

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой
«Информационные технологии и
системы»



Д.В.Моисеев

« 26 » _____ августа 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности и системы»



В.Р.Душко

« 26 » _____ 08 _____ 20 25 г.

**ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ГОСУДАРСТВЕННОЙ
ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

09.03.01 Информатика и вычислительная техника
(код и наименование направления подготовки / специальности)

Системы искусственного интеллекта
(наименование профиля / специализации)

Бакалавриат
(уровень высшего образования)

Очная 2025 г.
(форма обучения, год набора)

Севастополь
2025

Фонды оценочных средств государственной итоговой аттестации составлены на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профилю «Системы искусственного интеллекта», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 929.

Фонды оценочных средств государственной итоговой аттестации рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Информационные технологии и системы» от «26» августа 2025 г., протокол №1.

Руководитель образовательной программы:

Доцент каф. «Информационные
технологии и системы»,
к.т.н., доцент
(должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

А.А. Брюховецкий
(И.О. Фамилия)

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	3
2. Составляющие элементы процесса оценки компетенций	3
3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания	5
3.1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций	5
3.2 Соответствие уровней сформированности компетенций шкалам оценивания	9
3.3 Шкала оценивания защиты выпускной квалификационной работы ...	10
4. Типовые вопросы, контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы	11
5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы	13
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	15

Общие положения

Фонды оценочных средств государственной итоговой аттестации предназначены для оценки результатов освоения обучающимися основной образовательной программы по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (профиль: «Системы искусственного интеллекта»), определения уровня сформированности компетенций и уровня подготовленности обучающихся к решению профессиональных задач.

Результаты освоения основной образовательной программы высшего образования определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т.е. его способностью применять знания, умения и навыки в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

Фонды оценочных средств для государственной итоговой аттестации включают описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания, типовые вопросы, контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы, методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы.

Составляющие элементы процесса оценки компетенций

Составляющие элементы процесса оценки компетенций в ходе защиты выпускной квалификационной работы

Элемент защиты	Оцениваемые разделы ВКР и материалы, представленные на защиту	Объект оценки (что оценивается?)	Код контролируемой компетенции
	Раздел 1. Постановка задачи	Постановка общенаучной проблемы, оценка ее актуальности, обоснование задачи исследования.	УК-1, ОПК-3
Доклад	Раздел 2. Аналитический обзор литературных и других источников	Выбор и освоение методов: планирование экспериментов, моделирование предметной области (владение аппаратурой, информацией, информационными технологиями).	УК-1, УК-5, ОПК-3, ОПК-8, УК-9

Элемент защиты	Оцениваемые разделы ВКР и материалы, представленные на защиту	Объект оценки (что оценивается?)	Код контролируемой компетенции
	Раздел 3. Проектирование и реализация программно-технических средств	Обоснование выбора программно-технических решений, программометрические показатели качества реализации программной системы, качество документирования разработанных программных средств	УК-3, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4, ОПК-7, ОПК-5,
	Раздел 4. Проведение экспериментов на разработанных программно-технических средствах	Научная достоверность и критический анализ собственных результатов (ответственность за качество; научный кругозор).	ОПК-1, ОПК-5, ОПК-7
	Заключение	Корректность и достоверность выводов.	УК-2
Ответы на вопросы	Все разделы ВКР	Умение формулировать, докладывать, критически оценивать результаты и выводы своей работы, вести дискуссию	УК-4, УК-5, УК-6, УК-7, УК-8, УК-10
Иллюстративный (графический) материал (презентация и раздаточные материалы)	Чертежи, графики, таблицы	Информативность, соответствие требованиям	ОПК-4
	Презентация к докладу	Качество презентации (информативность, лаконичность слайдов, использование средств привлечения внимания, степень использования в ходе доклада)	ОПК-3, ОПК-4
Пояснительная записка (все разделы ВКР, библиографический список)	Раздел 1. Постановка задачи	Постановка общенаучной проблемы, оценка ее актуальности, обоснование задачи исследования.	УК-2
	Раздел 2. Аналитический обзор литературных и других источников	Выбор и освоение методов: планирование экспериментов, моделирование предметной области (владение аппаратурой, информацией, информационными технологиями).	УК-1, УК-5, ОПК-3, ОПК-5
	Раздел 3. Проектирование и	Обоснование выбора программно-технических	УК-3, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3,

Элемент защиты	Оцениваемые разделы ВКР и материалы, представленные на защиту	Объект оценки (что оценивается?)	Код контролируемой компетенции
	реализация программно-технических средств	решений, программометрические показатели качества реализации программной системы, качество документирования разработанных программных средств	ОПК-4, ОПК-5, ОПК-9,
	Раздел 4. Проведение экспериментов на разработанных программно-технических средствах	Научная достоверность и критический анализ собственных результатов (ответственность за качество; научный кругозор).	ОПК-1, ОПК-5, ОПК-9,
	Заключение	Корректность и достоверность выводов.	УК-2,
	Библиографический список	Полнота, современность, соответствие правилам оформления	УК-5, ОПК-3

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания

3.1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Код компетенции	Критерии оценивания	Показатели уровня сформированности компетенций			
		Низкий (репродуктивный)	Средний (адаптивный)	Достаточный (эвристический)	Высокий (творческий)
УК-1	Полнота и глубина поиска	Подбор материалов по теме поверхностный, непредставительный. Критический анализ отсутствует	Подбор материалов по теме поверхностный. Критический анализ неглубокий	Подбор материалов по теме неплохой. Найденные материалы проанализированы, сделаны выводы	Выполнен широкий поиск материалов по теме, выполнен глубокий анализ, сделаны обоснованные выводы
	Знание принципов системного подхода к решению задач	Не знает принципов системного подхода при решении сложных задач	Знание принципов системного подхода при решении сложных задач поверхностное	Знает принципы системного подхода при решении сложных задач, есть затруднения при их использовании	Хорошо знает принципы системного подхода при решении сложных задач, умеет их использовать
УК-2	Выполняется ли экономико-правовой анализ предлагаемых решений	Экономико-правовой анализ предлагаемых решений не применялся	Экономико-правовой анализ предлагаемых решений был поверхностный	Был выполнен экономико-правовой анализ предлагаемых решений	Был проведен глубокий экономико-правовой анализ предлагаемых решений

Код компетенции	Критерии оценивания	Показатели уровня сформированности компетенций			
		Низкий (репродуктивный)	Средний (адаптивный)	Достаточный (эвристический)	Высокий (творческий)
УК-3	Взаимопонимание с научным руководителем, с партнерами по комплексной теме ВКР, если это имеет место	Нет взаимопонимания с научным руководителем, с партнерами по комплексной теме	Взаимопонимание с научным руководителем недостаточное, как и с партнерами по комплексной теме	Имеется взаимопонимание с научным руководителем и с партнерами по комплексной теме	Полное взаимопонимание с научным руководителем, с партнерами по комплексной теме
УК-4	Грамотность речи	Речь не четкая, построена недостаточно логично, имеются стилистические ошибки	Речь недостаточно четкая, построена недостаточно логично, имеются стилистические ошибки	Речь четкая, построена логично, имеются незначительные стилистические ошибки	Речь четкая, оптимального темпа построена логично, без стилистических ошибок, интонационно окрашена
	Использование научной (педагогической) терминологии	Присутствуют систематические ошибки в использовании научной терминологии, искажающие общий смысл высказывания	Присутствуют отдельные ошибки в использовании научной терминологии, не искажающие общий смысл высказывания, недостаточное понимание сути вопроса, сформулированного профессиональным языком	Недостаточно правильное и точное использование научной терминологии, понимание сути вопроса, сформулированного профессиональным языком	Правильное и точное использование научной терминологии, понимание сути вопроса, сформулированного профессиональным языком
	Аргументированность ответов на вопросы	Ответы не аргументированы	Дана аргументация ответа с привлечением сведений из учебников и учебных пособий, демонстрирующая понимание обучающимся сути обсуждаемой проблемы	Дана аргументация ответа с привлечением научных теорий или взглядов отдельных исследователей, демонстрирующая понимание обучающимся сути обсуждаемой проблемы	Дана развернутая аргументация ответа с привлечением научных теорий или взглядов отдельных исследователей, демонстрирующая собственные профессиональные убеждения и взгляды обучающегося
	Свобода общения с аудиторией	Общение затруднено	Общение более свободное	Общение практически свободное, несколько мешает волнение	Общение свободное, раскрепощенное

