммуникации представителей российской и зарубежных деловых культур
Уметь
понимать невербальную коммуникацию представителей российской и зарубежных деловых культур
Владеть
навыками понимания невербальной коммуникации представителей российской и зарубежных деловых культур

УК-5.6. Учитывает при социальном и профессиональном общении историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения

Знать
историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения
Уметь
учитывать при социальном и профессиональном общении историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения
Владеть
навыками социального и профессионального общения с учетом исторического наследия и социокультурных традиций различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения

УК-6: Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

УК-6.1. Управляет своим временем, планирует свою загруженность

Знать
принципы управления своим временем, планирования своей загруженности
Уметь
управлять своим времени, планировать свою загруженность
Владеть
навыками управления своим временем, планирования своей загруженности

УК-6.2. Определяет траекторию собственного развития на основе принципов самообразования

Знать
принципы самообразования, необходимые для определения траектории собственного развития
Уметь
определять траекторию собственного развития на основе принципов самообразования
Владеть
навыками определения траектории собственного развития на основе принципов самообразования

УК-7: Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

УК-7.1. Выбирает научно – практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни

Знать
научно – практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни
Уметь
формулировать научно – практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни
Владеть
навыками использования научно – практических основ физической культуры и здорового образа и стиля жизни для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

УК-7.2. Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности

Знать
оптимальное сочетание физической и умственной нагрузки для обеспечения работоспособности и полноценной социальной деятельности
Уметь
планировать свое рабочее и свободное время
Владеть
навыками планирования своего рабочего и свободного времени для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности

УК-7.3. Применяет на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья

Знать
особенности применения разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма
Уметь
применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма
Владеть
навыками применения на практике разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья

УК-7.4. Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности

Знать
нормы здорового образа жизни
Уметь
соблюдать нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности
Владеть
навыками соблюдения и пропагандирования норм здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности

УК-8: Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

УК-8.1. Анализирует и идентифицирует опасные и вредные факторы элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)

Знать
опасные и вредные факторы элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)
Уметь
анализировать и идентифицировать опасные и вредные факторы элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)
Владеть
навыками анализа и идентификации опасных и вредных факторов элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)

УК-8.2. Выявляет проблемы, связанные с нарушениями безопасных условий жизнедеятельности; предлагает мероприятия по сохранению природной среды, предотвращению чрезвычайных ситуаций, обеспечению устойчивого развити общества

Знать
классификацию проблем, связанных с нарушениями безопасных условий жизнедеятельности; перечень мероприятий по сохранению природной среды, предотвращению чрезвычайных ситуаций, обеспечению устойчивого развития общества
Уметь
выявлять проблемы, связанные с нарушениями безопасных условий жизнедеятельности
Владеть
навыками планирования мероприятий по сохранению природной среды, предотвращению чрезвычайных ситуаций, обеспечению устойчивого развития общества

УК-8.3. Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях

Знать
способы участия в восстановительных мероприятиях
Уметь
разъяснять правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения
Владеть
навыками оказания первой помощи

УК-8.4. Применяет основные методы защиты при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов в повседневной жизни и профессиональной деятельности

Знать
Методы защиты при угрозе и возникновении ЧС и военных конфликтов
Уметь
Применять навыки защиты при ЧС и военных конфликтах в повседневной жизни и профессиональной деятельности
Владеть
Навыками защиты при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций

УК-9: Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности

УК-9.1. Использует основы экономических знаний в различных областях жизнедеятельности

Знать
основы экономики для использования в различных областях жизнедеятельности
Уметь
использовать основы экономических знаний в различных областях жизнедеятельности
Владеть
навыками использования основ экономических знаний в различных областях жизнедеятельности

УК-9.2. Принимает экономически обоснованные решения в области профессиональной деятельности

Знать
основы экономики для принятия обоснованных решений в области профессиональной деятельности
Уметь
принимать экономически обоснованные решения в области профессиональной деятельности
Владеть
навыками принятия экономически обоснованных решений в области профессиональной деятельности

УК-10: Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению

УК-10.1. Понимает сущность коррупционного поведения и его взаимосвязь с социальными, экономическими, политическими и иными условиями

Знать
сущность коррупционного поведения и его взаимосвязь с социальными, экономическими, политическими и иными условиями
Уметь
понимать сущность коррупционного поведения и его взаимосвязь с социальными, экономическими, политическими и иными условиями
Владеть
навыками формирования нетерпимого отношения к коррупционному поведению на основе понимания его сущности и взаимосвязей с социальными, экономическими, политическими и иными условиями

УК-10.2. Имеет навыки работы с законодательными и другими нормативными правовыми актами в сфере противодействия коррупции

Знать
законодательные и другие нормативные правовые акты в сфере противодействия коррупции
Уметь
работать с законодательными и другими нормативными правовыми актами в сфере противодействия коррупции
Владеть
навыками работы с законодательными и другими нормативными правовыми актами в сфере противодействия коррупции

УК-11: Способен осуществлять свою трудовую деятельность с учетом определения корректной роли ИИ в различных процессах, критического анализа последствий применения ИИ-технологий, этических принципов (SS-1)

УК-11.1. Применяет методики работы с этическими и социальными рисками, возникающими на разных стадиях жизненного цикла ИИ

Знать
основные этические и социальные риски ИИ; методики оценки и управления рисками; нормативные документы по этике ИИ
Уметь
проводить оценку этических рисков ИИ-проектов; разрабатывать меры по снижению последствий; учитывать этические аспекты при принятии решений
Владеть
навыками применения методик анализа рисков; методами разработки этических рекомендаций; инструментами мониторинга социальных последствий

УК-12: Способен осуществлять свою трудовую деятельность с учётом необходимости эффективной коммуникации и взаимодействия в рамках коллективной проектной работы в сфере ИИ (SS-2)

УК-12.1. Эффективно коммуницирует с участниками проектной команды при планировании, реализации и анализе результатов работы в контексте гибридной команды "Человек+ИИ", включая постановку задач людям и ИИ-агентам, фиксацию договорённостей и критериев качества

Знать
принципы эффективной коммуникации; методы планирования и координации работ; инструменты совместной работы
Уметь
формулировать задачи и цели для команды; организовывать и проводить совещания; анализировать и представлять результаты работы
Владеть
навыками устной и письменной коммуникации; методами визуализации результатов; инструментами управления проектами

УК-13: Способен осуществлять свою трудовую функцию с учетом неопределенности как сущностной черты функционирования искусственного интеллекта (SS-3)

УК-13.1. Определяет релевантность применения ИИ для решения конкретных задач, анализирует поведение ИИ в техническом, социальном и правовом контекстах, переносит идеи и методы за пределы исходной предметной области

Знать
критерии целесообразности применения ИИ; социальные и правовые аспекты внедрения ИИ; методы трансфера знаний
Уметь
оценивать целесообразность использования ИИ; анализировать влияние ИИ-решений; адаптировать методы ИИ для новых областей
Владеть
навыками анализа проблемных областей; методами оценки социально-правовых последствий; подходами к кросс-дисциплинарному переносу

ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

ОПК-1.1. Демонстрирует естественнонаучные и общеинженерные знания, знания методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

Знать
методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для их демонстрации в профессиональной деятельности
Уметь
демонстрировать естественнонаучные и общеинженерные знания, знания методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
Владеть
навыками демонстрации естественнонаучных и общеинженерных знаний, знаний методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

ОПК-1.2. Применяет естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

Знать
методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для их применения в профессиональной
Уметь
применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
Владеть
навыками применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, знаний методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

ОПК-1.3. Использует современные информационные технологии в профессиональной деятельности

Знать
современные информационные технологии для использования в профессиональной деятельности
Уметь
использовать современные информационные технологии в профессиональной деятельности
Владеть
навыками использования современных информационных технологий в профессиональной деятельности

ОПК-2: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решения задач профессиональной деятельности;

ОПК-2.1. Понимает состояние и тенденции развития современных информационных технологий и программных средства, в том числе отечественного производства

Знать
состояние и тенденции развития современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства
Уметь
понимать состояние и тенденции развития современных информационных технологий и программных средства, в том числе отечественного производства
Владеть
навыками понимания состояния и тенденций развития современных информационных технологий и программных средства, в том числе отечественного производства

ОПК-2.2. Использует при решении задач профессиональной деятельности современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства

Знать
современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности
Уметь
использовать при решении задач профессиональной деятельности современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства
Владеть
навыками использования при решении задач профессиональной деятельности современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства

ОПК-3: Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

ОПК-3.1. Владеет информационной и библиографической культурой

Знать
основы информационной и библиографической культуры
Уметь
решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры
Владеть
информационной и библиографической культурой

ОПК-3.2. Понимает основные требования информационной безопасности

Знать
основные требования информационной безопасности
Уметь
понимает основные требования информационной безопасности
Владеть
навыками понимания основных требований информационной безопасности

ОПК-3.3. Решает задачи профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

Знать
информационно-коммуникационные технологии для решения задач профессиональной деятельности
Уметь
решать задачи профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности
Владеть
навыками применения информационно-коммуникационных технологий для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-4: Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью;

ОПК-4.1. Понимает суть и следует требованиям нормативно-регулирующих документов, связанных с профессиональной деятельностью

Знать
суть и требования нормативно-регулирующих документов, связанных с профессиональной деятельностью
Уметь
понимать суть нормативно-регулирующих документов, связанных с профессиональной деятельностью
Владеть
навыками следования требованиям нормативно-регулирующих документов, связанных с профессиональной деятельностью

ОПК-4.2. Разрабатывает и использует стандарты, нормы и правила, а также техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью

Знать
стандарты, нормы и правила, а также техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью
Уметь
использовать стандарты, нормы и правила, а также техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью
Владеть
навыками разработки стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью

ОПК-5: Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем;

ОПК-5.1. Производит инсталляцию программного обеспечения для информационных и автоматизированных систем

Знать
методы инсталляции программного обеспечения для информационных и автоматизированных систем
Уметь
производить инсталляцию программного обеспечения для информационных и автоматизированных систем
Владеть
навыками инсталляции программного обеспечения для информационных и автоматизированных систем

ОПК-5.2. Производит инсталляцию аппаратного обеспечения для информационных и автоматизированных систем

Знать
методы инсталляции аппаратного обеспечения для информационных и автоматизированных систем
Уметь
производить инсталляцию аппаратного обеспечения для информационных и автоматизированных систем
Владеть
навыками инсталляции аппаратного обеспечения для информационных и автоматизированных систем

ОПК-5.3. Выполняет настройку и конфигурирование программного и аппаратного обеспечение для информационных и автоматизированных систем

Знать
методы настройки и конфигурирования программного и аппаратного обеспечения для информационных и автоматизированных систем
Уметь
выполнять настройку и конфигурирование программного и аппаратного обеспечения для информационных и автоматизированных систем
Владеть
навыками настройки и конфигурирования программного и аппаратного обеспечения для информационных и автоматизированных систем

ОПК-6: Способен разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием;

ОПК-6.1. Формирует технические задания и бизнес-планы оснащения объектов (отделов, лабораторий, офисов) офисным оборудованием

Знать
методы разработки технических заданий и бизнес-планов оснащения объектов (отделов, лабораторий, офисов) офисным оборудованием
Уметь
формировать технические задания и бизнес-планы оснащения объектов (отделов, лабораторий, офисов) офисным оборудованием
Владеть
навыками разработки технических заданий и бизнес-планов оснащения объектов (отделов, лабораторий, офисов) офисным оборудованием

ОПК-6.2. Выполняет работы по подбору компьютерного и сетевого оборудования, отвечающего предъявляемым ограничениям

Знать
методы подбора компьютерного и сетевого оборудования
Уметь
выполнять работы по подбору компьютерного и сетевого оборудования, отвечающего предъявляемым ограничениям
Владеть
навыками подбора компьютерного и сетевого оборудования, отвечающего предъявляемым ограничениям

ОПК-7: Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов;

ОПК-7.1. Демонстрирует знания специфики настройки и наладки программно-аппаратных комплексов и средств

Знать
специфику настройки и наладки программно-аппаратных комплексов и средств
Уметь
демонстрировать знания специфики настройки и наладки программно-аппаратных комплексов и средств
Владеть
навыками участия в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов и средств

ОПК-7.2. Производит настройку и наладку программно-аппаратных комплексов

Знать
методы настройки и наладки программно-аппаратных комплексов
Уметь
производить настройку и наладку программно-аппаратных комплексов
Владеть
навыками произведения настройки и наладки программно-аппаратных комплексов

ОПК-7.3. Участвует в сопровождении работы программно-аппаратных комплексов

Знать
методы сопровождения работы программно-аппаратных комплексов
Уметь
сопровождать работу программно-аппаратных комплексов
Владеть
навыками участия в сопровождении работы программно-аппаратных комплексов

ОПК-8: Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения;

ОПК-8.1. Понимает требования к алгоритмам, суть процесса алгоритмизации задач

Знать
требования к алгоритмам, суть процесса алгоритмизации задач
Уметь
понимать требования к алгоритмам, суть процесса алгоритмизации задач
Владеть
навыками понимания требований к алгоритмам, сути процесса алгоритмизации задач

ОПК-8.2. Выполняет разработку алгоритмического и программного обеспечения для решения прикладыных задач

Знать
методы разработки алгоритмического и программного обеспечения для решения прикладных задач
Уметь
выполнять разработку алгоритмического и программного обеспечения для решения прикладных задач
Владеть
навыками разработки алгоритмического и программного обеспечения для решения прикладных задач

ОПК-9: Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач.

ОПК-9.1. Демонстрирует знания современного состояния информационных технологий и программных средств, применяемых при решении практических задач

Знать
современное состояние информационных технологий и программных средств, применяемых при решении практических задач
Уметь
демонстрировать знания современного состояния информационных технологий и программных средств, применяемых при решении практических задач
Владеть
навыками решения практических задач с применением знаний современного состояния информационных технологий и программных средств

ОПК-9.2. Понимает особенности и специфику различных классов программных средств

Знать
особенности и специфику различных классов программных средств
Уметь
понимать особенности и специфику различных классов программных средств
Владеть
навыками понимания особенностей и специфики различных классов программных средств

ОПК-9.3. Осуществляет применение новых методик использования программных средств для решения практических задач

Знать
новые методики использования программных средств для решения практических задач
Уметь
осуществлять применение новых методик использования программных средств для решения практических задач
Владеть
навыками применения новых методик использования программных средств для решения практических задач

ОПК-10: Способен применять современную теоретическую математику для разработки новых алгоритмов и формулирования перспективных задач ИИ (MF-1)

ОПК-10.1. Обосновывает способы и варианты применения методов и моделей в задачах искусственного интеллекта, включая их модификацию и адаптацию к специфике задачи

Знать
способы и варианты применения методов и моделей в задачах искусственного интеллекта, включая их модификацию и адаптацию к специфике задачи
Уметь
обосновывать способы и варианты применения методов и моделей в задачах искусственного интеллекта, включая их модификацию и адаптацию к специфике задачи
Владеть
навыками обоснования способов и вариантов применения методов и моделей в задачах искусственного интеллекта, включая их модификацию и адаптацию к специфике задачи

ОПК-10.2. Применяет аппарат теории вероятностей, математической статистики и теории информации для формулирования и анализа задач искусственного интеллекта

Знать
аппарат теории вероятностей, матстатистики и теории информации для формулирования и анализа задач искусственного интеллекта
Уметь
применять аппарат теории вероятностей, матстатистики и теории информации для формулирования и анализа задач искусственного интеллекта
Владеть
навыками применения методов теории вероятностей, матстатистики и теории информации для формулирования и анализа задач искусственного интеллекта

ОПК-11: Способен применять логический аппарат для формализации задач представления знаний, проектирования логических моделей и использования систем автоматического доказательства теорем (MF-6)

ОПК-11.1. Применяет логические структуры для принятия решений в автоматизированных системах ИИ

Знать
логические структуры для принятия решений в автоматизированных системах ИИ
Уметь
использовать логические структуры для принятия решений в автоматизированных системах ИИ
Владеть
навыками выбора и обоснования логических структур для принятия решений в автоматизированных системах ИИ

ОПК-11.2. Разрабатывает логические модели и алгоритмы для использования в ИИ

Знать
логические модели и алгоритмы для использования в ИИ
Уметь
выбирать логические модели и алгоритмы для использования в ИИ
Владеть
навыками обоснования логических моделей и алгоритмов для использования в ИИ

ПК-1: Способен разрабатывать электрические схемы, топологии, физические представления и поведенческие описания моделей стандартных ячеек цифровых библиотек, а также техническую документацию на их состав

ПК-1.1. Разрабатывает электрические схемы, поведенческое описание моделей и техническую документацию стандартных ячеек цифровых библиотек

Знать
электрические схемы, поведенческое описание моделей и техническую документацию стандартных ячеек цифровых библиотек
Уметь
анализировать электрические схемы, поведенческое описание моделей и техническую документацию стандартных ячеек цифровых библиотек
Владеть
навыками разработки электрических схем, поведенческого описания моделей и технической документации стандартных ячеек цифровых библиотек

ПК-1.2. Выполняет размещение и соединение элементов электрических схем, а также функционально-логическое моделирование стандартных ячеек цифровых библиотек

Знать
алгоритмы размещения и соединения элементов электрических схем, а также алгоритмы функционально-логического моделирования стандартных ячеек цифровых библиотек
Уметь
выполнять размещение и соединение элементов электрических схем, а также функционально-логическое моделирование стандартных ячеек цифровых библиотек
Владеть
навыками применения алгоритмов размещения и соединения элементов электрических схем, а также функционально-логического моделирования стандартных ячеек цифровых библиотек