Код компетенции	Критерии оценивания	Показатели уровня сформированности компетенций			
		Низкий (репродуктивный)	Средний (адаптивный)	Достаточный (эвристический)	Высокий (творческий)
	Способность изложить свой доклад в отведенное регламентом время	Уложиться в регламент не удалось, что привело к существенному снижению качества доклада	Уложиться в регламент не удалось, что не привело к существенному снижению качества доклада	Уложиться в регламент практически удалось	Регламент выступления был полностью соблюден
	Физическая активность при изложении материала	Докладчик на грани срыва, сильное волнение	Изложение вялое, волнительное	Докладчик выступает бодро, демонстрирует умение владеть собой	Убедительное, бодрое выступление, активный диалог с комиссией
	Умение безопасного использования технических средств при защите ВКР	Использование ТС в докладе затруднено по причине неумелого и небезопасного их использования			Грамотное и безопасное использование ТС в докладе
ОПК-1, ОПК-7	Способность применять естественнонаучные и общетеоретические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Не умеет применять естественнонаучные и общетеоретические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Имеются незначительные способности применять естественнонаучные и общетеоретические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Владеет и умеет применять в достаточной степени естественнонаучные и общетеоретические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Глубоко владеет и умеет применять естественнонаучные и общетеоретические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
ОПК-6, ОПК-7, ОПК-9	Способность к проектированию программных систем	В целом не способен проектировать, использовать модели, реализовывать программные системы	Способен проектировать, использовать модели, реализовывать лишь простейшие программные системы	Способен проектировать, использовать модели, реализовывать программные системы	Способен проектировать, использовать модели, реализовывать сложные программные системы

Код компетенции	Критерии оценивания	Показатели уровня сформированности компетенций			
		Низкий (репродуктивный)	Средний (адаптивный)	Достаточный (эвристический)	Высокий (творческий)
ОПК-4, ПК-2	Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	В целом не способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	Знания стандартов, норм и правил, а также состава технической документации, связанной с поверхностные	Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	Умеет самостоятельно подготовить техническую документацию на программные системы хорошего качества
ОПК-2, ОПК-5, ОПК-7, ОПК-9	Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	Не умеет устанавливать и использовать современные информационные технологии и программные средства, при решении задач профессиональной деятельности	В целом умеет устанавливать и использовать современные информационные технологии и программные средства, при решении задач профессиональной деятельности	Умеет устанавливать и использовать современные информационные технологии и программные средства, при решении задач профессиональной деятельности	Свободно ориентируется в вопросах инсталляции и использования современных информационных технологий и программных средств, при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-8, ОПК-3, ОПК-7	Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Не умеет осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	В целом умеет осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Умеет осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	В совершенстве владеет приемами поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, с учетом требований информационной безопасности

В приложении А приведен перечень компетенций в соответствии с компетентностно-ролевой моделью.

3.2 Соответствие уровней сформированности компетенций шкалам оценивания

Сумма баллов по 100-балльной системе оценивания	Оценка ECTS	Уровень сформированности компетенций	Оценка по пятибалльной системе оценивания
90-100	A	Высокий (творческий)	отлично
82-89	B	Достаточный (эвристический)	хорошо
75-81	C		
69-74	D	Средний (адаптивный)	удовлетворительно
60-68	E		
35-59	FX	Низкий (репродуктивный)	неудовлетворительно
1-34	F		

3.3 Шкала оценивания защиты выпускной квалификационной работы

Критерии оценивания	Оценка по пятибалльной системе
Структура ВКР соответствует заданию кафедры и типовой структуре ВКР, отличается глубоко раскрытыми разделами. При их освещении обучающийся показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал ВКР, умеет тесно увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении вопросов, задаваемых членами государственной экзаменационной комиссии, использует в ответе материал современной учебной и научной литературы, правильно обосновывает принятые в представленной ВКР решения, демонстрирует свободное владение научным языком и терминологией соответствующей научной области. Обучающийся в целом продемонстрировал наличие опыта применения знаний и умений для решения нестандартных задач в профессиональной деятельности, высокий (творческий) уровень владения компетенциями.	Отлично
Структура ВКР соответствует заданию кафедры и типовой структуре ВКР, разделы раскрыты в требуемом объеме. При их освещении обучающийся показывает знание всего программного материала, свободно излагает материал ВКР, умеет увязывать теорию с практикой, но испытывает затруднения с ответом при видоизменении вопросов, задаваемых членами государственной экзаменационной комиссии, принятые в представленной ВКР решения обоснованы, но присутствуют в проведенных расчетах неточности, демонстрирует владение научным языком и терминологией соответствующей научной области, но допускает некоторые неточности в ответах на вопросы председателя и членов ГЭК. Обучающийся в целом продемонстрировал наличие опыта применения знаний и умений при решении типовых задач в профессиональной деятельности, достаточный (эвристический) уровень владения компетенциями.	Хорошо
Структура ВКР соответствует заданию кафедры и типовой структуре ВКР. Обучающийся имеет фрагментарные знания материала, изложенного в ВКР, показывает знания важнейших разделов теоретического курса освоенных дисциплин и содержания лекционных курсов, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения в ответах на вопросы, задаваемые председателем и членами ГЭК. Обучающийся продемонстрировал в целом наличие опыта самостоятельного применения знаний и умений при решении профессиональных задач, средний (адаптивный) уровень владения компетенциями.	Удовлетворительно
Обучающийся не владеет представленным материалом, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями поясняет представленные в ВКР расчеты, демонстрирует неспособность отвечать на вопросы, задаваемые председателем и членами ГЭК. Обучающийся имеет опыт применения знаний и умений при решении профессиональных задач под руководством преподавателя, опираясь на инструкцию. Проявил низкий (репродуктивный) уровень владения компетенциями.	Неудовлетворительно

Рекомендуемый набор показателей для оценивания научно-исследовательской деятельности обучающихся

Публикация в российском научном журнале, рецензируемом ВАК

Публикация в российском научном журнале, не входящем в перечень рецензируемых ВАК

Очное участие с докладом в научной конференции (по результатам опубликования сборника научных статей)

Заочное участие с докладом в научной конференции (по результатам опубликования сборника научных статей)

Получение стипендии за научно-исследовательскую активность, грантов на научно-исследовательскую деятельность, победа в конкурсах научно-практических проектов;

Участие в госбюджетной научно-исследовательской работе или в научно-практических проектах;

Вступление в состав научных обществ по профилю обучения;

Участие в олимпиадах.

Решение о соответствии компетенций студента требованиям ФГОС и ООП ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профилю «Системы искусственного интеллекта» принимается членами ГЭК персонально на основании пятибалльной оценки.

Несоответствие констатируется в случае оценки какого-либо из вопросов ниже 3 баллов. Соответствие отмечается в случае оценок ответов на отдельные вопросы не менее 4 баллов. В остальных случаях принимается решение «в основном соответствует». Окончательное решение по оценкам определяется открытым голосованием присутствующих на экзамене членов ГЭК (а при равенстве голосов решение остается за председателем ГЭК) и результаты обсуждения заносятся в протокол. Результаты защиты выпускной

квалификационной работы объявляются в день ее проведения.

Типовые вопросы, контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы

Примерные темы выпускных квалификационных работ:

1. Проектирование компьютерной подсистемы учета реализации продукции интернет-магазина
2. Программно-вычислительный комплекс дистанционного обучения студентов
3. Система автоматизации бизнес-процессов кафедры на платформе 1С.
4. Программно-методический комплекс для автоматизации разработки

синтаксических анализаторов

5. Программно-аппаратный комплекс для автоматизации обработки данных на предприятиях электронной коммерции
6. Автоматизированная система учета и управления водомерными подключениями ГУПС "Водоканал". 2. Подсистема защиты данных
7. Программно-аппаратная система "Электронная кафедра"
8. Автоматизированная система структурной оптимизации распределенных систем
9. Компьютерная система распознавания текстов с использованием нейронных сетей
10. Автоматизированная система учета и управления водомерными подключениями ГУПС "Водоканал". 1. Подсистема инвентаризации
11. Компьютерная система моделирования процессов обработки данных в облачной инфраструктуре
12. Система автоматизированного проектирования ландшафтного дизайна в 3ds Max
13. Автоматизированная система синтеза систем передачи данных с заданными свойствами
14. Программно-аппаратная система тренировки внимания и реакции игрока
15. Компьютерная система коллективного использования данных и научной кооперации.
16. Подсистема контроля микроклимата компьютерной системы «Умный дом».
17. Программно-аппаратный комплекс симулятора спортивной стрельбы
18. Программная система автоматизации построения полумарковских моделей
19. Инструментальная система для исследования вычислительных методов моделирования роста популяций биологических объектов
20. Программно-аппаратный комплекс для оптимизации компьютерных сетей на предприятиях электронной коммерции
21. Программно-аппаратный комплекс "Умный дом"
22. Система поддержки принятия решений по выбору числа каналов в узле обработки данных разомкнутой локальной сети.
23. Подсистема безопасности и мониторинга компьютерной системы «Умный дом».
24. Система автоматизированного проектирования интерьера в 3ds Max
25. Подсистема управления освещением компьютерной системы «Умный дом».
26. Система идентификации визуально распознаваемых объектов на основе нечетких множеств
27. Программно-вычислительный комплекс оценки эффективности серверного узла замкнутой локальной сети.
28. Инструментальная система для тестирования подсистем пользовательского интерфейса в базе данных предприятия торговли
29. Компьютерная система отображения информации для мобильных устройств