ПК-2: Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение

ПК-2.1. Выполняет анализ требований к программному обеспечению и разрабатывает технические спецификации на программные компоненты и их взаимодействие

Знать
современные методы проектирования и разработки программного обеспечения
Уметь
выполнять анализ требований к программному обеспечению
Владеть
навыками разработки технических спецификаций на программные компоненты и их взаимодействие

ПК-2.2. Осуществляет проектирование программного обеспечения

Знать
современные подходы и методы проектирования программного обеспечения
Уметь
применять методы проектирования программного обеспечения
Владеть
навыками использования современных инструментальных средств при разработке программного обеспечения

ПК-3: Способен применять статистические методы для анализа данных, валидации моделей машинного обучения и проведения экспериментов в области ИИ (MF-4)

ПК-3.1. Применяет статистические методы анализа и машинного обучения для решения задач анализа данных и проведения экспериментов на данных

Знать
статистические методы анализа и машинного обучения для решения задач анализа данных и проведения экспериментов на данных
Уметь
применять на практике статистические методы анализа и машинного обучения для решения задач анализа данных и проведения экспериментов на данных
Владеть
инструментальными программными средствами, применяемыми для статистического анализа и машинного обучения при решении задач анализа данных и проведения экспериментов на данных

ПК-3.2. Способен применять статистические методы для построения предсказательных моделей, включая методы для анализа и прогнозирования временных рядов, а также моделирования нестационарных случайных процессов

Знать
статистические методы для построения предсказательных моделей, включая методы для анализа и прогнозирования временных рядов, а также моделирования нестационарных случайных процессов
Уметь
применять на практике статистические методы для построения предсказательных моделей, включая методы для анализа и прогнозирования временных рядов, а также моделирования нестационарных случайных процессов
Владеть
навыками использования инструментальных средств построения предсказательных моделей, включая анализ и прогнозирования временных рядов, а также моделирование нестационарных случайных процессов

ПК-3.3. Способен применять статистические методы для оценки качества моделей ИИ, включая метрики и критерии для регрессии, классификации и кластеризации, а также для проведения статистических тестов для сравнения моделей

Знать
статистические методы для оценки качества моделей ИИ, включая метрики и критерии для регрессии, классификации и кластеризации, а также для проведения статистических тестов для сравнения моделей
Уметь
применять на практике статистические методы для оценки качества моделей ИИ, включая метрики и критерии для регрессии, классификации и кластеризации, а также для проведения статистических тестов для сравнения моделей
Владеть
навыками использования программных средств оценки качества моделей ИИ, включая метрики и критерии для регрессии, классификации и кластеризации, а также для проведения статистических тестов для сравнения моделей

ПК-4: Способен администрировать процессы конфигурирования и контроля производительности сетевых устройств и программного обеспечения

ПК-4.1. Выполняет конфигурирование сетевых устройств, а также оценку и коррекцию производительности инфокоммуникационной системы

Знать
методы и средства конфигурирования сетевых устройств, а также оценки и коррекции производительности инфокоммуникационной системы
Уметь
применять методы и средства конфигурирования сетевых устройств, а также оценки и коррекции производительности инфокоммуникационной системы
Владеть
инструментальными средствами конфигурирования сетевых устройств, а также оценки и коррекции производительности инфокоммуникационной системы

ПК-4.2. Выполняет контроль использования сетевых устройств и программного обеспечения

Знать
методы управления сетевыми устройствами и программным обеспечением
Уметь
контролировать использование сетевых устройств и программного обеспечения
Владеть
навыками контроля использования сетевых устройств и программного обеспечения

ПК-5: Способен разрабатывать компоненты системных программных продуктов

ПК-5.1. Создает инструментальные средства программирования и разрабатывает компиляторы

Знать
инструментальные средства программирования и принципы разработки компиляторов
Уметь
применять современные методы проектирования инструментальных средств программирования и компиляторов
Владеть
навыками разработки инструментальных средств программирования и компиляторов

ПК-5.2. Разрабатывает драйверы устройств и системные утилиты

Знать
драйверы устройств и системные утилиты
Уметь
проектировать и реализовывать драйверы устройств и системные утилиты
Владеть
современными методами разработки драйверов устройств и системных утилит

ПК-6: Способен организовывать хранение данных, выбирая адекватные технологические решения (BD-3)

ПК-6.1. Разрабатывает, отлаживает и тестирует прикладные решения с элементами ИИ с применением различных технологий хранения структурированных данных, оценивает качество построенных прикладных решений

Знать
методы разработки, отладки и тестирования прикладных решений с элементами ИИ с применением различных технологий хранения структурированных данных и оценки качества
Уметь
использовать на практике методы разработки, отладки и тестирования прикладных решений с элементами ИИ с применением различных технологий хранения структурированных данных и оценки качества
Владеть
навыками разработки, отладки и тестирования прикладных решений с элементами ИИ с применением различных технологий хранения структурированных данных и оценки качества

ПК-6.2. Разрабатывает, отлаживает и тестирует прикладные решения с элементами ИИ с применением различных технологий хранения неструктурированных данных, оценивает качество

Знать
методы разработки, отладки и тестирования прикладных решений с элементами ИИ с применением различных технологий хранения неструктурированных данных и оценки качества
Уметь
использовать на практике методы разработки, отладки и тестирования прикладных решений с элементами ИИ с применением различных технологий хранения неструктурированных данных и оценки качества
Владеть
навыками разработки, отладки и тестирования прикладных решений с элементами ИИ с применением различных технологий хранения неструктурированных данных и оценки качества

ПК-7: Способен применять различные модели и (или) технологии обработки больших данных (BD-4)

ПК-7.1. Осуществляет выбор технологий обработки больших данных, приемлемых для создания прикладной системы ИИ с заданными требованиями

Знать
технологии обработки больших данных, приемлемых для создания прикладной системы ИИ с заданными требованиями
Уметь
обосновывать выбор технологий обработки больших данных, приемлемых для создания прикладной системы ИИ с заданными требованиями
Владеть
навыками выбора технологий обработки больших данных, приемлемых для создания прикладной системы ИИ с заданными требованиями

ПК-7.2. Разрабатывает и отлаживает прикладные решения с элементами ИИ с применением различных технологий обработки данных

Знать
принципы построения прикладных решений с элементами ИИ
Уметь
разрабатывать прикладные решения с элементами ИИ с применением различных технологий обработки данных
Владеть
навыками отладки прикладных решений с элементами ИИ с применением различных технологий обработки данных

ПК-8: Способен применять технологии организации инфраструктуры больших данных (BD-5)

ПК-8.1. Осуществляет выбор направления вспомогательных технологических решений для формирования единого стека работы с большими данными для решения поставленной задачи

Знать
вспомогательные технологические решения для формирования единого стека работы с большими данными для решения поставленной задачи
Уметь
обосновывать выбор направления вспомогательных технологических решений для формирования единого стека работы с большими данными для решения поставленной задачи
Владеть
практическими навыками выбора направления вспомогательных технологических решений для формирования единого стека работы с большими данными для решения поставленной задачи

ПК-8.2. Разрабатывает и отлаживает прикладные решения с элементами ИИ с применением различных технологий организации инфраструктуры БД

Знать
прикладные решения с элементами ИИ с применением различных технологий организации инфраструктуры БД
Уметь
разрабатывать прикладные решения с элементами ИИ с применением различных технологий организации инфраструктуры БД
Владеть
навыками отладки прикладных решений с элементами ИИ с применением различных технологий организации инфраструктуры БД

ПК-9: Способен применять знания об истории развития и трендах современного ИИ для формулирования корректных постановок задач и поиска перспективных способов решения проблем с помощью ИИ (LC-8)

ПК-9.1. Позиционирует собственную задачу в заданной области знания с точки зрения трендов современного ИИ

Знать
историю развития и тренды современного искусственного интеллекта
Уметь
позиционировать собственную задачу в заданной области знания с точки зрения трендов современного искусственного интеллекта
Владеть
навыками анализа решаемых задач в заданной области знания с точки зрения трендов современного искусственного интеллекта

ПК-9.2. Определяет тенденции развития, оценивает новизну и практическую значимость своих решений с точки зрения современного ИИ

Знать
тенденции развития, методы оценки новизны и практической значимости решений с точки зрения современного искусственного интеллекта
Уметь
определять тенденции развития своих решений с точки зрения современного искусственного интеллекта
Владеть
навыками оценки новизны и практической значимости своих решений с точки зрения современного искусственного интеллекта

ПК-9.3. Оценивает конкурирующие решения и разработки с точки зрения трендов современного ИИ

Знать
способы оценки конкурирующих решений с точки зрения трендов современного искусственного интеллекта
Уметь
оценивать конкурирующие решения и разработки с точки зрения трендов современного искусственного интеллекта
Владеть
навыками оценки конкурирующих решений с точки зрения трендов современного искусственного интеллекта

ПК-10: Способен применять фундаментальные принципы и методы машинного обучения включая подготовку данных оценку качества моделей и работу с признаками (ML-2)