30. Программно-вычислительный комплекс для дистанционного обучения и контроля студентов. Контролирующая часть.
31. Программно-аппаратный комплекс определения скорости потока жидкости в трубопроводе
32. Программно-вычислительный комплекс для дистанционного обучения и контроля студентов. Обучающая часть.
33. Система поддержки принятия решений по выбору числа каналов в узле обработки данных.
34. Программно-вычислительный комплекс оценки эффективности обработки данных в распределенной вычислительной сети
35. Программная система анализа качества процессорной обработки на основе имитационного моделирования
36. Программно-вычислительная система аппроксимации функций на основе нейронной сети в задачах оптимального резервирования.
37. Компьютерная система учета документооборота для закупок товара на торговом предприятии
38. Система обучения основ разработки алгоритмов для начинающих

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы

Общую оценку за выпускную квалификационную работу выводят члены государственной экзаменационной комиссии на коллегиальной основе с учетом соответствия содержания заявленной теме, глубины ее раскрытия, соответствия оформления принятым стандартам, проявленной во время защиты способности студента демонстрировать собственное видение проблемы и умение мотивированно его отстоять, владения теоретическим материалом, способности грамотно его излагать и аргументированно отвечать на поставленные вопросы. Оценки выпускным квалификационным работам даются членами Государственной экзаменационной комиссии на закрытом заседании и объявляются студентам-выпускникам в тот же день после подписания соответствующего протокола заседания комиссии.

Члены Государственной экзаменационной комиссии во главе с председателем, который утверждается приказом по университету, оценивают работу по шкале «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «не удовлетворительно» по формальным признакам

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Индекс	Содержание	Тип	Уровень компетенции	Уровень освоения индикатора компетенции	Уровень освоения индикатора компетенции (формулировка)
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК	-	-	ИД-1УК-1-знает принципы сбора, отбора и обобщения информации ИД-2УК-1-умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности ИД-3УК-1-имеет практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов.
Б1.О.04	Цифровые технологии и медиабезопасность				
Б1.О.05	Философия: искусство мышления				
Б1.О.24	Введение в искусственный интеллект				
Б1.О.25	Средства ИИ				
Б1.В.ДВ.01.01	Графический дизайн в веб				
Б1.В.ДВ.01.02	Визуализация данных и инфографика				
Б1.В.ДВ.01.03	Инструментальные средства обработки графических объектов				
Б1.В.ДВ.02.01	Веб-дизайн и разработка. Часть 1				
Б1.В.ДВ.02.02	3D моделирование для компьютерных игр. Часть 1				
Б1.В.ДВ.02.03	IT-решения для бизнеса. Часть 1				
Б1.В.ДВ.03.01	Веб-дизайн и разработка. Часть 2				
Б1.В.ДВ.03.02	3D моделирование для компьютерных игр. Часть 2				
Б1.В.ДВ.03.03	IT-решения для бизнеса. Часть 2				
Б2.О.01(У)	Технологическая (проектно-технологическая) практика				
Б2.О.02(П)	Научно-исследовательская работа				
Б2.В.01(У)	Ознакомительная практика				
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы				
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	-	-	ИД-1УК-2-знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы ИД-2УК-2-умеет определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов, соотносить главные и второстепенные, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности ИД-3УК-2-имеет практический опыт применения нормативной базы и решения задач в области информационных технологий деятельности.
Б1.О.17	Проектный модуль				
Б1.О.17.01	Основы проектной деятельности (МООК)				
Б1.О.17.02	Технологии проектной деятельности				
Б1.О.22	Экономика и предпринимательство в сфере ИИ				
Б2.О.01(У)	Технологическая (проектно-технологическая) практика				
Б2.О.02(П)	Научно-исследовательская работа				
Б2.В.ДВ.01.01(П)	Инженер данных				
Б2.В.ДВ.01.02(П)	Инженер машинного обучения				
Б2.В.ДВ.01.03(П)	IT-предпринимательство				
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы				
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК	-	-	ИД-1УК-3-знает различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия. ИД-2УК-3-умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами. ИД-3УК-3-имеет практический опыт участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.
Б1.О.04	Цифровые технологии и медиабезопасность				
Б1.О.17	Проектный модуль				
Б1.О.17.01	Основы проектной деятельности (МООК)				
Б1.О.17.03	Практикум по цифровому проектированию				
Б2.О.01(У)	Технологическая (проектно-технологическая) практика				
Б2.В.01(У)	Ознакомительная практика				
Б2.В.ДВ.01.01(П)	Инженер данных				
Б2.В.ДВ.01.02(П)	Инженер машинного обучения				
Б2.В.ДВ.01.03(П)	IT-предпринимательство				
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы				
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК	-	-	ИД-1УК-4-знает литературную форму государственного языка, основы устной и письменной коммуникации на иностранном языке, функциональные стили родного языка, требования к деловой коммуникации. ИД-2УК-4-умеет выражать свои мысли на государственном, родном и иностранном языке в ситуации деловой коммуникации. ИД-3УК-4-имеет практический опыт составления текстов на государственном и родном языках, опыт перевода текстов с иностранного языка на родной, опыт говорения на государственном и иностранном языках.
Б1.О.01	Иностранный язык				
Б1.О.17	Проектный модуль				
Б1.О.17.02	Технологии проектной деятельности				
Б1.О.22	Экономика и предпринимательство в сфере ИИ				
Б2.О.01(У)	Технологическая (проектно-технологическая) практика				
Б2.О.02(П)	Научно-исследовательская работа				
Б2.В.ДВ.01.01(П)	Инженер данных				
Б2.В.ДВ.01.02(П)	Инженер машинного обучения				
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы				
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК	-	-	ИД-1УК-5-знает основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации. ИД-2УК-5-умеет вести коммуникацию с представителями иных национальностей и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм. ИД-3УК-5-имеет практический опыт анализа философских и исторических фактов, опыт оценки явлений культуры.
Б1.О.02	История России				
Б1.О.05	Философия: искусство мышления				
Б2.О.01(У)	Технологическая (проектно-технологическая) практика				
Б2.В.01(У)	Ознакомительная практика				
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы				
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК	-	-	ИД-1УК-6-знает основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда. ИД-2УК-6-умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели личного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей. ИД-3УК-6-имеет практический опыт получения дополнительного образования, изучения дополнительных образовательных программ.
Б1.О.17	Проектный модуль				
Б1.О.17.01	Основы проектной деятельности (МООК)				
Б1.О.22	Экономика и предпринимательство в сфере ИИ				
Б2.О.01(У)	Технологическая (проектно-технологическая) практика				
Б2.О.02(П)	Научно-исследовательская работа				
Б2.О.03(П)	Преддипломная практика				
Б2.В.ДВ.01.01(П)	Инженер данных				
Б2.В.ДВ.01.02(П)	Инженер машинного обучения				