ПК-10.1. Различает основные типы задач МО и применяет на практике принципы их решения

Знать
основные типы задач машинного обучения и применяет на практике принципы их решения
Уметь
различать основные типы задач машинного обучения и применяет на практике принципы их решения
Владеть
навыками анализа задач машинного обучения и применения на практике принципов их решения

ПК-10.2. Применяет методы предварительной обработки данных и работы с признаками

Знать
методы предварительной обработки данных и работы с признаками
Уметь
применять методы предварительной обработки данных и работы с признаками
Владеть
навыками алгоритмизации методов предварительной обработки данных и работы с признаками

ПК-10.3. Решает проблемы несбалансированных данных и оценивает качество моделей

Знать
проблемы несбалансированных данных и оценивает качество моделей
Уметь
решать проблемы несбалансированных данных и оценивает качество моделей
Владеть
навыками решения проблем несбалансированных данных и оценки качества моделей

ПК-11: Способен применять классические алгоритмы машинного обучения с пониманием их математических основ и областей применения (ML-3)

ПК-11.1. Обосновывает способы и варианты применения классических методов и моделей МО в задачах ИИ, включая их математическое (алгоритмическое) преобразование и адаптацию к специфике задачи

Знать
математические основы и предположения классических алгоритмов машинного обучения
Уметь
адаптировать и модифицировать классические алгоритмы под специфику решаемой задачи
Владеть
методами обоснования выбора и настройки параметров классических моделей машинного обучения

ПК-11.2. Эффективно применяет классические методы и модели МО для обеспечения достижимости функциональных характеристик систем ИИ

Знать
критерии эффективности классических методов машинного обучения для различных функциональных требований
Уметь
применять классические алгоритмы для достижения заданных характеристик систем ИИ
Владеть
навыками сравнительного анализа и выбора оптимальных классических методов под конкретные требования

ПК-11.3. Оценивает результативность применения классических методов и моделей МО в задачах ИИ на основе сопоставления с аналогами

Знать
методы и критерии оценки результативности применения классических методов и моделей машинного обучения в задачах ИИ на основе сопоставления с аналогами
Уметь
применять методы и критерии оценки результативности применения классических методов и моделей машинного обучения в задачах ИИ на основе сопоставления с аналогами
Владеть
навыками обоснования методов и критериев оценки результативности применения классических методов и моделей машинного обучения в задачах ИИ на основе сопоставления с аналогами

ПК-12: Способен применять автоматическое машинное обучение (ML-7)

ПК-12.1. Обосновывает способы и варианты применения алгоритмов автоматического машинного обучения в задачах ИИ, включая их преобразование и адаптацию к специфике задачи

Знать
алгоритмы автоматического машинного обучения в задачах ИИ, включая их преобразование и адаптацию к специфике задачи
Уметь
адаптировать алгоритмы автоматического машинного обучения к специфике задачи
Владеть
способами и вариантами применения алгоритмов автоматического машинного обучения в задачах ИИ

ПК-12.2. Применяет методы повышения устойчивости, надежности, безопасности алгоритмов автоматического ML для проверки разведочных гипотез и подготовки данных к применению современных методов ИИ

Знать
методы повышения устойчивости, надежности, безопасности алгоритмов автоматического машинного обучения для проверки разведочных гипотез и подготовки данных к применению современных методов ИИ
Уметь
применять методы повышения устойчивости, надежности, безопасности алгоритмов автоматического машинного обучения для проверки разведочных гипотез и подготовки данных к применению современных методов ИИ
Владеть
практическими навыками повышения устойчивости, надежности, безопасности алгоритмов автоматического машинного обучения для проверки разведочных гипотез и подготовки данных к применению современных методов ИИ

ПК-12.3. Оценивает результативность применения методов повышения устойчивости, надежности, безопасности алгоритмов автоматического ML в задачах ИИ на основе сопоставления с аналогами

Знать
критерии оценки результативности применения методов повышения устойчивости, надежности, безопасности алгоритмов автоматического машинного обучения в задачах ИИ на основе сопоставления с аналогами
Уметь
применять методы повышения устойчивости, надежности, безопасности алгоритмов автоматического машинного обучения в задачах ИИ на основе сопоставления с аналогами
Владеть
навыками оценки результативности применения методов повышения устойчивости, надежности, безопасности алгоритмов автоматического машинного обучения в задачах ИИ на основе сопоставления с аналогами

ПК-13: Способен применять и (или) разрабатывать архитектуры глубоких нейронных сетей (DL-1)

ПК-13.1. Объясняет и применяет математические основы нейронных сетей, включая расчет градиентов, методы оптимизации и алгоритм обратного распространения ошибки для эффективного обучения моделей

Знать
математические основы нейронных сетей, включая расчет градиентов, методы оптимизации и алгоритм обратного распространения ошибки (backpropagation), для эффективного обучения моделей
Уметь
объяснять и применять математические основы нейронных сетей, включая расчет градиентов, методы оптимизации и алгоритм обратного распространения ошибки (backpropagation), для эффективного обучения моделей
Владеть
навыками применения математических основ нейронных сетей, включая расчет градиентов, методы оптимизации и алгоритм обратного распространения ошибки (backpropagation), для эффективного обучения моделей

ПК-13.2. Реализует неглубокие нейронные сети (перцептроны, MLP), выбирает количество и размер слоёв, подходящие функции активации и функции потерь для решения задач классификации и регрессии

Знать
неглубокие нейронные сети (перцептроны, MLP), подходящие функции активации и функции потерь для решения задач классификации и регрессии
Уметь
проектировать и реализовывать неглубокие нейронные сети (перцептроны, MLP), выбирать количество и размер слоёв, подходящие функции активации и функции потерь для решения задач классификации и регрессии
Владеть
методами проектирования и реализации неглубоких нейронных сетей (перцептроны, MLP), выбора количества и размера слоёв, подходящих функций активации и функций потерь для решения задач классификации и регрессии

ПК-13.3. Применяет современные архитектуры глубоких сетей для решения различных задач, понимая их внутреннюю структуру и особенности обучения

Знать
современные архитектуры глубоких сетей для решения различных задач, понимая их внутреннюю структуру и особенности обучения
Уметь
применять современные архитектуры глубоких сетей для решения различных задач, понимая их внутреннюю структуру и особенности обучения
Владеть
навыками анализа и обоснования архитектуры глубоких сетей для решения различных задач, понимая их внутреннюю структуру и особенности обучения

ПК-13.4. Разрабатывает и оптимизирует специализированные архитектуры для работы с изображениями, учитывая их уникальные свойства

Знать
специализированные архитектуры для работы с изображениями, учитывая их уникальные свойства
Уметь
разрабатывать и оптимизировать специализированные архитектуры для работы с изображениями, учитывая их уникальные свойства
Владеть
методами разработки и оптимизации специализированных архитектур для работы с изображениями, учитывая их уникальные свойства

ПК-13.5. Разрабатывает, адаптирует и внедряет генеративные нейронные сети для решения практических задач, включая создание новых архитектур, оптимизацию обучения и промышленное развертывание моделей

Знать
генеративные нейронные сети для решения практических задач, включая создание новых архитектур, оптимизацию обучения и промышленное развертывание моделей
Уметь
адаптировать и внедрять генеративные нейронные сети для решения практических задач, включая создание новых архитектур, оптимизацию обучения и промышленное развертывание моделей
Владеть
методами разработки генеративных нейронных сетей для решения практических задач, включая создание новых архитектур, оптимизацию обучения и промышленное развертывание моделей

ПК-13.6. Разрабатывает, обучает и внедряет графовые нейронные сети (GNN) для решения задач анализа графовых данных, включая создание архитектур, обработку графов различных типов и промышленное развертывание моделей

Знать
графовые нейронные сети (GNN) для решения задач анализа графовых данных, включая создание архитектур, обработку графов различных типов и промышленное развертывание моделей
Уметь
разрабатывать графовые нейронные сети (GNN) для решения задач анализа графовых данных, включая создание архитектур, обработку графов различных типов и промышленное развертывание моделей
Владеть
методами обучения и внедрения графовых нейронных сетей (GNN) для решения задач анализа графовых данных, включая создание архитектур, обработку графов различных типов и промышленное развертывание моделей

ПК-13.7. Применяет, адаптирует и разрабатывает методы дообучения нейронных сетей для эффективной адаптации моделей к новым задачам и доменам

Знать
методы дообучения нейронных сетей для эффективной адаптации моделей к новым задачам и доменам
Уметь
применять методы дообучения нейронных сетей для эффективной адаптации моделей к новым задачам и доменам
Владеть
навыками разработки методов дообучения нейронных сетей для эффективной адаптации моделей к новым задачам и доменам

ПК-14: Способен применять и (или) разрабатывать современные архитектуры генеративных глубоких сетей (DL-2)

ПК-14.1. Применяет известные архитектуры генеративных глубоких нейронных сетей для решения прикладной задачи (генерация текста, генерация изображений по тексту, синтез речи и т.д.), при необходимости проводя дообучение на наборах данных

Знать
известные архитектуры генеративных глубоких нейронных сетей для решения прикладной задачи (генерация текста, генерация изображений по тексту, синтез речи и т.д.), при необходимости проводя дообучение на наборах данных
Уметь
применять известные архитектуры генеративных глубоких нейронных сетей для решения прикладной задачи (генерация текста, генерация изображений по тексту, синтез речи и т.д.), при необходимости проводя дообучение на наборах данных
Владеть
методами решения прикладных задач (генерация текста, генерация изображений по тексту, синтез речи и т.д.) с использованием генеративных глубоких нейронных сетей

ПК-14.2. Имплементирует известные архитектуры генеративных сетей, реализует пайплайны их обучения на датасетах и вывод генеративных моделей в продуктивную среду

Знать
известные архитектуры генеративных сетей, методы их обучения на датасетах и методы вывода генеративных моделей в продуктивную среду
Уметь
анализировать известные архитектуры генеративных сетей с учетом особенностей прикладной задачи
Владеть
методами обучения генеративных сетей генеративных сетей с последующим выводом генеративных моделей в продуктивную среду

ПК-15: Способен осуществлять управление знаниями, в том числе с применением алгоритмов интеллектуального поиска решений и формирования стратегий (О-1)

ПК-15.1. Обновляет, дополняет и модифицирует базы знаний в соответствии с меняющимися бизнес-процессами

Знать
принципы построения базы знаний для решения задач управления бизнес-процессами предприятия
Уметь
создавать базы знаний для решения задач управления бизнес-процессами предприятия
Владеть
методами разработки базы знаний для решения задач управления бизнес-процессами предприятия

ПК-15.2. Оценивает качество решения задач управления знаниями, в т.ч. на основе тестирования, бенчмарков и сопоставления с аналогами

Знать
методы обновления, дополнения и модификации базы знаний в соответствии с меняющимися бизнес-процессами
Уметь
обновлять, дополнять и модифицировать базы знаний в соответствии с меняющимися бизнес-процессами
Владеть
инструментальными средствами обновления, дополнения и модификации базы знаний в соответствии с меняющимися бизнес-процессами

ПК-16: Способен применять и (или) разрабатывать интеллектуальные методы оптимизации (О-3)

ПК-16.1. Обосновывает способы и варианты применения интеллектуальных методов в задачах оптимизации

Знать
способы и варианты применения интеллектуальных методов в задачах оптимизации
Уметь
применять интеллектуальные методы в задачах оптимизации
Владеть
навыками алгоритмизации и программирования интеллектуальных методов в задачах оптимизации

ПК-16.2. Эффективно применяет интеллектуальные методы оптимизации для обеспечения достижимости функциональных характеристик продуктов компании

Знать
способы использования интеллектуальных методов оптимизации для обеспечения достижимости функциональных характеристик продуктов компании
Уметь
применять интеллектуальные методы оптимизации для обеспечения достижимости функциональных характеристик продуктов компании
Владеть
технологиями эффективного применения интеллектуальных методов оптимизации для обеспечения достижимости функциональных характеристик продуктов компании

ПК-17: Способен применять язык программирования Python для решения задач в области ИИ (PL-1)

ПК-17.1. Осуществляет выбор инструментов разработки на Python, приемлемых для создания прикладной системы обработки научных данных, машинного обучения и визуализации с заданными требованиями

Знать
экосистему библиотек и фреймворков Python для задач обработки данных, машинного обучения и визуализации
Уметь
проводить сравнительный анализ и выбирать оптимальный стек технологий на основе функциональных и нефункциональных требований проекта
Владеть
методикой выбора и интеграции специализированных инструментов в единый конвейер обработки данных

ПК-17.2. Разрабатывает и поддерживает системы обработки больших данных различной степени сложности

Знать
принципы и паттерны проектирования масштабируемых и эффективных систем для обработки больших объемов данных
Уметь
проектировать и реализовывать конвейеры сбора, обработки, хранения и анализа данных в распределенных средах
Владеть
навыками разработки, оптимизации и сопровождения высоконагруженных приложений для работы с большими данными

ПК-18: Способен применять языки программирования C/C++ для решения задач в области ИИ (PL-4)

ПК-18.1. Разрабатывает и отлаживает эффективные многопоточные решения на C++, тестирует, испытывает и оценивает качество таких решений

Знать
принципы многопоточного программирования, модели памяти и средства синхронизации в стандарте C++
Уметь
разрабатывать, профилировать и оптимизировать высокопроизводительные многопоточные приложения
Владеть
навыками отладки, тестирования и верификации корректности параллельных вычислений

ПК-18.2. Разрабатывает и отлаживает системы ИИ на C++ под конкретные аппаратные платформы с ограничениями по вычислительной мощности, в том числе для встроенных систем

Знать
особенности разработки и оптимизации кода для различных аппаратных архитектур со строгими ресурсными ограничениями
Уметь
создавать эффективные программно-аппаратные решения с учетом специфики целевой платформы
Владеть
методиками низкоуровневой оптимизации и управления ресурсами для встраиваемых систем

ПК-19: Способен применять и (или) разрабатывать генеративные модели и БЯМ (LLM-1)

ПК-19.1. Знает архитектуры генеративных моделей

Знать
архитектуры генеративных моделей
Уметь
выполнять сравнительный анализ архитектур генеративных моделей
Владеть
навыками выбора архитектуры генеративных моделей с учетом прикладных задач

ПК-19.2. Оценивает производительность генеративных моделей

Знать
критерии оценки производительность генеративных моделей
Уметь
оценивать производительность генеративных моделей
Владеть
методиками и инструментами оценки производительность генеративных моделей

ПК-19.3. Понимает принципы генерации в мультимодальных моделях

Знать
принципы генерации в мультимодальных моделях
Уметь
формулировать прикладную задачу в контексте генерации в мультимодальных моделях
Владеть
методиками экспериментальной оценки результатов генерации в мультимодальных моделях

ПК-19.4. Учитывает этические аспекты генерации

Знать
основные этические аспекты использования генеративных моделей и нормативные документы по этике ИИ
Уметь
оценивать этические риски применения генеративных моделей
Владеть
методиками оценки и управления рисками в контексте использования генеративных моделей

ПК-19.5. Проводит валидацию и тестирование генеративных моделей

Знать
методы валидации и тестирования генеративных моделей
Уметь
выбирать методы валидации и тестирования генеративных моделей при решении прикладных задач
Владеть
практическими методиками валидации и тестирования генеративных моделей

ПК-20: Способен организовывать взаимодействие с генеративными моделями через проектирование, анализ и применение промптов (LLM-5)

ПК-20.1. Использует базовые шаблоны промптов

Знать
базовые шаблоны промптов
Уметь
адаптировать базовые шаблоны промптов с учетом специфики прикладной задачи
Владеть
навыками создания промптов на основе шаблонов

ПК-20.2. Встраивает промпты в пайплайн взаимодействия

Знать
принципы организации пайплайн взаимодействия
Уметь
встраивать промпты в пайплайн взаимодействия
Владеть
методами адаптации структуры пайплайн взаимодействия с учетом специфики прикладной задачи

ПК-20.3. Настраивает API для работы с БЯМ

Знать
основные LLM-модели и платформы API
Уметь
настраивать API для работы с LLM
Владеть
навыками использования API для работы с LLM

ПК-20.4. Разрабатывает дизайн и структуру промптов

Знать
принципы построения промптов
Уметь
адаптировать шаблоны промптов с учетом специфики задачи
Владеть
навыками разработки промптов

ПК-20.5. Использует методы контроля и выравнивания

Знать
методы контроля и выравнивания
Уметь
использовать методы контроля и выравнивания
Владеть
практическими навыками применения методов контроля и выравнивания

ПК-20.6. Анализирует и отлаживает промпты

Знать
методы анализа и отладки промптов
Уметь
применять методы анализа и отладки промптов
Владеть
навыками форматирования, анализа и отладки промптов

ПК-21: Способен проводить эксперименты на данных, формулировать гипотезы исследования, строить (обучать, дообучать) модели ИИ с оценкой их качества и анализом ошибок, обеспечивать воспроизводимость и масштабируемость исследований на данных (LC-2)

ПК-21.1. Проводит эксперименты с моделями ИИ, оценивает их качество (точность, производительность)

Знать
методологию планирования и проведения экспериментов с моделями ИИ
Уметь
формулировать и проверять исследовательские гипотезы на основе экспериментальных данных
Владеть
методами оценки качества моделей и анализа ошибок для различных метрик

ПК-21.2. Проводит эксперименты на данных и визуализирует результаты с применением технологий анализа данных (статистического анализа), методов и алгоритмов МО

Знать
методы статистического анализа и визуализации данных для интерпретации результатов экспериментов
Уметь
применять технологии анализа данных для исследования характеристик моделей и качества их работы
Владеть
навыками комплексной визуализации результатов экспериментов с использованием современных инструментов