	Б2.В.ДВ.01.03(П)	IT-предпринимательство				
	Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы				
УК-7		Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК	-	-	ИД-УК-7-знает основы здорового образа жизни, здоровое-сберегающих технологий, физической культуры ИД-ЗУК-7- имеет выполнять комплекс физкультурных упражнений ИД-ЗУК-7-имеет практический опыт Занятий физической культурой.
	Б1.О.08	Физическая культура и спорт				
	Б1.В.01	Элективные курсы по физической культуре и спорту				
	Б2.О.01(У)	Технологическая (проектно-технологическая) практика				
	Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы				
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	-	-	ИД-УК-8-знает научно обоснованные способы создания и поддержания в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; виды опасных ситуаций и способы преодоления опасных ситуаций; основы медицинских знаний и приемы первой помощи. ИД-УК-8-умеет создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; различать факторы, влекущие возникновение опасных ситуаций; предотвращать возникновение опасных ситуаций, в том числе на основе приемов по оказанию первой помощи и базовых медицинских знаний. ИД-ЗУК-8-владеет навыками поддержания безопасных условий жизнедеятельности, предотвращения возникновения опасных ситуаций; выявления и устранения проблем, связанных с нарушениями техники безопасности в повседневной жизни и в профессиональной деятельности; приемами оказания первой помощи; способами гражданской обороны по минимизации последствий от чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.
	Б1.О.06	Безопасность жизнедеятельности				
	Б1.О.07	Этика и философия ИИ				
	Б1.О.21	Информационная безопасность				
	Б2.О.01(У)	Технологическая (проектно-технологическая) практика				
	Б2.О.03(П)	Преддипломная практика				
	Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы				
УК-9		Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК	-	-	ИД-УК-9-1 знает экономические основы, необходимые для осуществления социальной и профессиональной деятельности. ИД-ЗУК-9-2 умеет воспринимать и анализировать информацию, необходимую для принятия обоснованных экономических решений. ИД-ЗУК-9-3 имеет практический опыт применения экономических законов и основ финансовой грамотности при планировании личного бюджета и профессиональной
	Б1.О.22	Экономика и предпринимательство в сфере ИИ				
	Б2.О.01(У)	Технологическая (проектно-технологическая) практика				
	Б2.О.03(П)	Преддипломная практика				
	Б2.В.ДВ.01.03(П)	IT-предпринимательство				
	Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы				
УК-10		Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК	-	-	ИД-УК-10-1 знает способы формирования нетерпимого отношения к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействия им в профессиональной деятельности. ИД-ЗУК-10-2 умеет формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности. ИД-ЗУК-10-3 владеет навыками формирования нетерпимого отношения к
	Б1.О.03	Основы российской государственности				
	Б1.О.21	Информационная безопасность				
	Б2.О.01(У)	Технологическая (проектно-технологическая) практика				
	Б2.О.03(П)	Преддипломная практика				
	Б2.В.ДВ.01.03(П)	IT-предпринимательство				
	Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы				
ОПК-1		Способен применять естественнонаучные и общепромышленные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК	-	-	ИД-ОПК-1-знает: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. ИД-ОПК-1-уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общепромышленных знаний, методов математического анализа и моделирования. ИД-ОПК-1-иметь: навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.
	Б1.О.09	Высшая математика				
	Б1.О.10	Дискретная математика				
	Б1.О.11	Теория вероятностей				
	Б1.О.12	Математическая статистика				
	Б1.О.13	Прикладная математика в ИИ				
	Б1.О.32	Информационные системы и сети				
	Б2.О.01(У)	Технологическая (проектно-технологическая) практика				
	Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы				
ОПК-2		Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности;	ОПК	-	-	ИД-ОПК-2-знать: современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности. ИД-ОПК-2-уметь: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности. ИД-ОПК-2-иметь: навыки: применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.
	Б1.О.14	Алгоритмизация и программирование				
	Б1.О.16	Проектирование баз данных				
	Б1.О.22	Экономика и предпринимательство в сфере ИИ				
	Б1.О.29	Распределенные системы хранения данных				
	Б2.О.01(У)	Технологическая (проектно-технологическая) практика				
	Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы				
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	-	-	ИД-ОПК-3-знать: принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. ИД-ОПК-3-уметь: решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; создавать прототипы ИС. ИД-ОПК-3-иметь навыки: подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности.
	Б1.О.04	Цифровые технологии и медиабезопасность				
	Б1.О.21	Информационная безопасность				
	Б1.О.32	Информационные системы и сети				
	Б2.О.01(У)	Технологическая (проектно-технологическая) практика				
	Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы				
ОПК-4		Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью;	ОПК	-	-	ИД-ОПК-4-знать: основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы. ИД-ОПК-4-уметь: применять стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы. ИД-ОПК-4-иметь навыки: составления технической документации на различных этапах жизненного цикла информационной системы.
	Б1.О.17	Проектный модуль				

	Б1.О.17.02	Технологии проектной деятельности				
	Б1.О.21	Информационная безопасность				
	Б1.О.30	Системный анализ				
	Б2.О.01(У)	Технологическая (проектно-технологическая) практика				
	Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы				
ОПК-5		Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем;	ОПК	-	-	ИД-10ПК-5-знать: основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные стандарты информационного взаимодействия систем ИД-20ПК-5-уметь: выполнять параметрическую настройку информационных и автоматизированных систем ИД-30ПК-5-иметь навыки: установки программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем.
	Б1.О.19	Архитектура ЭВМ				
	Б1.О.20	Операционные системы				
	Б1.О.32	Инфокоммуникационные системы и сети				
	Б2.О.01(У)	Технологическая (проектно-технологическая) практика				
	Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы				
ОПК-6		Способен разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием;	ОПК	-	-	ИД-10ПК-6-знать: основные правила разработки бизнес-планов и технических заданий на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием; ИД-20ПК-6-уметь: разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием; ИД-30ПК-6-иметь навыки: применять методики, основные правила разработки бизнес-планов и технических заданий на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием;
	Б1.О.17	Проектный модуль				
	Б1.О.17.02	Технологии проектной деятельности				
	Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы				
ОПК-7		Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов;	ОПК	-	-	ИД-10ПК-7-знать: методики, средства настройки и наладки программно-аппаратных комплексов; ИД-20ПК-7-уметь: выполнять параметрическую настройку и наладку программно-аппаратных комплексов; ИД-30ПК-7-иметь навыки: применять методики, средства настройки и наладки программно-аппаратных комплексов
	Б1.О.18	Компьютерная схемотехника				
	Б1.О.19	Архитектура ЭВМ				
	Б1.О.20	Операционные системы				
	Б1.О.29	Распределенные системы хранения данных				
	Б1.О.30	Системный анализ				
	Б1.О.37	Системное программирование				
	Б2.О.01(У)	Технологическая (проектно-технологическая) практика				
	Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы				
ОПК-8		Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения;	ОПК	-	-	ИД-10ПК-8-знать: основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий. ИД-20ПК-8-уметь: применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ. ИД-30ПК-8-иметь навыки: программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.
	Б1.О.14	Алгоритмизация и программирование				
	Б1.О.15	Объектно-ориентированное программирование				
	Б1.О.23	Программирование на языке Python				
	Б1.О.30	Системный анализ				
	Б1.О.37	Системное программирование				
	Б2.О.01(У)	Технологическая (проектно-технологическая) практика				
	Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы				
ОПК-9		Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач.	ОПК	-	-	ИД-10ПК-9-знать: основные технологии и инструментальные программно-аппаратные средства для решения практических задач; ИД-20ПК-9-уметь: применять современные технологии для реализации практических задач; ИД-30ПК-9-иметь навыки: владения технологиями, применения инструментальных программно-аппаратных средств реализации практических задач.
	Б1.О.15	Объектно-ориентированное программирование				
	Б1.О.17	Проектный модуль				
	Б1.О.17.03	Практикум по цифровому проектированию				
	Б1.О.30	Системный анализ				
	Б2.О.01(У)	Технологическая (проектно-технологическая) практика				
	Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы				
SS1		Способен осуществлять свою трудовую деятельность с учетом определения корректной роли ИИ в различных процессах, критического анализа последствий применения ИИ-технологий, этических принципов	Универсальная компетенция в соответствии с КРМ ИИ 2.01	Продвинутый	-	
SS1.1		Определяет ценностные предпосылки, когнитивные искажения, культурно-обусловленные предвзятости в данных, алгоритмах, постановке задач для ИИ		-	Продвинутый	Замосаждает анализировать обучающую выборку на предмет репрезентативности, возможных искажений, скрытых предвзятостей. Сопоставит технические характеристики модели с потенциальными рисками ее применения (например, низкая устойчивость к шуму – риск в медицинской диагностике).
	Б1.О.04	Цифровые технологии и медиабезопасность				
	Б1.О.07	Этика и философия ИИ				
	Б1.О.24	Введение в искусственный интеллект				
	Б1.О.25	Средства ИИ				
	Б2.О.01(У)	Технологическая (проектно-технологическая) практика				
	Б2.О.03(П)	Преддипломная практика				
	Б2.В.ДВ.01.01(П)	Инженер данных				
	Б2.В.ДВ.01.02(П)	Инженер машинного обучения				
	Б2.В.ДВ.01.03(П)	IT-предпринимательство				
	Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы				
SS2		Способен осуществлять свою трудовую деятельность с учетом необходимости эффективной коммуникации и взаимодействия в рамках коллективной проектной работы в сфере ИИ	Универсальная компетенция в соответствии с КРМ ИИ 2.01	Продвинутый	-	
SS2.1		Эффективно коммуницирует с участниками проектной команды при планировании, реализации и анализе результатов работы.		-	Продвинутый	Активно участвует в обсуждении постановки задач с учетом требований заказчика и особенностей данных, формулирует предложения по задачам и распределению ролей. Вносит предложения по отбору релевантных метрик по проекту. Согласовывает цели проекта с возможностями проектируемой ИИ-системы и ограничениями имеющейся инфраструктуры. Принимает участие в приоритизации задач и распределении ответственности.
SS2.2		Учитывает профессиональные и ролевые особенности коллег при совместной разработке технических решений и представлении результатов		-	Продвинутый	Совместно с командой определяет, как представить ключевые компоненты ИИ-решения (например, архитектуру, выбор моделей, оценка качества). Учитывает уровень подготовленности аудитории (например, заказчик, который не разбирается в ИИ-технологиях). Координирует связность выступления с другими участниками.
	Б1.О.17	Проектный модуль				
	Б1.О.17.03	Практикум по цифровому проектированию				
	Б2.О.01(У)	Технологическая (проектно-технологическая) практика				
	Б2.О.03(П)	Преддипломная практика				
	Б2.В.ДВ.01.01(П)	Инженер данных				
	Б2.В.ДВ.01.02(П)	Инженер машинного обучения				
	Б2.В.ДВ.01.03(П)	IT-предпринимательство				

	Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы				
SS3		Способен осуществлять свою трудовую функцию с учетом неопределенности как существующей черты функционирования искусственного интеллекта	Универсальная компетенция в соответствии с КРМ ИИ 2.01	Продвинутый	-	-
SS3.1		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		-	Продвинутый	Значит целесообразность и ограничения применения ИИ для различных задач с учетом технического, социальных и правовых условий; сравнивает подходы из разных областей и адаптирует методы к новому контексту.
	Б1.О.07	Этика и философия ИИ				
	Б1.О.11	Теория вероятностей				
	Б1.О.12	Математическая статистика				
	Б1.О.24	Введение в искусственный интеллект				
	Б1.О.26	Методы искусственного интеллекта				
	Б1.О.27	IVM-совместимые языки программирования				
	Б1.В.02	Методы оптимизации				
	Б1.В.03	Проектирование экспертных систем				
	Б2.О.01(У)	Технологическая (проектно-технологическая) практика				
	Б2.О.03(П)	Преддипломная практика				
	Б2.В.ДВ.01.01(П)	Инженер данных				
	Б2.В.ДВ.01.02(П)	Инженер машинного обучения				
	Б2.В.ДВ.01.03(П)	IT-предпринимательство				
	Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы				
MF-1		Способен применять современную теоретическую математику для разработки новых алгоритмов и формулирования перспективных задач ИИ.	Профессиональная (инструментальная) компетенция	Продвинутый	-	
MF-1.2		Применяет аппарат теории вероятностей, математической и теории информации для формулирования и анализа задач искусственного интеллекта.		-	Продвинутый	Применяет методы теории вероятностей, статистики и теории информации для решения задач анализа данных, оценки параметров моделей и анализа статистических закономерностей в задачах ИИ.
	Б1.О.09	Высшая математика				
	Б1.О.10	Дискретная математика				
	Б1.О.11	Теория вероятностей				
	Б1.О.12	Математическая статистика				
	Б1.О.13	Прикладная математика в ИИ				
	Б1.О.26	Методы искусственного интеллекта				
	Б1.О.27	IVM-совместимые языки программирования				
	Б1.В.02	Методы оптимизации				
	Б1.В.03	Проектирование экспертных систем				
	Б2.О.01(У)	Технологическая (проектно-технологическая) практика				
	Б2.О.03(П)	Преддипломная практика				
	Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы				
BD-2		Способен определять требования к наборам данных для решения задач машинного обучения, проводить разметку и анализ наборов данных, оценивать качество данных, обеспечивать непрерывную интеграцию данных	Профессиональная (инструментальная) компетенция в соответствии с КРМ ИИ 2.01	Продвинутый	-	
	BD-2.1	Определяет требования к наборам и качеству данных для решения задач машинного обучения		-	Продвинутый	Ставит задачу разметки и оценивает качество работы разметчиков
	Б1.О.28	Машинное обучение				
	Б1.О.34	Глубокое обучение				
	Б1.О.35	Рекомендательные и поисковые системы ИИ				
	Б2.О.01(У)	Технологическая (проектно-технологическая) практика				
	Б2.О.03(П)	Преддипломная практика				
	Б2.В.ДВ.01.01(П)	Инженер данных				
	Б2.В.ДВ.01.02(П)	Инженер машинного обучения				
	Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы				
BD-3		Способен организовывать хранения данных, выбирая адекватные технологические решения	Профессиональная (инструментальная) компетенция в соответствии с КРМ ИИ 2.01	Продвинутый	-	
BD-3.1		Разрабатывает, отлаживает и тестирует прикладные решения с элементами ИИ с применением различных технологий хранения структурированных данных, оценивает качество		-	Экспертный	Организует различные уровни доступа к данным и создает структуру для эффективного хранения больших данных. Разбирается в нюансах транзакций. Детально понимает особенности и возможности популярных рыночных решений с учетом их расширений.
BD-3.2		Разрабатывает, отлаживает и тестирует прикладные решения с элементами ИИ с применением различных технологий хранения неструктурированных данных, оценивает качество		-	Продвинутый	Умеет создавать базы данных в хранилищах Ключ-Значение, Документные, Колоночные и Грфовые. Знает и умеет использовать основные команды для работы с данными в таких хранилищах. Работает на уровне применения наиболее известных подходов. Работает на уровне применения наиболее известных технологий каждого класса хранилищ.
BD-3.0.1		(ПК-1) Способен к концептуальному, функциональному и логическому проектированию технических систем, в том числе и систем ИИ, среднего и крупного масштаба и сложности		-	Продвинутый	Знает основы теорий систем и системного анализа, управления содержанием проекта; умеет анализировать внешнюю информацию; имеет навыки обследования объектов проектирования.
BD-3.0.2		(ПК-5) Способен к созданию, администрированию и обеспечению информационной безопасности систем ИИ		-	Продвинутый	Знает различные модели данных, типовую организацию СУБД и способы обеспечения целостности и безопасности данных; имеет разрабатывать программные приложения для работы с БД; имеет навыки работы с MySQL.
	Б1.О.16	Проектирование баз данных				
	Б1.О.17	Проектный модуль				
	Б1.О.17.03	Практикум по цифровому проектированию				
	Б1.О.21	Информационная безопасность				
	Б1.О.29	Распределенные системы хранения данных				
	Б1.О.30	Системный анализ				
	Б1.В.07	Функциональное и логическое программирование				
	Б2.О.03(П)	Преддипломная практика				
	Б2.В.ДВ.01.01(П)	Инженер данных				
	Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы				
BD-4		Способен применять различные модели и (или) технологии обработки данных	Профессиональная (инструментальная) компетенция в соответствии с КРМ ИИ 2.01	Экспертный		
BD-4.1		Осуществляет выбор технологий обработки больших данных, приемлемых для создания прикладной системы ИИ с заданными требованиями		-	Экспертный	Организует централизованное хранилище данных (Data Lake), их распределенное хранение, параллельную обработку, а также обработку потоковых данных
BD-4.2		Разрабатывает и отлаживает прикладные решения с элементами ИИ с применением различных технологий обработки данных		-	Экспертный	Руководит разработкой решений с элементами ИИ с применением различных технологий обработки данных
	Б1.О.23	Программирование на языке Python				
	Б1.О.29	Распределенные системы хранения данных				
	Б1.В.ДВ.01.01	Графический дизайн в веб				
	Б1.В.ДВ.02.01	Веб-дизайн и разработка. Часть 1				
	Б1.В.ДВ.02.02	3D моделирование для компьютерных игр. Часть 1				
	Б1.В.ДВ.03.01	Веб-дизайн и разработка. Часть 2				
	Б1.В.ДВ.03.02	3D моделирование для компьютерных игр. Часть 2				
	Б2.О.01(У)	Технологическая (проектно-технологическая) практика				