ПК-22: Способен проектировать и поддерживать архитектуру систем искусственного интеллекта (LC-3)

ПК-22.1. Создает и развивает архитектуры системы ИИ на всех этапах жизненного цикла

Знать
архитектуры системы ИИ на всех этапах жизненного цикла
Уметь
создавать архитектуры системы ИИ на всех этапах жизненного цикла
Владеть
методами разработки и развития архитектуры системы ИИ на всех этапах жизненного цикла

ПК-23: Способен управлять процессом жизненного цикла ИИ-продукта (LC-4)

ПК-23.1. Осуществляет запуск и ведение проекта в области ИИ, в том числе планирование и контроль задач, оценку ресурсов

Знать
модели, стадии и процессы жизненного цикла ИИ-продукта
Уметь
осуществлять запуск и ведение проекта в области ИИ
Владеть
навыками планирования и контроля задач, оценки ресурсов в процессе ведения проекта в области ИИ

ПК-24: Способен применять и (или) проектировать различные инструменты и инженерные практики промышленной разработки, развертывания, эксплуатации и мониторинга систем ИИ (LC-5)

ПК-24.1. Осуществляет выбор инструментов и инженерных практик промышленной разработки систем ИИ, развертывания и сопровождения моделей МО в продуктивной среде

Знать
инструменты и инженерные практик промышленной разработки систем ИИ, развертывания и сопровождения моделей машинного обучения в продуктивной среде
Уметь
осуществлять выбор инструментов и инженерных практик промышленной разработки систем ИИ
Владеть
навыками промышленной разработки систем ИИ, развертывания и сопровождения моделей машинного обучения в продуктивной среде

ПК-24.2. Осуществляет выбор инструментов и инженерных практик по управлению данными с необходимым уровнем доступа, контроля качества, резервирования и скоростью выполнения запросов

Знать
инструменты и инженерные практики по управлению данными с необходимым уровнем доступа, контроля качества, резервирования и скоростью выполнения запросов
Уметь
осуществлять выбор инструментов и инженерных практик по управлению данными с необходимым уровнем доступа, контроля качества, резервирования и скоростью выполнения запросов
Владеть
методиками применения инструментов и инженерных практик по управлению данными с необходимым уровнем доступа, контроля качества, резервирования и скоростью выполнения запросов

ПК-25: Способен проводить передовые исследования в области архитектур, алгоритмов МО, оптимизации и математики (FC-1)

ПК-25.1. Разрабатывает фундаментальные основы и новые алгоритмы машинного обучения

Знать
фундаментальные принципы и математические основы построения алгоритмов машинного обучения
Уметь
разрабатывать новые алгоритмы машинного обучения на основе теоретического анализа
Владеть
методами формализации и верификации новых алгоритмических решений

ПК-25.2. Разрабатывает новые архитектуры глубоких нейросетей

Знать
архитектурные принципы и паттерны построения глубоких нейронных сетей
Уметь
проектировать новые архитектуры нейросетей для решения специфических задач
Владеть
методиками экспериментальной проверки эффективности новых архитектурных решений

ПК-26: Способен проводить передовые исследования в области фундаментальных и генеративных моделей (FC-2)

ПК-26.1. Исследует и разрабатывает диффузионные и другие модели для несимвольных данных

Знать
диффузионные и другие модели для несимвольных данных
Уметь
разрабатывать диффузионные и другие модели для несимвольных данных
Владеть
методами исследования диффузионных и других моделей для несимвольных данных

ПК-26.2. Развивает методы переноса знаний с адаптацией моделей

Знать
принципы и механизмы трансферного обучения моделей
Уметь
применять методы переноса знаний с адаптацией моделей при решении прикладных задач
Владеть
современными технологиями трансферного обучения моделей

ПК-27: Способен применять современные методы оптимизации для обучения моделей машинного обучения, настройки гиперпараметров и решения задач искусственного интеллекта (MF-3)

ПК-27.1. Применяет методы оптимизации, для разработки и исследования обучающих алгоритмов

Знать
методы оптимизации, для разработки и исследования обучающих алгоритмов
Уметь
применять методы оптимизации, для разработки и исследования обучающих алгоритмов
Владеть
навыками алгоритмизации и программирования методов оптимизации, для разработки и исследования обучающих алгоритмов

ПК-27.2. Применяет методы оптимизации для настройки гиперпараметров моделей машинного обучения, включая использование методов поиска (поиск по сетке, случайный поиск) и байесовской оптимизации

Знать
методы оптимизации для настройки гиперпараметров моделей машинного обучения, включая использование методов поиска (поиск по сетке, случайный поиск) и байесовской оптимизации
Уметь
применять методы оптимизации для настройки гиперпараметров моделей машинного обучения, включая использование методов поиска (поиск по сетке, случайный поиск) и байесовской оптимизации
Владеть
навыками алгоритмизации и программирования методов оптимизации для настройки гиперпараметров моделей машинного обучения, включая использование методов поиска (поиск по сетке, случайный поиск) и байесовской оптимизации

ПК-28: Способен применять байесовский подход для построения вероятностных моделей, анализа неопределенности и создания адаптивных систем ИИ (MF-2)

ПК-28.1. Применяет байесовские методы оценивания и байесовские интервалы для решения задач статистики и построения моделей

Знать
байесовские методы оценивания и байесовские интервалы для решения задач статистики и построения моделей
Уметь
выбирать байесовские методы оценивания и байесовские интервалы для решения задач статистики и построения моделей
Владеть
навыками использования байесовских методов оценивания и байесовские интервалы для решения задач статистики и построения моделей

ПК-29: Способен проектировать, разрабатывать и интегрировать интеллектуальных агентов на базе генеративных моделей (LLM-4)

ПК-29.1. Умеет применять и разрабатывать интеллектуальных агентов

Знать
принципы построения и области применения интеллектуальных агентов на базе генеративных моделей
Уметь
применять инструментальные средства разработки интеллектуальных агентов на базе генеративных моделей
Владеть
практическими навыками применения и разработки интеллектуальных агентов на базе генеративных моделей

ПК-29.2. Интегрирует агентов с внешними сервисами

Знать
методы и технологии интеграции агентов с внешними сервисами
Уметь
применять методы и технологии интеграции агентов с внешними сервисами при решении прикладных задач
Владеть
инструментами и методиками интеграции агентов с внешними сервисами

ПК-29.3. Оценивает и оптимизирует эффективность агентов

Знать
методы оптимизации и критерии оценивания эффективности агентов
Уметь
применять на практике методы оптимизации и критерии оценивания эффективности агентов
Владеть
инструментами и методиками оптимизации и оценивания эффективности агентов

ПК-30: Способен осуществлять поиск, сбор, очистку и предварительный анализ данных (BD-1)

ПК-30.1. Обосновывает способы и варианты применения методов предварительного анализа данных в задачах ИИ, включая их математическое (алгоритмическое) преобразование и адаптацию к специфике задачи

Знать
способы и варианты применения методов предварительного анализа данных в задачах ИИ, включая их математическое (алгоритмическое) преобразование и адаптацию к специфике задачи
Уметь
обосновывать способы и варианты применения методов предварительного анализа данных в задачах ИИ с учетом их адаптации к специфике задач
Владеть
практическими навыками сравнительного анализа и обоснования способов и вариантов применения методов предварительного анализа данных в задачах ИИ

ПК-30.2. Применяет методы анализа данных для проверки разведочных гипотез и подготовки данных к применению современных методов ИИ

Знать
методы анализа данных для проверки разведочных гипотез и подготовки данных к применению современных методов ИИ
Уметь
применять на практике методы анализа данных для проверки разведочных гипотез и подготовки данных к применению современных методов ИИ
Владеть
инструментами и методиками анализа данных для проверки разведочных гипотез и подготовки данных к применению современных методов ИИ

ПК-30.3. Применяет методы понижения размерности для первичной интерпретации и визуализации многомерных данных

Знать
методы понижения размерности для первичной интерпретации и визуализации многомерных данных
Уметь
применять на практике методы понижения размерности для первичной интерпретации и визуализации многомерных данных
Владеть
инструментами и методиками понижения размерности для первичной интерпретации и визуализации многомерных данных

ПК-30.4. Отбирает признаки данных, значимые для исследования

Знать
методы и критерии отбора признаков данных, значимых для исследования
Уметь
применять на практике критерии отбора признаков данных, значимых для исследования
Владеть
инструментами и методиками отбора признаков данных, значимых для исследования

ПК-31: Способен определять требования к наборам данных для решения задач машинного обучения, проводить разметку и анализ наборов данных, оценивать качество данных, обеспечивать непрерывную интеграцию данных (BD-2)

ПК-31.1. Определяет требования к наборам и качеству данных для решения задач машинного обучения

Знать
требования к наборам и качеству данных для решения задач машинного обучения
Уметь
оценивать качество данных для решения задач машинного обучения
Владеть
практическими навыками определения требований к наборам и качеству данных для решения задач машинного обучения

ПК-31.2. Работает с данными, в том числе собирает данные из разрозненных источников, проверяет данные на корректность

Знать
методы сбора и проверки корректности данных из разрозненных источников для решения задач машинного обучения
Уметь
применять на практике методы сбора и проверки корректности данных из разрозненных источников для решения задач машинного обучения
Владеть
инструментами и методиками сбора и анализа данных, собираемых из разрозненных источников, включая проверку на корректность

ПК-32: Способен применять методы обучения без учителя для анализа данных и выявления скрытых закономерностей (ML-4)

ПК-32.1. Применяет алгоритмы кластеризации и понижения размерности для решения практических задач

Знать
алгоритмы кластеризации и понижения размерности для решения практических задач
Уметь
адаптировать алгоритмы кластеризации и понижения размерности с учетом особенностей практических задач
Владеть
навыками практического использования алгоритмов кластеризации и понижения размерности для решения прикладных задач

ПК-32.2. Выявляет аномалии и применяет методы поиска ассоциативных правил

Знать
математические методы выявлений аномалий и поиска ассоциативных правил
Уметь
применять методы выявлений аномалий и поиска ассоциативных правил при решении задач профессиональной деятельности
Владеть
инструментами и практическими навыками выявления аномалий и поиска ассоциативных правил

ПК-32.3. Оценивает качество результатов обучения без учителя

Знать
критерии и методы оценки качества результатов обучения без учителя
Уметь
применять критерии и методы оценки качества результатов обучения без учителя на практике
Владеть
методиками оценки качества результатов обучения без учителя

ПК-33: Способен разрабатывать и (или) применять методы повышения устойчивости, надежности, безопасности алгоритмов МО (ML-5)

ПК-33.1. Обосновывает способы и варианты применения методов повышения устойчивости, надежности, безопасности алгоритмов МО в задачах ИИ, включая их преобразование и адаптацию к специфике задачи

Знать
способы и варианты применения методов повышения устойчивости, надежности, безопасности алгоритмов МО в задачах ИИ
Уметь
выполнять преобразование и адаптацию к специфике задачи методов повышения устойчивости, надежности, безопасности алгоритмов МО в задачах ИИ
Владеть
навыками практического использования методов повышения устойчивости, надежности, безопасности алгоритмов МО в задачах ИИ, включая их преобразование и адаптацию к специфике задачи

ПК-33.2. Применяет методы повышения устойчивости, надежности, безопасности алгоритмов МО для проверки разведочных гипотез и подготовки данных к применению современных методов ИИ

Знать
методы повышения устойчивости, надежности, безопасности алгоритмов МО для проверки разведочных гипотез и подготовки данных к применению современных методов ИИ
Уметь
выбирать и обосновывать использование методов повышения устойчивости, надежности, безопасности алгоритмов МО для проверки разведочных гипотез и подготовки данных к применению современных методов ИИ
Владеть
практического применения в профессиональной деятельности методов повышения устойчивости, надежности, безопасности алгоритмов МО для проверки разведочных гипотез и подготовки данных к применению современных методов ИИ

ПК-34: Способен применять алгоритмы обучения на нестандартных объемах данных (ML-8)

ПК-34.1. Обосновывает способы и варианты применения алгоритмов обучения на нестандартных объемах данных в задачах ИИ, включая их преобразование и адаптацию к специфике задачи

Знать
способы и варианты применения алгоритмов обучения на нестандартных объемах данных в задачах ИИ, включая их преобразование и адаптацию к специфике задачи
Уметь
выполнять преобразование и адаптацию к специфике задачи алгоритмов обучения на нестандартных объемах данных в задачах ИИ
Владеть
методиками и инструментами применения алгоритмов обучения на нестандартных объемах данных в задачах ИИ

ПК-34.2. Применяет методы повышения устойчивости, надежности, безопасности алгоритмов обучения на нестандартных объемах данных для проверки разведочных гипотез и подготовки данных к применению современных методов ИИ

Знать
методиками и инструментами применения алгоритмов обучения на нестандартных объемах данных в задачах ИИ
Уметь
применять на практике методы повышения устойчивости, надежности, безопасности алгоритмов обучения на нестандартных объемах данных для проверки разведочных гипотез и подготовки данных к применению современных методов ИИ
Владеть
методиками и технологиями применения методов повышения устойчивости, надежности, безопасности алгоритмов обучения на нестандартных объемах данных для проверки разведочных гипотез и подготовки данных к применению современных методов ИИ

ПК-35: Способен применять и (или) разрабатывать алгоритмы, методы и технологии компьютерного зрения (DL-3)

ПК-35.1. Применяет (проводя выбор и эксперименты) известные алгоритмы и библиотеки компьютерного зрения, предобученные глубокие нейросетевые модели для прикладных задач анализа изображений и видеопотока, при необходимости дообучая и валидируя на собственных наборах данных

Знать
известные алгоритмы и библиотеки компьютерного зрения, предобученные глубокие нейросетевые модели для прикладных задач анализа изображений и видеопотока
Уметь
выбирать для использования на практике известные алгоритмы и библиотеки компьютерного зрения, предобученные глубокие нейросетевые модели для прикладных задач анализа изображений и видеопотока
Владеть
методиками дообучения и валидации на собственных наборах данных предобученных глубоких нейросетевых моделей для прикладных задач анализа изображений и видеопотока

ПК-35.2. Имплементирует известные алгоритмы, архитектуры и модели компьютерного зрения на реальных данных, строит пайплайны обучения моделей и развертывания сервисов компьютерного зрения в продуктивной среде

Знать
известные алгоритмы, архитектуры и модели компьютерного зрения, пайплайны обучения моделей и развертывания сервисов компьютерного зрения в продуктивной среде
Уметь
использовать на на реальных данных известные алгоритмы, архитектуры и модели компьютерного зрения
Владеть
навыками разработки пайплайнов обучения моделей и развертывания сервисов компьютерного зрения в продуктивной среде

ПК-36: Способен применять и (или) разрабатывать алгоритмы, методы и технологии обработки естественного языка (DL-4)

ПК-36.1. Применяет (проводя выбор и эксперименты) известные алгоритмы и библиотеки для обработки естественного языка, предобученные глубокие нейросетевые модели для прикладных задач анализа текстов, при необходимости дообучая и валидируя на собственных наборах данных

Знать
алгоритмы, методы и технологии обработки естественного языка
Уметь
применять предобученные глубокие нейросетевые модели для прикладных задач анализа текстов, при необходимости дообучая и валидируя на собственных наборах данных
Владеть
навыками практического использования известных алгоритмов и библиотек для обработки естественного языка, предобученных глубоких нейросетевых моделей для прикладных задач анализа текстов

ПК-36.2. Определяет стек технологий, методов и алгоритмов для построения продуктов с обработкой естественного языка (диалоговые системы, вопросно-ответные системы, рекомендательные системы и т. д.)

Знать
стек технологий, методов и алгоритмов для построения продуктов с обработкой естественного языка
Уметь
выбирать стек технологий, методов и алгоритмов для построения продуктов с обработкой естественного языка, включая диалоговые системы, вопросно-ответные системы, рекомендательные системы и т. д.
Владеть
методиками сравнительного анализа и обоснования выбора технологий, методов и алгоритмов для построения продуктов с обработкой естественного языка с учетом особенностей прикладных задач

ПК-36.3. Имплементирует известные алгоритмы, архитектуры и модели обработки естественного языка на реальных данных, строит пайплайны обучения моделей и развертывания NLP-сервисов в продуктивной среде

Знать
известные алгоритмы, архитектуры и модели обработки естественного языка на реальных данных, строит пайплайны обучения моделей и развертывания NLP-сервисов в продуктивной среде
Уметь
использовать на реальных данных известные алгоритмы, архитектуры и модели обработки естественного языка
Владеть
навыками разработки пайплайнов обучения моделей и развертывания NLP-сервисов в продуктивной среде

ПК-37: Способен применять JVM-совместимые языки программирования для решения задач в области ИИ (PL-2)

ПК-37.1. Разрабатывает и отлаживает прикладные решения разного уровня сложности и для широкого круга конечных пользователей с использованием JVM-совместимых языков программирования, тестирует, испытывает и оценивает качество таких решений

Знать
JVM-совместимые языки программирования, применяемые для решения задач в области ИИ
Уметь
разрабатывать прикладные решения в области ИИ разного уровня сложности и для широкого круга конечных пользователей с использованием JVM-совместимых языков программирования
Владеть
навыками отладки, тестирования и оценки качества прикладных решений в области ИИ с использованием JVM-совместимых языков программирования

ПК-37.2. Разрабатывает и поддерживает системы обработки больших данных различной степени сложности

Знать
принципы проектирования систем обработки больших данных различной степени сложности
Уметь
разрабатывать системы обработки больших данных различной степени сложности
Владеть
технологиями и методиками разработки и поддержки систем обработки больших данных различной степени сложности

ПК-38: Способен дообучать, адаптировать и оптимизировать генеративные модели под специфические задачи и условия применения (LLM-2)

ПК-38.1. Понимает принципы дообучения

Знать
принципы дообучения генеративных моделей под специфические задачи и условия применения
Уметь
применять практике принципы дообучения генеративных моделей под специфические задачи и условия применения
Владеть
методиками и технологиями дообучения генеративных моделей под специфические задачи и условия применения

ПК-38.2. Создаёт обучающие наборы данных

Знать
методы создания и валидации обучающих наборов данных
Уметь
применять на практике методы создания и валидации обучающих наборов данных
Владеть
инструментами и технологиями создания и валидации обучающих наборов данных

ПК-38.3. Настраивает гиперпараметры дообучения

Знать
методы и алгоритмы настройки гиперпараметров обучения генеративных моделей под специфические задачи и условия применения
Уметь
применять на практике методы и алгоритмы настройки гиперпараметров обучения генеративных моделей под специфические задачи и условия применения
Владеть
методиками и технологиями настройки гиперпараметров обучения генеративных моделей под специфические задачи и условия применения

ПК-38.4. Оценивает эффективность дообучения

Знать
критерии и метрики оценки эффективности дообучения генеративных моделей под специфические задачи и условия применения
Уметь
применять в профессиональной деятельности критерии и метрики оценки эффективности дообучения генеративных моделей под специфические задачи и условия применения
Владеть
методиками и инструментами оценки эффективности дообучения генеративных моделей под специфические задачи и условия применения

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Выбор темы ВКР					
1.1	Выбор темы ВКР /Тема/	8	0			

1.2	Выбор темы ВКР с учетом её актуальности и практической значимости. Тематика ВКР ежегодно обсуждается на заседаниях выпускающих кафедр с учетом развития науки и техники, проводимых по соответствующему направлению подготовки и оформляется в виде выписки из протокола заседания кафедры. Закрепление за студентом выбранной темы ВКР производится кафедрой на основании оформленного бланка задания, согласованного с предполагаемым руководителем ВКР, руководителем программы ОПОП и утвержденным заведующим выпускающей кафедрой. Тема ВКР может быть уточнена по личному заявлению студента, на имя руководителя программы согласованному с руководителем ВКР и с обоснованием причины корректировки темы. /КВР/	8	4		Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	Беседа с обучающимся
	Раздел 2. Подготовка ВКР					
2.1	Подготовка ВКР /Тема/	8	0			
2.2	Первым самостоятельным этапом работы над ВКР является формирование информационной базы и составление плана проекта. Информационная база формируется за счет нормативных законодательных актов, статистических и аналитических материалов, справочной литературы, профессиональных периодических изданий, Интернет-ресурсов и иных источников по теме работы. Предварительное ознакомление с источниками позволяет выяснить, насколько их содержание соответствует избранной теме, получить более ясное представление о поставленных в ВКР задачах и проблемах. /Ср/	8	56		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	Опрос по результатам самостоятельной работы
2.3	Студент обязан систематически работать над избранной темой, регулярно встречаться с научным руководителем и информировать его о проделанной работе. Студент обязан подготовить ВКР для защиты в установленные сроки. ВКР выполняется лично студентом под руководством руководителя и должна носить характер самостоятельной практической или научно-исследовательской работы. /КВР/	8	8		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	Устный опрос
	Раздел 3. Оформление ВКР					
3.1	Оформление ВКР /Тема/	8	0			Устный опрос

3.2	Задание на ВКР оформляется в соответствии с формой, приведенной в приложении А. Титульный лист ВКР оформляется в соответствии с формой, приведенной в приложении Б. Объём ВКР должен быть в пределах 80 – 120 страниц. Текст ВКР должен быть оформлен в соответствии с ГОСТ 7.32 – 2017. Во время оформления текста студенту необходимо демонстрировать свои наработки руководителю. Содержание основного текста ВКР должно содержать графические или иные материалы, подтверждающие полученные в рамках работы результаты. /Ср/	8	152		Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	Опрос по результатам самостоятельной работы
	Раздел 4. Подготовка к защите					
4.1	Подготовка к защите /Тема/	8	0			Устный опрос
4.2	Полностью завершённая и надлежащим образом оформленная ВКР сдается руководителю не позднее, чем за 10 рабочих дней до защиты на получение отзыва. Отзыв руководителя на ВКР оформляется в соответствии с формой, приведенной в приложении Г. За 2 рабочих дня студент передаёт ВКР на подпись заведующему выпускающей кафедры. ВКР считается допущенной к защите после получения на титульном листе подписи заведующего выпускающей кафедры и при наличии письменного отзыва руководителя. При подготовке к защите ВКР студент пишет доклад (сообщение), готовит раздаточный материал для членов комиссии и презентацию с использованием слайдов, основанных на раздаточном материале. /Ср/	8	48		Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	Опрос по результатам самостоятельной работы
	Раздел 5. Защита ВКР					
5.1	Защита ВКР /Тема/	8	0			
5.2	Подготовка доклада Рекомендуемая продолжительность доклада (сообщения) – до 10 минут. Рекомендуется использовать следующую структуру доклада (сообщения): 1) актуальность темы ВКР; 2) анализ аналогичных решений; 3) цель работы; 4) поставленные задачи; 5) предмет и план разработки; 6) структура разделов, основные результаты и выводы по каждому разделу; 7) экспериментальная часть работы (если есть); 8) основные результаты работы; 9) перспективы дальнейшего развития работы; 10) заключение по проделанной работе. /Ср/	8	2		Л3.1	Выступление и ответ на вопросы членов комиссии
	Раздел 6. Промежуточная аттестация					
6.1	Промежуточная аттестация /Тема/	8	0			
6.2	Иная контактная работа /ИКР/	8	0,35			
	Раздел 7. Контроль					
7.1	Контроль /Тема/	8	0			
7.2	Контроль /Экзамен/	8	53,65			

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Фонд оценочных средств по дисциплине «Выполнение и защита выпускной квалификационной работы»).

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л1.1	Никифоров М.Б., Чирков Н.В.	Дипломное проектирование на кафедре ЭВМ : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2011,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/897
Л1.2	Бубнов А.А., Бубнов С.А., Майков К.А.	Разработка и анализ требований к программному обеспечению : учеб.	М.: КУРС, 2018, 176с.; прил.	978-5-906923-46-2, 1

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л2.1	Влацкая И. В., Заельская Н. А., Надточий Н. С.	Проектирование и реализация прикладного программного обеспечения : учебное пособие	Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015, 119 с.	978-5-7410-1238-3, http://www.iprbookshop.ru/54145.html
Л2.2	Павлова Е. А.	Технологии разработки современных информационных систем на платформе Microsoft.NET : учебное пособие	Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020, 128 с.	978-5-4497-0360-6, http://www.iprbookshop.ru/89479.html
Л2.3	Громов А.Ю., Гринченко Н.Н., Шемонаев Н.В.	Современные технологии разработки интегрированных информационных систем : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2015,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/562

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л3.1	Костров Б.В., Ефимов А.И., Громов А.Ю., Гринченко Н.Н.	Подготовка выпускной квалификационной работы магистранта: метод. указ. к выполнению ВК□ : Методические указания	Рязань: , 2020,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/2876

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	ГОСТ 7.32–2001. Отчёт о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления [Электронный ресурс]. – Введ. 2002-07-01. – Доступ: http://www.ifap.ru/library/gost/7322001.pdf
Э2	ГОСТ 7.1–2003. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления [Электронный ресурс]. – Введ. 2004-07-01. – Доступ: http://diss.rsl.ru/datadocs/doc_291wu.pdf

6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование	Описание
Операционная система Windows	Коммерческая лицензия
Kaspersky Endpoint Security	Коммерческая лицензия
LibreOffice	Свободное ПО

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ http://www.garant.ru
6.3.2.2	Система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ И ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

1	128 учебно-административный корпус. учебная аудитория для прове-дения учебных занятий Специализированная мебель (24 посадочных мест), магнитно-маркерная доска, мультимедиа проектор (Ben-Q), 1 экран, звуковые колонки. ПК: AMD A10-6700/8Gb – 10 шт., AMD A10 PRO-7800B/8Gb – 4 шт., Intel i3-2120/8Gb – 1 шт., Intel 2 Duo E7200/6Gb – 1 шт. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ
2	155 учебно-административный корпус. учебная аудитория для проведения учебных занятий Специализированная мебель (24 посадочных мест), магнитно-маркерная доска, интерактивная доска, мультимедиа проектор (Toshiba), звуковые колонки. ПК: Intel i5-3470/8Gb – 12 шт., Intel i5-2400/8Gb – 2 шт., Intel 2 Duo E7200/4Gb – 2 шт. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-бразовательную среду РГРТУ

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ И ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе (см. документ "Методическое обеспечение дисциплины «Выполнение и защита выпускной квалификационной работы»).

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ	**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Корячко Вячеслав Петрович, Заведующий кафедрой САПР	**09.10.26** 14:58 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ	**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Корячко Вячеслав Петрович, Заведующий кафедрой САПР	**09.10.26** 14:58 (MSK)	Простая подпись