	B2.O.02(П)	Научно-исследовательская работа				
	B2.O.03(П)	Преддипломная практика				
	B2.B.ДВ.01.01(П)	Инженер данных				
	B3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы				
ML-2		Способен применять фундаментальные принципы и методы машинного обучения включая подготовку данных оценку качества моделей и работу с признаками	Профессиональная (инструментальная) компетенция в соответствии с КРМ ИИ 2.01	Базовый	-	-
	ML-2.1	Различает основные типы задач машинного обучения и применяет на практике принципы их решения		-	Базовый	Различает основные типы задач машинного обучения (обучением с учителем, без учителя и с подкреплением). Применяет типовые подходы к решению базовых задач с использованием готовых инструментов и библиотек (ScikitLearn)
	ML-2.2	Применяет методы предварительной обработки данных и работы с признаками		-	Базовый	Проводит разведочный анализ данных, умеет работать с пропущенными значениями и выбросами
	ML-2.3	Решает проблемы несбалансированных данных и оценивает качество моделей		-	Базовый	Применяет на практике основные метрики оценки качества для задач классификации и регрессии
	B1.O.16	Проектирование баз данных				
	B1.O.28	Машинное обучение				
	B2.O.01(У)	Технологическая (проектно-технологическая) практика				
	B2.O.03(П)	Преддипломная практика				
	B2.B.ДВ.01.01(П)	Инженер данных				
	B2.B.ДВ.01.02(П)	Инженер машинного обучения				
	B3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы				
ML-3		Способен применять классические алгоритмы машинного обучения с пониманием их математических основ и областей применения	Профессиональная (инструментальная) компетенция в соответствии с КРМ ИИ 2.01	Базовый	-	-
	ML-3.1	Эффективно применяет классические методы и модели машинного обучения для обеспечения достижимости функциональных характеристик систем ИИ		-	Базовый	Распознает и определяет практическую задачу в терминах обучения на частично размеченных данных. Применяет стандартные алгоритмы для работы с данными и обучения моделей с использованием готовой разметки.
	ML-3.2	Оценивает результативность применения классических методов и моделей машинного обучения в задачах ИИ на основе сопоставления с выногами		-	Базовый	Анализирует метрики и проводит сравнительный анализ нескольких моделей с учетом бизнес-требований.
	B1.O.25	Средства ИИ				
	B1.O.27	JVM-совместимые языки программирования				
	B1.O.28	Машинное обучение				
	B1.O.35	Рекомендательные и поисковые системы ИИ				
	B1.B.03	Проектирование экспертных систем				
	B1.B.07	Функциональное и логическое программирование				
	B2.O.01(У)	Технологическая (проектно-технологическая) практика				
	B2.O.03(П)	Преддипломная практика				
	B2.B.ДВ.01.01(П)	Инженер данных				
	B3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы				
ML-6		Способен применять алгоритмы обучения с подкреплением	Профессиональная (инструментальная) компетенция в соответствии с КРМ ИИ 2.01	Базовый	-	-
	ML-6.1	Применяет методы повышения устойчивости, надежности, безопасности алгоритмов обучения с подкреплением для проверки разведочных гипотез и подготовки данных к применению современных методов ИИ		-	Базовый	Применяет готовые RL-библиотеки и базовые методы контроля надежности (ограничение награды, настройка гиперпараметров) для обучения и тестирования моделей в простых симулированных средах.
	B1.O.27	JVM-совместимые языки программирования				
	B1.O.31	Большие данные и облачные технологии				
	B1.O.35	Рекомендательные и поисковые системы ИИ				
	B2.O.03(П)	Преддипломная практика				
	B3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы				
	ФТД.В.01	Архитектуры глубоких нейросетей				
DL-1		Способен применять и (или) разрабатывать архитектуры глубоких нейронных сетей	Профессиональная (инструментальная) компетенция в соответствии с КРМ ИИ 2.01	Продвинутый	-	-
	DL-1.1	Способен объяснять и применять математические основы нейронных сетей, включая расчет градиентов, методы оптимизации и алгоритм обратного распространения ошибки (backpropagation), для эффективного обучения моделей.		-	Продвинутый	Надлет скорость обучения в зависимости от задачи и набора данных; выбирает функцию потерь в зависимости от задачи и набора данных; способен применять регуляризацию и проекирование; выбирает размер пакета для стохастического градиентного спуска; понимает принцип градиентного спуска
	DL-1.2	Способен проектировать и реализовывать неглубокие нейронные сети (перцептроны, MLP), выбирать appropriate функции активации и регуляризации для решения задач классификации и регрессии		-	Продвинутый	Способен разрабатывать и/или применять самоорганизующиеся карты Кохонена. Способен разрабатывать RBF-сети (сети регуляризации, обобщенные RBF-сети)
	DL-1.3	Способен применять современные архитектуры глубоких сетей для решения различных задач, понимая их внутреннюю структуру и особенности обучения.		-	Продвинутый	Применяет принцип построения вычислительного блока Google Inception; Применяет принцип работы блока остатка в ResNet; Разрабатывает решения с применением backbone сетей; Знает отличия и способен применять нейронные сети для отслеживания объектов (семейство R-ON, SSD)
	DL-1.4	Способен разрабатывать и оптимизировать специализированные архитектуры для работы с изображениями и последовательностями, учитывая их уникальные свойства.		-	Продвинутый	Применяет принцип работы обратного распространения ошибки на слоях сверток и слоях пулинга; разрабатывает собственные архитектуры сверточных нейронных сетей; разрабатывает решения на основе сложных конфигураций сверточных нейронных сетей (EfficientNet, RetinaNet); понимает принцип работы блока единичной задержки в рекуррентных нейронных сетях.
	DL-1.5	Способен разрабатывать, адаптировать и внедрять генеративные нейронные сети для решения практических задач, включая создание новых архитектур, оптимизацию обучения и промышленное развертывание моделей		-	Продвинутый	Понимает принцип работы блока единичной задержки в рекуррентных нейронных сетях; применяет блоки RNN, GRU, LSTM для решения задач;
	DL-1.6	Способен разрабатывать, оптимизировать и применять автоэнкодеры (AE) и вариационные автоэнкодеры (VAE) для решения задач снижения размерности, генерации данных и обнаружения аномалий, включая создание архитектур, обучение моделей и их внедрение в производственную среду		-	Продвинутый	Кодифицирует архитектуры под специфические требования. Разрабатывает комплексные пайплайны обучения. Применяет продвинутые техники (transfer learning, few-shot generation)
	DL-1.7	Способен разрабатывать, адаптировать и внедрять трансформерные архитектуры для решения задач обработки последовательностей, включая создание новых моделей, оптимизацию обучения и промышленное развертывание		-	Продвинутый	Понимает и применяет специфические архитектурные варианты для задач (например, Encoder-Decoder для перевода/суммаризации, Decoder-only для генерации). Использует техники для работы с длинными последовательностями: эффективные схемы внимания (Linfotnet, Performer, Longformer, Sparse Transfomter). Проводит детальный анализ ошибок модели, понимает типичные проблемы (bias в данных/модели, переобучение) и применяет методы борьбы с ними (регуляризация, увеличение данных)
	DL-1.8	Способен проектировать, разрабатывать и внедрять мультимодальные модели глубокого обучения, эффективно комбинируя различные типы данных.		-	Продвинутый	Разрабатывает сложные архитектуры для специфических комбинаций модальностей. Оттенизирует совместное обучение нескольких задач (multi-task learning). Применяет продвинутые техники (cross-modal distillation, contrastive learning). Создает эффективные пайплайны обработки мультимодальных данных
	DL-1.9	Способен применять, адаптировать и разрабатывать методы сжатия нейронных сетей для оптимизации производительности моделей, включая квантование, прунинг, дистилляцию и другие техники, с учетом требований к качеству и вычислительной эффективности.		-	Продвинутый	Понимает основные методы сжатия: квантование, прунинг, дистилляция. Умеет применять готовые решения (TensorRT, PyTorch Quantization). Проводит базовую оценку качества после сжатия (accuracy, latency). Умеет квантовать модели до 8-bit.
	DL-1.10	Способен применять, адаптировать и разрабатывать методы дообучения нейронных сетей для эффективной адаптации моделей к новым задачам и данным.		-	Продвинутый	Владеет продвинутыми техниками (adapter layers, LoRA, prefix-tuning). Комбинирует различные стратегии адаптации. Работает с новыми датасетами (few-shot learning)
	DL-1.0.1	(ПК-7) Способен создавать, поддерживать и использовать системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов		-	Продвинутый	Умеет создавать, поддерживать и использовать системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов; умеет проводить анализ системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов; имеет навыки проведения анализа системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов.
	B1.O.20	Операционные системы				
	B1.O.28	Машинное обучение				
	B1.O.34	Глубокое обучение				
	B1.B.04	Системы поддержки принятия решений				
	B2.O.01(У)	Технологическая (проектно-технологическая) практика				
	B2.O.03(П)	Преддипломная практика				

	Б2.В.ДВ.01.01(П)	Инженер данных				
	Б2.В.ДВ.01.02(П)	Инженер машинного обучения				
	Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы				
DL-2		Способен применять и (или) разрабатывать современные архитектуры генеративных глубоких сетей	Профессиональная (инструментальная) компетенция в соответствии с КРМ ИИ 2.01	Базовый	-	
	DL-2.1	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		Базовый	-	Умеет использовать популярные генеративные модели (GPT, Stable Diffusion, VQ-VAE) через API или готовые реализации. Запускает инференс на стандартных задачах (генерация текста по промпту, создание изображений). Работает с базовыми параметрами генерации (temperature, top-k sampling). Подготавливает данные для дообучения (токенизация текста, нормализация изображений). Форматирует данные под требования модели (например, промпты для тексто-изображение моделей).
	DL-2.2	Имплементирует известные архитектуры генеративных сетей, реализует пайплайны их обучения на датасетах и вывод генеративных моделей в продуктивную среду		Базовый	-	Умеет запускать инференс на готовых генеративных моделях (Stable Diffusion, GPT). Проводит базовый fine-tuning преобученных моделей по готовым рецептам. Использует стандартные пайплайны обучения из библиотек (Hugging Face, Diffusers). Подготавливает данные для дообучения (нормализация изображений, токенизация текста). Применяет базовые техники аугментации данных. Создает простые REST API для инференса (FastAPI).
	Б1.О.26	Методы искусственного интеллекта				
	Б1.О.28	Машинное обучение				
	Б1.О.34	Глубокое обучение				
	Б2.О.01(У)	Технологическая (проектно-технологическая) практика				
	Б2.О.03(П)	Преддипломная практика				
	Б2.В.ДВ.01.02(П)	Инженер машинного обучения				
	Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы				
DL-3		Способен применять и (или) разрабатывать алгоритмы, методы и технологии компьютерного зрения	Профессиональная (инструментальная) компетенция в соответствии с КРМ ИИ 2.01	Базовый	-	
	DL-3.1	Применяет (проводя выбор и эксперименты) известные алгоритмы и библиотеки компьютерного зрения, преобученные глубокие нейросетевые модели для прикладных задач анализа изображений и видеопотока, при необходимости дообучая и валидируя на собственных наборах данных		Базовый	-	Использует готовые модели на OpenCV и популярных фреймворках (TensorFlow Hub, TorchVision). Умеет применять стандартные архитектуры (ResNet, YOLO) для базовых задач (классификация, детекция объектов). Запускает инференс на изображениях и простых видеопотоках. Использует базовые функции OpenCV и PIL для обработки. Умеет сохранять и загружать модели.
	DL-3.2	Определяет стек технологий, методов и алгоритмов для построения продуктов с компьютерным зрением (системы видеоаналитики, поисковые системы по изображениям и т.д.)		Базовый	-	Понимает принципы представления изображений и кодирования цвета; применяет фильтры радио изображений, включая частотную; Владеет аппаратом математической морфологии.
	DL-3.3	Имплементирует известные алгоритмы, архитектуры и модели компьютерного зрения на реальных данных, строит пайплайны обучения моделей и развертывания сервисов компьютерного зрения в продуктивной среде		Базовый	-	Умеет применять стандартные архитектуры CNN (ResNet, EfficientNet, YOLO) для базовых задач CV (классификация, детекция, сегментация). Использует готовые реализации из библиотек (OpenCV, TensorFlow/Torch, Hugging Face). Проводит базовую аугментацию и нормализацию изображений. Умеет оценивать качество по стандартным метрикам (accuracy, mAP, IoU).
	Б1.О.28	Машинное обучение				
	Б1.О.34	Глубокое обучение				
	Б1.В.08	Технологии ИИ в управлении БАА				
	Б1.В.05	Технологии ИИ в IoT				
	Б2.О.03(П)	Преддипломная практика				
	Б2.В.ДВ.01.02(П)	Инженер машинного обучения				
	Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы				
О-3		Способен применять и (или) разрабатывать интеллектуальные методы оптимизации	Профессиональная (инструментальная) компетенция в соответствии с КРМ ИИ 2.01	Продвинутый	-	
	О-3.1	Эффективно применяет интеллектуальные методы оптимизации для обеспечения достижения функциональных характеристик продуктов компании		Продвинутый	-	Применяет типовые решения для оптимизации функционирования наблюдаемой системы
	О-3.2	Оценивает результативность применения интеллектуальных методов оптимизации на основе требований по назначению, а также сопоставления с аналогами		Продвинутый	-	Различает характеристики функционирования продуктов компании до и после проведения мероприятий по оптимизации и дает заключение об их результативности
	Б1.В.09	Параллельные вычисления на ядрах GPU				
	Б1.О.34	Глубокое обучение				
	Б1.В.02	Методы оптимизации				
	Б2.О.01(У)	Технологическая (проектно-технологическая) практика				
	Б2.О.03(П)	Преддипломная практика				
	Б2.В.ДВ.01.02(П)	Инженер машинного обучения				
	Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы				
PL-1		Способен применять язык программирования Python для решения задач в области ИИ	Профессиональная (инструментальная) компетенция в соответствии с КРМ ИИ 2.01	Продвинутый	-	
	PL-1.1	Разрабатывает и отлаживает прикладные решения разной сложности и для широкого круга конечных пользователей с использованием языка программирования Python, тестирует, испытывает и оценивает качество таких решений		Продвинутый	-	Владеет основными библиотеками для выполнения большинства рутинных задач в крупных проектах: ввод-вывод, серверное программирование (FastAPI, Flask, Django REST Framework), применение многопоточности (модуль threading). Самостоятельно участвует в разработке серверных приложений и их поддержке
	PL-1.2	Осуществляет выбор инструментов разработки на Python, приемлемых для создания прикладной системы обработки научных данных, машинного обучения и визуализации с заданными требованиями		Продвинутый	-	Оптимизирует код с использованием библиотек для научных вычислений. Знает и применяет библиотеки машинного обучения, в том числе глубокого обучения, такие как scikit-learn, PyTorch и TensorFlow
	PL-1.3	Разрабатывает и поддерживает системы обработки больших данных различной степени сложности		Продвинутый	-	Способен применять основные функции фреймворка PySpark, может самостоятельно построить процесс обработки больших данных с использованием Airflow
	PL-1.0.1	ПК-4) Способен к созданию инструментальных средств системных программных продуктов		Продвинутый	-	Умеет методы и инструментальные средства системных продуктов; умеет создавать инструментальные средства системных продуктов; имеет навыки работы с инструментальными средствами системных продуктов.
	Б1.О.23	Программирование на языке Python				
	Б1.О.33	Разработка прикладных программ в сфере ИИ				
	Б1.О.34	Глубокое обучение				
	Б1.О.35	Рекомендательные и поисковые системы ИИ				
	Б1.В.03	Проектирование экспертных систем				
	Б1.В.06	Технологии разработки программного обеспечения				
	Б2.О.01(У)	Технологическая (проектно-технологическая) практика				
	Б2.О.03(П)	Преддипломная практика				
	Б2.В.ДВ.01.01(П)	Инженер данных				
	Б2.В.ДВ.01.02(П)	Инженер машинного обучения				
	Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы				
PL-2		Способен применять JVM-совместимые языки программирования для решения задач в области ИИ	Профессиональная (инструментальная) компетенция в соответствии с КРМ ИИ 2.01	Продвинутый	-	
	PL-2.1	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		Продвинутый	-	Понимает модель памяти Java и способен поддерживать приложения с высоким параллелизмом и конкурентностью. Понимает алгоритмы сборки мусора и способен оптимизировать сборку мусора.

PL-2.2	Разрабатывает и поддерживает системы обработки больших данных различной степени сложности		-	Продвинутый	Эффективно применяет фреймворки для пакетной обработки данных (Spark, MapReduce) и адаптирует алгоритмы для вычислений на малых объемах данных под большие данные. Владеет инструментами организации потоковых вычислений (Kafka, Flink) и интеграции с аналитическими БД (ClickHouse, Greenplum)
B1.O.27	ИВМ-совместимые языки программирования				
B1.O.31	Большие данные и облачные технологии				
B1.O.33	Разработка прикладных программ в сфере ИИ				
B1.O.35	Рекомендательные и поисковые системы ИИ				
B1.O.36	Разработка мобильных, веб и облачных приложений с ИИ				
B1.B.06	Технологии разработки программного обеспечения				
B2.O.01(У)	Технологическая (проектно-технологическая) практика				
B2.O.03(П)	Преддипломная практика				
B3.O1(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы				
PL-3	Способен применять языки программирования C/C++ для решения задач в области ИИ	Профессиональная (инструментальная) компетенция в соответствии с КРМ ИИ 2.01	Базовый	-	-
PL-3.1	Разрабатывает и отлаживает эффективные многопоточные решения на C++, тестирует, испытывает и оценивает качество таких решений		-	Базовый	Знает основы синтаксиса языка. Знает общие принципы параллельных вычислений и понимает проблемы, возникающие при распараллеливании алгоритмов. Проводит распараллеливание простого алгоритма с применением pthread, стандартных библиотек C/C++ и т.д.
PL-3.2	Разрабатывает и отлаживает системы ИИ на C++ под конкретные аппаратные платформы с ограничениями по вычислительной мощности, в том числе для встраиваемых систем		-	Базовый	Знает основы синтаксиса языка, основы построения систем ИИ. Лишет небольшие программы для обработки данных. Понимает возможности и ограничения встраиваемых систем.
PL-3.3	Разрабатывает и отлаживает решения на C++, использующие GPU и FPGA для массовой параллелизации вычислений в рамках общей системы ИИ, с применением как готовых решений, так и разработкой своих		-	Базовый	Знает основы синтаксиса языка C/C++, основы построения систем ИИ, общие принципы параллельных вычислений. Понимает возможности и ограничения исполнения программ на GPU и FPGA. Умеет использовать готовые фреймворки ИИ (PyTorch, TensorFlow и пр.)
B1.O.14	Алгоритмизация и программирование				
B1.O.15	Объектно-ориентированное программирование				
B1.O.20	Операционные системы				
B1.O.34	Глубокое обучение				
B1.O.37	Системное программирование				
B2.O.01(У)	Технологическая (проектно-технологическая) практика				
B2.O.03(П)	Преддипломная практика				
B2.B.ДВ.01.02(П)	Инженер машинного обучения				
B3.O1(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы				
LC-3	Способен проектировать и поддерживать архитектуру систем искусственного интеллекта	Профессиональная (инструментальная) компетенция в соответствии с КРМ ИИ 2.01	Продвинутый	-	-
LC-3.1	Создает и развивает архитектуры системы ИИ на всех этапах жизненного цикла		-	Продвинутый	Применяет различные принципы и паттерны при проектировании архитектуры систем ИИ
LC-3.0.1	(ПК-3) Способен проектировать программное и аппаратное обеспечение вычислительных систем и систем ИИ		-	Продвинутый	Знает принципы построения программного и аппаратного обеспечения вычислительных систем и систем ИИ; умеет описывать и тестировать программное и аппаратное обеспечение вычислительных систем и систем ИИ; имеет навыки настройки и отладки типового программного обеспечения систем ИИ.
B1.O.18	Компьютерная схемотехника				
B1.O.19	Архитектура ЭВМ				
B1.O.20	Операционные системы				
B1.B.09	Параллельные вычисления на ядрах GPU				
B1.O.35	Рекомендательные и поисковые системы ИИ				
B1.B.04	Системы поддержки принятия решений				
B1.B.05	Технологии ИИ в IoT				
B1.B.ДВ.02.03	IT-решения для бизнеса. Часть 1				
B1.B.ДВ.03.03	IT-решения для бизнеса. Часть 2				
B2.O.02(П)	Научно-исследовательская работа				
B2.O.03(П)	Преддипломная практика				
B3.O1(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы				
LC-5	Способен применять и (или) проектировать различные инструменты и инженерные практики промышленной разработки систем ИИ, развертывания и сопровождения моделей машинного обучения в продуктивной среде	Профессиональная (инструментальная) компетенция в соответствии с КРМ ИИ 2.01	Экспертный	-	-
LC-5.1	Осуществляет выбор инструментов и инженерных практик промышленной разработки систем ИИ, развертывания и сопровождения моделей машинного обучения в продуктивной среде		-	Экспертный	Разрабатывает специализированные инструменты и инженерные практики промышленной разработки систем ИИ, развертывания и сопровождения моделей машинного обучения в рабочей версии ПО
LC-5.2	Осуществляет выбор инструментов и инженерных практик по управлению данными с необходимым уровнем доступа, контроля качества, резервирования и скоростью выполнения запросов		-	Экспертный	Заставляет и разрабатывает специализированные инструменты управления данными
B1.B.09	Параллельные вычисления на ядрах GPU				
B1.O.30	Системный анализ				
B1.O.36	Разработка мобильных, веб и облачных приложений с ИИ				
B1.O.37	Системное программирование				
B1.B.08	Технологии ИИ в управлении БАА				
B1.B.05	Технологии ИИ в IoT				
B1.B.ДВ.02.01	Веб-дизайн и разработка. Часть 1				
B1.B.ДВ.02.02	3D моделирование для компьютерных игр. Часть 1				
B1.B.ДВ.03.01	Веб-дизайн и разработка. Часть 2				
B1.B.ДВ.03.02	3D моделирование для компьютерных игр. Часть 2				
B2.O.02(П)	Научно-исследовательская работа				
B2.O.03(П)	Преддипломная практика				
B3.O1(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы				
LLM-1.1	Способен применять и (или) разрабатывать генеративные модели и БАМ	Профессиональная (инструментальная) компетенция в соответствии с КРМ ИИ 2.01	Базовый	-	-
LLM-1.1.1	Знает архитектуры генеративных моделей		-	Базовый	Отличает виды генеративных моделей и принципы их действия
LLM-1.1.2	Оценивает производительность генеративных моделей		-	Базовый	Использует базовые метрики качества генерации
LLM-1.1.3	Понимает принципы генерации в мультимодальных моделях		-	Базовый	Отличает входные и выходные типы данных
LLM-1.1.4	Оценивает защищенность моделей генерации		-	Базовый	Понимает угрозы в генерации и способы защиты
B1.O.31	Большие данные и облачные технологии				
B1.O.35	Рекомендательные и поисковые системы ИИ				
B1.B.03	Проектирование экспертных систем				
B2.O.01(У)	Технологическая (проектно-технологическая) практика				

	Б2.О.02(П)	Научно-исследовательская работа				
	Б2.О.03(П)	Преддипломная практика				
	Б2.В.ДВ.01.02(П)	Инженер машинного обучения				
	Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы				
FC-1		Способен проводить фронтальные исследования в области архитектур, алгоритмов МО, оптимизации и математики	Опережающая компетенция в соответствии с КРМ ИИ 2.01	Продвинутый	-	-
	FC-1.1	Разрабатывает фундаментальные основы и новые алгоритмы машинного обучения		-	Продвинутый	Знает продвинутый математический аппарат приводящий к более равносному пониманию процессов обучения. Использует математический аппарат для эффективного обучения моделей, для создания моделей меньшего размера. Создает гибридные модели. Использует методы ансамблирования.
	FC-1.2	Разрабатывает новые архитектуры глубоких нейросетей		-	Продвинутый	Знает передовые архитектуры в основных триадах: архитектура-данные-задача, принципы их построения, сильные и слабые стороны. Знает особенности наиболее часто встречающихся вычислителей, умеет подбирать архитектуры, адекватные особенностям вычислительных устройств.
	FC-1.3	Развивает методы ускорения обучения		-	Продвинутый	Знает и использует продвинутые инструменты для некоррелированных данных, умеет пользоваться продвинутыми методами оптимизации для обучения сложных моделей, использует особенности задач и архитектур для оптимизации обучения и инференса.
	Б1.О.17	Проектный модуль				
	Б1.О.17.01	Основы проектной деятельности (МООК)				
	Б1.О.17.02	Технологии проектной деятельности				
	Б1.О.17.03	Практикум по цифровому проектированию				
	Б1.О.28	Машинное обучение				
	Б1.В.02	Методы оптимизации				
	Б2.О.02(П)	Научно-исследовательская работа				
	Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы				
	ФТД.В.02	Мультиагентные системы ИИ				
FC-3		Способен проводить фронтальные исследования в области управления, решения, агентных и мультиагентных систем	Опережающая компетенция в соответствии с КРМ ИИ 2.01	Продвинутый	-	-
	FC-3.1	Разрабатывает алгоритмы обучения с подкреплением		-	Продвинутый	Проектирует и настраивает архитектуры RL-агентов для эффективного предобучения на разнородных средах (например, с использованием модульных подходов, мета-обучения). Способен разрабатывать методы автоматического подбора стратегий трансфера между задачами. Анализирует и оптимизирует компромисс между специализацией и обобщением в open-ended RL.
	FC-3.2	Исследует и создает агентные системы		-	Продвинутый	Комбинирует RL с другими парадигмами обучения (имитационное, мета-обучение) для ускорения приобретения знаний. Разрабатывает адаптивные стратегии исследования (intrinsically motivated, curiosity-driven). Адаптирует эволюционные алгоритмы для работы в высокоразмерных пространствах.
	FC-3.3	Исследует и создает мультиагентные системы		-	Продвинутый	Разрабатывает, оптимизирует и исследует сложные агентные и мультиагентные системы, включая: рассуждения через Chain of Thought, концепцию мультиагентной системы, стратегии оценки агентов и агентных систем.
	Б1.О.17	Проектный модуль				
	Б1.О.17.01	Основы проектной деятельности (МООК)				
	Б1.О.17.02	Технологии проектной деятельности				
	Б1.О.17.03	Практикум по цифровому проектированию				
	Б1.В.03	Проектирование экспертных систем				
	Б1.В.04	Системы поддержки принятия решений				
	Б2.О.02(П)	Научно-исследовательская работа				
	Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы				
	ФТД.В.02	Мультиагентные системы ИИ				
Tr-1		Способен осуществлять трудовые функции, обусловленные профессиональной ролью, в ОПД «Транспортная отрасль»	Отраслевая компетенция в соответствии с КРМ ИИ 2.01	Экспертный	-	-
	Tr-1.1	Применяет современные методы и технологии ИИ для решения актуальных задач транспортного планирования		-	Экспертный	Проектирует интеллектуальные системы поддержки принятия решений в процессах транспортного планирования.
	Tr-1.2	Применяет технологии ИИ в управлении автомобильным транспортом		-	Экспертный	Разрабатывает модели поддержки принятия решений в управлении автомобильным транспортом
	Б1.О.17	Проектный модуль				
	Б1.О.17.02	Технологии проектной деятельности				
	Б1.О.17.03	Практикум по цифровому проектированию				
	Б1.В.08	Технологии ИИ в управлении БАА				
	Б1.В.05	Технологии ИИ в IoT				
	Б2.О.01(У)	Технологическая (проектно-технологическая) практика				
	Б2.О.02(П)	Научно-исследовательская работа				
	Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы				