

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 09.04.2024
Уникальный программный ключ:
04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8322323

Матрица компетенций и планируемые результаты обучения по программе

09.04.04 Программная инженерия (профиль «Искусственный интеллект и инженерия данных») очной формы обучения
2024 г.н.

Индекс	Наименование	Формируемые компетенции
Б1	Дисциплины (модули)	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-91; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ОПК-93; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-10; ПК-11
Б1.О	Обязательная часть	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-91; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ОПК-93; ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-5; ПК-7; ПК-8; ПК-9
Б1.О.01	Иностранный язык в профессиональной деятельности	УК-4; УК-5
Б1.О.02	Методология научного познания	УК-1; УК-6; ОПК-3
Б1.О.03	Защита информации методами искусственного интеллекта	УК-91; ОПК-1; ОПК-4; ПК-4
Б1.О.04	Архитектура распределенных вычислительных систем	УК-2; ПК-5
Б1.О.05	Современные методы DevOps	УК-3; ОПК-8; ПК-1; ПК-5
Б1.О.06	Управление проектами в сфере искусственного интеллекта	ПК-2; ПК-8
Б1.О.07	Облачные технологии	УК-2; ОПК-6
Б1.О.08	Разработка систем искусственного интеллекта на языке Python	ОПК-2; ОПК-5; ОПК-7
Б1.О.09	Машинное обучение	ОПК-93; ПК-7
Б1.О.10	Технологии параллельного программирования	ОПК-6; ОПК-7
Б1.О.11	Глубокие нейронные сети	ПК-7; ПК-9
Б1.О.12	Интеллектуальный анализ данных	ПК-7
Б1.О.13	Объектно-ориентированные CASE-технологии	ПК-1; ПК-5
Б1.В	Часть, формируемая участниками образовательных отношений	УК-91; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-10; ПК-11
Б1.В.01	Разработка интеллектуальных систем на языке R	ПК-5; ПК-7
Б1.В.02	Методы и системы обработки больших данных	ПК-2
Б1.В.03	Анализ естественного языка методами искусственного интеллекта	ПК-3; ПК-7; ПК-9
Б1.В.04	Компьютерное зрение	ПК-3; ПК-7; ПК-9
Б1.В.05	Анализ и прогнозирование временных рядов методами искусственного интеллекта	ПК-10
Б1.В.06	Технологии распределенной обработки данных	ПК-2

Б1.В.07	Нейробайесовские методы в машинном обучении	ПК-8
Б1.В.ДВ.01	Элективные дисциплины (модули) 1	УК-91; ПК-4; ПК-11
Б1.В.ДВ.01.01	Этические аспекты применения искусственного интеллекта	УК-91; ПК-4; ПК-11
Б1.В.ДВ.01.02	Доверенный искусственный интеллект	УК-91; ПК-4; ПК-11
Б1.В.ДВ.02	Элективные дисциплины (модули) 2	ПК-3; ПК-5; ПК-9
Б1.В.ДВ.02.01	Обработка звуковых сигналов методами искусственного интеллекта	ПК-3; ПК-5; ПК-9
Б1.В.ДВ.02.02	Нейросетевые технологии в задачах синтетических медиа	ПК-3; ПК-5; ПК-9
Б2	Практика	УК-6; УК-91; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-91; ОПК-93; ПК-1; ПК-6; ПК-8
Б2.О	Обязательная часть	УК-6; УК-91; ОПК-5; ОПК-93; ПК-6
Б2.О.01	Учебная практика	УК-6; УК-91; ОПК-5; ОПК-93; ПК-6
Б2.О.01.01(У)	Учебная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)	УК-6; УК-91; ОПК-5; ОПК-93; ПК-6
Б2.В	Часть, формируемая участниками образовательных отношений	УК-6; УК-91; ОПК-6; ОПК-91; ПК-1; ПК-6; ПК-8
Б2.В.01	Производственная практика	УК-6; УК-91; ОПК-6; ОПК-91; ПК-1; ПК-6; ПК-8
Б2.В.01.01(П)	Производственная практика (научно-исследовательская работа)	УК-6; УК-91; ПК-1; ПК-6; ПК-8
Б2.В.01.02(П)	Производственная практика (преддипломная практика)	УК-6; УК-91; ОПК-6; ОПК-91; ПК-6
Б3	Государственная итоговая аттестация	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-91; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ОПК-91; ОПК-93; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-10; ПК-11
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-91; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ОПК-91; ОПК-93; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-10; ПК-11
ФТД	Факультативные дисциплины (модули)	УК-2; ОПК-5
ФТД.01	Технологии интернета вещей	УК-2; ОПК-5
ФТД.02	Программирование мобильных устройств	УК-2; ОПК-5

Планируемые результаты обучения

Дисциплина	Код и содержание компетенции	Результаты освоения ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	
Б1 Дисциплины (модули)				
Б1.О Обязательная часть				
Б1.О.01	Иностранный язык в профессиональной деятельности	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1. Знает информационно-коммуникационные технологии для поиска, обработки и представления информации; стили делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведения деловой переписки.	Знать особенности и правила личной и профессиональной устной и письменной коммуникации на иностранном языке
		УК-4.2. Умеет использовать информационно-коммуникационные технологии для поиска, обработки и представления информации; составлять и корректно переводить академические и профессиональные тексты с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный; представлять результаты академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях.	Уметь демонстрировать умение применять современные коммуникативные технологии для академического и профессионального взаимодействия в ситуации устной и письменной коммуникации на иностранном языке	
		УК-4.3. Имеет практический опыт ведения академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке; перевода академических и профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный.	Владеть навыками академического и профессионального взаимодействия на иностранном языке	
		УК-5. Способен анализировать и учитывать	УК-5.1. Знает цели и задачи межкультурного профессионального взаимодействия в условиях различных	Знать о разнообразии культур и об основных принципах межкультурного взаимодействия.

		разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	этнических, религиозных ценностных систем, выявление возможных проблемных ситуаций; способы преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных барьеров для межкультурного взаимодействия при решении профессиональных задач.	
			УК-5.2. Умеет определять цели и задачи межкультурного профессионального взаимодействия в условиях различных этнических, религиозных ценностных систем, выявление возможных проблемных ситуаций; выбрать способ преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных барьеров для межкультурного взаимодействия при решении профессиональных задач.	Уметь анализировать и использовать в профессиональной деятельности культурные и этические особенности среды.
			УК-5.3. Имеет практический опыт преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных барьеров для межкультурного взаимодействия при решении профессиональных задач; поведения в поликультурном коллективе при конфликтной ситуации.	Владеть навыками межкультурного взаимодействия при выполнении профессиональных задач.
Б1.О.02	Методология научного познания	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1. Знает этапы проведения исследовательского эксперимента.	Знать: этапы проведения исследовательского эксперимента
			УК-1.2. Умеет строить план эксперимента, выделять факторы, влияющие на оценку результатов эксперимента, создавать условия повторяемости результатов эксперимента.	Уметь: строить план эксперимента, выделять факторы, влияющие на оценку результатов эксперимента, создавать условия

				повторяемости результатов эксперимента
			УК-1.3. Имеет практический опыт построения интеллектуальных карт предметной области; создания общих документов различных типов, репозитория для хранения данных и программ.	Владеть: навыком построения интеллектуальных карт предметной области; создания общих документов различных типов, репозитория для хранения данных и программ
	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1. Знает методологию проведения исследовательского эксперимента; методы оценки ресурсов и их пределов (личностных, ситуативных, временных).		Знать: методологию проведения исследовательского эксперимента
		УК-6.2. Умеет планировать работу по проведению исследовательского эксперимента; планировать работы по выполнению задач профессиональной деятельности, осуществлять их реализацию и верификацию; определять и реализовывать приоритеты личностного роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки.		Уметь: планировать работу по проведению исследовательского эксперимента
		УК-6.3. Имеет практический опыт самостоятельного решения задач профессиональной деятельности; оптимального использования собственных ресурсов для успешного выполнения порученного задания.		
	ОПК-3. Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное,	ОПК-3.1. Знает технологии организации совместной работы, способы представления информации коллективу.		Знать: технологии организации совместной работы, способы представления информации коллективу

		структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями	<p>ОПК-3.2. Умеет разрабатывать аналитические обзоры состояния области прикладной информатики и информационных технологий по профильной направленности программы магистратуры.</p> <p>ОПК-3.3. Имеет практический опыт навыками изучения и релевантного поиска источников в заданной области, составления разнообразных аналитических отчетов.</p>	<p>Уметь: разрабатывать аналитические обзоры состояния области прикладной информатики и информационных технологий по профильной направленности ООП магистратуры</p> <p>Владеть: навыками изучения и релевантного поиска источников в заданной области, составления разнообразных аналитических отчетов</p>
Б1.О.03	Защита информации методами искусственного интеллекта	УК-91. Способен понимать фундаментальные принципы работы современных систем искусственного интеллекта, разрабатывать правила и стандарты взаимодействия человека и искусственного интеллекта и использовать их в социальной и профессиональной деятельности	УК-91.1. Использует нормативно-правовую базу, правовые, этические правила, стандарты при решении задач искусственного интеллекта. Знает правовую базу информационного законодательства, правовые нормы и стандарты в области искусственного интеллекта и смежных областей; содержание нормативно-правовых документов в сфере информационных технологий, искусственного интеллекта и информационной безопасности; Умеет применять правовые нормы и стандарты в области искусственного интеллекта при создании систем искусственного интеллекта; применять этические нормы и стандарты в области искусственного интеллекта при создании систем искусственного интеллекта; использовать нормативно-правовые документы в сфере информационных технологий, искусственного интеллекта и	Знать: содержание нормативно-правовых документов в сфере информационных технологий, искусственного интеллекта и информационной безопасности

			информационной безопасности при разработке стандартов, норм и правил	
			УК-91.2. Применяет современные методы и инструменты для представления результатов научно-исследовательской деятельности. Знает современные методы и инструменты для представления результатов научно исследовательской деятельности. Умеет применять современные методы и инструменты для представления результатов научно-исследовательской деятельности. Имеет практический опыт: анализа сетевого трафика методами искусственного интеллекта; поиска стандартов в области разработки систем искусственного интеллекта, основанных на этических принципах применения искусственного интеллекта; применения современных методов и инструментов для представления результатов научно-исследовательской деятельности.	<p>Уметь: использовать нормативно-правовые документы в сфере информационных технологий, искусственного интеллекта и информационной безопасности при разработке стандартов, норм и правил</p> <p>Владеть: анализа сетевого трафика методами искусственного интеллекта</p>
		ОПК-1. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач,	ОПК-1.1. Знает основные типы сетевых атак и способы защиты, типы вредоносной активности, способы противодействия мошенничеству.	Знать: основные типы сетевых атак и способы защиты, типы вредоносной активности, способы противодействия мошенничеству
			ОПК-1.2. Умеет подбирать наиболее подходящие алгоритмы машинного обучения и инструменты для задач защиты информации.	Уметь: подбирать наиболее подходящие алгоритмы машинного обучения и инструменты для задач защиты информации

		в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	ОПК-1.3. Имеет практический опыт сбора данных в различных форматах; предварительной обработки данных; анализа и визуализации данных в задачах защиты информации.	Владеть: методами сбора данных в различных форматах; предварительной обработки данных; анализа и визуализации данных в задачах защиты информации
		ОПК-4. Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований	ОПК-4.1. Знает основные типы сетевых атак и способы защиты, типы вредоносной активности, способы противодействия мошенничеству.	Знать: основные типы сетевых атак и способы защиты, типы вредоносной активности, способы противодействия мошенничеству
	ОПК-4.2. Умеет подбирать наиболее подходящие алгоритмы машинного обучения и инструменты для задач защиты информации.		Уметь: подбирать наиболее подходящие алгоритмы машинного обучения и инструменты для задач защиты информации	
	ОПК-4.3. Имеет практический опыт сбора данных в различных форматах; предварительной обработки данных; анализа и визуализации данных в задачах защиты информации.		Владеть: методами сбора данных в различных форматах; предварительной обработки данных; анализа и визуализации данных в задачах защиты информации	
		ПК-4. Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом	ПК-4.1 Модернизирует программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях Знает: особенности модернизации программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного	Знать: особенности модернизации программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в различных предметных областях

		<p>требований информационной безопасности в различных предметных областях</p>	<p>интеллекта для решения профессиональных задач в различных предметных областях; Умеет: модернизировать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных задач в различных предметных областях</p>	
			<p>ПК-4.2 Разрабатывает программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях Знает: Знает новые научные принципы и методы разработки программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в различных предметных областях; этические аспекты безопасности, доверенности и корректности работы автономных интеллектуальных и рекомендательных систем; Умеет: разрабатывать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных задач в различных предметных областях; ориентироваться в нормативно-правовых документах в области доверенного ИИ; Имеет практический опыт: разработки систем искусственного интеллекта, отвечающим всем современным стандартам</p>	<p>Уметь: модернизировать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных задач в различных предметных областях</p>

			в области безопасного искусственного интеллекта; разработки систем искусственного интеллекта, отвечающим всем современным стандартам в области безопасного искусственного интеллекта	
Б1.О.04	Архитектура распределенных вычислительных систем	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Знает этапы реализации программного обеспечения; особенности командной разработки программного продукта; современные концепции проектирования распределенных вычислительных систем на основе клиентсерверного, однорангового и сервисориентированного подходов а также очередей сообщений; микросервисную концепцию организации разработки облачных приложений, обеспечивающую разделение компонентов приложения между независимыми командами разработки.	Знать: современные концепции проектирования распределенных вычислительных систем на основе клиентсерверного, однорангового и сервисориентированного подходов а также очередей сообщений
			УК-2.2. Умеет проводить работы на каждом этапе реализации программного обеспечения; организовать работу на всех этапах жизненного цикла проекта по разработке программного продукта; разрабатывать приложения на основе клиентсерверного и сервисориентированного подходов, а также приложения с использованием очередей сообщений, осуществлять осознанный выбор технологии сериализации данных для обеспечения коммуникации между компонентами распределенного приложения; проектировать архитектуру облачных приложений в соответствии с микросервисной архитектурой.	Уметь: разрабатывать приложения на основе клиентсерверного и сервисориентированного подходов, а также приложения с использованием очередей сообщений, осуществлять осознанный выбор технологии сериализации данных для обеспечения коммуникации между компонентами распределенного приложения

			УК-2.3. Имеет практический опыт создания приложений на основе технологии gRPC и концепции REST; автоматизации управления независимыми компонентами облачных приложений на базе технологий виртуализации, контейнеризации и оркестрации сервисов.	Владеть: навыками создания приложений на основе технологии gRPC и концепции REST
		ПК-5. Способен исследовать и разрабатывать архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей на основе комплексов методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта	ПК-5.1. Исследует и разрабатывает архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей	
			ПК-5.2. Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области	Уметь: выстраивать архитектуру системы искусственного интеллекта, осуществлять декомпозицию основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметноориентированного проектирования
Б1.О.05	Современные методы DevOps	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1. Знает методы командной разработки ПО с применением методологии DevOps.	Знать: методы командной разработки ПО с применением методологии DevOps
			УК-3.2. Умеет применять инструменты DevOps в работе команды разработки с целью реализации практик непрерывной интеграции и поставки ПО	Уметь: применять инструменты DevOps в работе команды разработки с целью реализации практик непрерывной интеграции и поставки ПО
			УК-3.3. Имеет практический опыт применения технологий MLOps в проектах разработки программных систем, в том систем искусственного интеллекта.	Владеть: навыками применения технологий MLOps в проектах разработки программных систем,

				в том числе систем искусственного интеллекта
	ОПК-8. Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов	ОПК-8.1. Знает основные принципы методологии DevOps при управлении разработкой ПО.		Знать: основные принципы методологии DevOps при управлении разработкой ПО
		ОПК-8.2. Умеет управлять процессами интеграции, развертывания и поставки ПО в проектах с использованием технологий DevOps.		Уметь: управлять процессами интеграции, развертывания и поставки ПО в проектах с использованием технологий DevOps
		ОПК-8.3. Имеет практический опыт использования инструментов DevOps.		Владеть: навыками использования инструментов DevOps
	ПК-1. Способен проводить анализ требований к архитектуре программного обеспечения, осуществлять выбор и моделирование архитектуры единой информационной системы, осуществлять документирование программного обеспечения, контролировать реализацию и тестирование программного обеспечения	ПК-1.1 Знает: основные особенности процесса проектирования программных систем, типы черт программных систем (поведенческие, структурные), классификацию моделей UML, основные виды диаграмм UML, понятия, используемые в метаязыке UML и в конкретных видах диаграмм; принципы и инструменты MLOps - применения технологий DevOps при разработке систем искусственного интеллекта		Знать: принципы и инструменты MLOps - применения технологий DevOps при разработке систем искусственного интеллекта
		ПК-1.2 Умеет: выделять функциональные требования к разрабатываемой системе, определять поведенческие и структурные черты проектируемого ПО, строить модели проектируемого продукта с помощью различного типа диаграмм UML; автоматизировать процессы интеграции и развертывания моделей машинного обучения с использованием инструментов		Уметь: автоматизировать процессы интеграции и развертывания моделей машинного обучения с использованием инструментов MLOps

			MLOps	
			<p>ПК-1.3 Имеет практический опыт: навыками проектирования структуры и поведения программных систем, навыками анализа предметной области, спецификации поведенческих и структурных черт разрабатываемой информационной системы, оформления документации на этапе проектирования системы; применения технологий MLOps в проектах разработки систем искусственного интеллекта; проектирования и реализации программного обеспечения</p>	<p>Владеть: навыками применения технологий MLOps в проектах разработки систем искусственного интеллекта</p>
		<p>ПК-5. Способен исследовать и разрабатывать архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей на основе комплексов методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта</p>	<p>ПК-5.1 Исследует и разрабатывает архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей Знает: архитектурные принципы построения систем искусственного интеллекта, методы декомпозиции основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметноориентированного проектирования; Умеет: выстраивать архитектуру системы искусственного интеллекта, осуществлять декомпозицию основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметноориентированного проектирования</p>	<p>Знать: методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения</p>
			<p>ПК-5.2 Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в</p>	<p>Уметь: выбирать и применять технологии DevOps на основе анализа требований,</p>

			<p>зависимости от особенностей предметной области</p> <p>Знает: методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения</p> <p>Умеет: выбирать, применять и интегрировать методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения</p>	<p>контролировать процессы интеграции и поставки для повышения качества ПО, сокращения времени выпуска стабильных релизов ПО</p>
			<p>ПК-5.3 Знает: основы анализа звуковых сигналов, известные нейросетевые архитектуры для задач анализа звуковых сигналов; основы генеративно-состязательных сетей, известные нейросетевые архитектуры для задач распознавания и синтеза речи, анализа и синтеза изображений, генерации текста;</p> <p>Умеет: разрабатывать модули систем искусственного интеллекта для анализа и обработки звуковых сигналов; разрабатывать модули систем искусственного интеллекта для задач генерации контента – аудио, изображение, видео, текст; выбирать и применять технологии DevOps на основе анализа требований, контролировать процессы интеграции и поставки для повышения</p>	

			<p>качества ПО, сокращения времени выпуска стабильных релизов ПО</p> <p>Имеет практический опыт: принципами анализа звуковых сигналов и построения интеллектуальных систем для прикладных задач; инструментами разработки систем искусственного интеллекта с комплексом нейросетевых технологий для разнородных данных</p>	
Б1.О.06	Управление проектами в сфере искусственного интеллекта	ПК-2. Способен разрабатывать системы хранения и обработки больших данных	ПК-2.1 Знает: фундаментальные знания в области разработки систем управления большими данными; основные положения и концепции в области хранения и обработки больших данных	
			ПК-2.2 Умеет: осуществлять первичный сбор и анализ материала в области разработки систем управления большими данными; анализировать типовые решения в области хранения и обработки больших данных, реализовывать техническое сопровождение информационных систем и баз данных, используемых для решения задач в области хранения и обработки больших данных, программировать системы хранения и обработки больших данных	Уметь: руководить проектами по созданию, внедрению и поддержке систем искусственного интеллекта на основе сквозных цифровых субтехнологий «Компьютерное зрение» и «Обработка естественного языка»
			ПК-2.3 Имеет практический опыт: анализа и оптимизации найденных решений в области разработки систем управления большими данными; интеграции различных типов программного обеспечения в области хранения и обработки больших данных	
		ПК-8. Способен руководить проектами по созданию комплексных систем	ПК-8.1 Осуществляет руководство созданием комплексных систем искусственного интеллекта с применением	Знать: принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к

		искусственного интеллекта	<p>новых методов и алгоритмов машинного обучения</p> <p>Знает: функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения;</p> <p>Умеет: применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки новых методов и моделей машинного обучения;</p> <p>Знает: принципы построения систем искусственного интеллекта, методы подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта</p> <p>Умеет: руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта</p> <p>Имеет практический опыт: разработки и применения методов и алгоритмов машинного обучения для решения задач искусственного интеллекта</p>	<p>планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта</p> <p>Уметь:</p> <p>руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта</p>
Б1.О.07	Облачные технологии	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Знает этапы реализации программного обеспечения; особенности командной разработки программного продукта; современные концепции проектирования распределенных вычислительных систем на основе клиентсерверного, однорангового и сервисориентированного подходов а также очередей сообщений; микросервисную концепцию организации разработки облачных приложений, обеспечивающую	Знать:
				микросервисную концепцию организации разработки облачных приложений, обеспечивающую разделение компонентов приложения между независимыми командами разработки

			разделение компонентов приложения между независимыми командами разработки.	
			УК-2.2. Умеет проводить работы на каждом этапе реализации программного обеспечения; организовать работу на всех этапах жизненного цикла проекта по разработке программного продукта; разрабатывать приложения на основе клиентсерверного и сервис-ориентированного подходов, а также приложения с использованием очередей сообщений, осуществлять осознанный выбор технологии сериализации данных для обеспечения коммуникации между компонентами распределенного приложения; проектировать архитектуру облачных приложений в соответствии с микросервисной архитектурой.	Уметь: проектировать архитектуру облачных приложений в соответствии с микросервисной архитектурой
			УК-2.3. Имеет практический опыт создания приложений на основе технологии gRPC и концепции REST; автоматизации управления независимыми компонентами облачных приложений на базе технологий виртуализации, контейнеризации и оркестрации сервисов.	Владеть: навыками автоматизации управления независимыми компонентами облачных приложений на базе технологий виртуализации, контейнеризации и оркестрации сервисов
		ОПК-6. Способен самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые	ОПК-6.1. Знает основные электронные ресурсы, конференции, научные издания по тематике Искусственный интеллект; основные платформы для размещения проектов в облаке.	Знать основные платформы для размещения проектов в облаке
			ОПК-6.2. Умеет находить и анализировать новую информацию для научного исследования в сфере искусственного интеллекта; эффективно реализовывать	

		знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности	известные ему алгоритмы на многопроцессорных системах.	
			ОПК-6.3. Имеет практический опыт инструментами подготовки публикаций и презентаций по научной работе.	
Б1.О.08	Разработка систем искусственного интеллекта на языке Python	ОПК-2. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ОПК-2.1. Знает принципы промышленной разработки интеллектуальных систем на языке Python.	Знать: принципы промышленной разработки интеллектуальных систем на языке Python
			ОПК-2.2. Умеет подбирать наиболее подходящие фреймворки и библиотеки для разработки веб-сервисов сбора, анализа и обработки данных.	Уметь: подбирать наиболее подходящие фреймворки и библиотеки для разработки веб-сервисов сбора, анализа и обработки данных
			ОПК-2.3. Имеет практический опыт разработки оригинальных программных сервисов сбора, анализа и обработки данных на Python.	Владеть: методами разработки оригинальных программных сервисов сбора, анализа и обработки данных на Python
		ОПК-5. Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	ОПК-5.1. Знает основные инструменты языка Python для сбора данных, необходимых для разработки программного обеспечения с применением алгоритмов машинного обучения; особенности операционных систем для мобильных устройств.	Знать: основные инструменты языка Python для сбора данных, необходимых для разработки программного обеспечения с применением алгоритмов машинного обучения
			ОПК-5.2. Умеет подбирать наиболее подходящие инструменты сбора, анализа, обработки и визуализации данных в Python; осуществлять проектирование и реализацию приложения для мобильных устройств.	Уметь: подбирать наиболее подходящие инструменты сбора, анализа, обработки и визуализации данных в Python
			ОПК-5.3. Имеет практический опыт сбора данных в различных форматах; предварительной обработки данных	Владеть: методами сбора данных в различных форматах;

			(приведение типов/форматов, заполнение пропусков фильтрация и т.п.); анализа и визуализации данных; реализации программного обеспечения и/или его компонентов; реализации программной системы.	предварительной обработки данных (приведение типов/форматов, заполнение пропусков фильтрация и т.п.); анализа и визуализации данных
		ОПК-7. Способен применять при решении профессиональных задач методы и средства получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях	ОПК-7.1. Знает основные веб-фреймворки на Python, подходы многопоточного и асинхронного программирования; способы построения и оценки эффективности параллельных вычислительных систем посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях.	Знать: основные веб-фреймворки на Python, подходы многопоточного и асинхронного программирования
	ОПК-7.2. Умеет применять конкретные специализированные фреймворки языка Python для сбора, обработки и анализа данных для решения различных задач анализа данных; проектировать, реализовывать и анализировать параллельные алгоритмы.		Уметь: применять конкретные специализированные фреймворки языка Python для сбора, обработки и анализа данных для решения различных задач анализа данных	
	ОПК-7.3. Имеет практический опыт анализа готовых информационных наборов данных; разработки и развертывания разработанного программного обеспечения для сбора и анализа данных в условиях решения реальных задач; владения технологиями разработки параллельных программ OpenMP, MPI и CUDA.		Владеть: методами анализа готовых информационных наборов данных	
Б1.О.09	Машинное обучение	ОПК-93. Способен адаптировать и применять на практике классические и новые	ОПК-93.1. Адаптирует известные научные принципы и методы исследований с целью их практического применения Знает фундаментальные научные принципы и методы исследований;	Знать: фундаментальные научные принципы и методы исследований

		<p>научные принципы и методы исследований для решения задач в области создания и применения технологий и систем искусственного интеллекта и методы исследований</p>	<p>Умеет адаптировать с целью практического применения фундаментальные и новые научные принципы и методы исследований;</p> <p>ОПК-93.2. Решает профессиональные задачи на основе применения новых научных принципов и методов исследования</p> <p>Знает особенности решения профессиональные задачи на основе применения новых научных принципов и методов исследования.</p> <p>Умеет разрабатывать, контролировать, оценивать и исследовать компоненты профессиональной деятельности; планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач.</p> <p>Имеет практический опыт решения профессиональных задач на основе применения новых научных принципов и методов исследования.</p>	<p>Уметь: адаптировать с целью практического применения фундаментальные и новые научные принципы и методы исследований</p>
		<p>ПК-7. Способен разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач</p>	<p>ПК-7.1 Ставит задачи по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области</p> <p>Знает: классы методов и алгоритмов машинного обучения;</p> <p>Умеет: ставить задачи и разрабатывать новые методы и алгоритмы машинного обучения</p>	<p>Знать: классы методов и алгоритмов машинного обучения</p>
			<p>ПК-7.2 Руководит исследовательской группой по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области</p>	<p>Уметь: ставить задачи и разрабатывать новые методы и алгоритмы машинного обучения</p>

			<p>Знает: методы и критерии оценки качества моделей машинного обучения; Умеет: определять критерии и метрики оценки результатов моделирования при построении систем искусственного интеллекта в исследуемой области</p>	
			<p>ПК-7.3 Разрабатывает унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий Знает: унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий Умеет: разрабатывать унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий; Знает: математическую модель нейрона, технологии создания искусственных нейронных сетей, методы оптимизации, регуляризации и нормализации параметров нейронной сети и процесса ее обучения; определение базовых задач машинного обучения (поиск шаблонов, классификация, кластеризация и поиск аномалий) и основные алгоритмы их решения; Умеет: осуществлять формализацию задачи, построение математической модели, подготовку обучающего набора данных, подбор топологии и создание искусственной нейронной сети в соответствии с поставленной задачей;</p>	<p>Владеть: решать основные классы задач методами и алгоритмами машинного обучения</p>

			Имеет практический опыт: решать основные классы задач методами и алгоритмами машинного обучения; формулирования и решения задач в области машинного обучения с использованием нейросетевого подхода	
Б1.О.10	Технологии параллельного программирования	ОПК-6. Способен самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности	ОПК-6.1. Знает основные электронные ресурсы, конференции, научные издания по тематике Искусственный интеллект; основные платформы для размещения проектов в облаке.	
			ОПК-6.2. Умеет находить и анализировать новую информацию для научного исследования в сфере искусственного интеллекта; эффективно реализовывать известные ему алгоритмы на многопроцессорных системах.	Уметь: эффективно реализовывать известные ему алгоритмы на многопроцессорных системах
			ОПК-6.3. Имеет практический опыт инструментами подготовки публикаций и презентаций по научной работе.	
		ОПК-7. Способен применять при решении профессиональных задач методы и средства получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных	ОПК-7.1. Знает основные веб-фреймворки на Python, подходы многопоточного и асинхронного программирования; способы построения и оценки эффективности параллельных вычислительных систем посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях.	Знать: Способы построения и оценки эффективности параллельных вычислительных систем посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях
			ОПК-7.2. Умеет применять конкретные специализированные фреймворки языка Python для сбора, обработки и анализа данных для решения различных задач анализа данных; проектировать,	Уметь: Проектировать, реализовывать и анализировать параллельные алгоритмы

		технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях	<p>реализовывать и анализировать параллельные алгоритмы.</p> <p>ОПК-7.3. Имеет практический опыт анализа готовых информационных наборов данных; разработки и развертывания разработанного программного обеспечения для сбора и анализа данных в условиях решения реальных задач; владения технологиями разработки параллельных программ OpenMP, MPI и CUDA.</p>	<p>Владеть:</p> <p>владения технологиями разработки параллельных программ OpenMP, MPI и CUDA</p>
Б1.О.11	Глубокие нейронные сети	ПК-7. Способен разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач	<p>ПК-7.1 Ставит задачи по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области</p> <p>Знает: классы методов и алгоритмов машинного обучения;</p> <p>Умеет: ставить задачи и разрабатывать новые методы и алгоритмы машинного обучения</p>	<p>Знать математическую модель нейрона, технологии создания искусственных нейронных сетей, методы оптимизации, регуляризации и нормализации параметров нейронной сети и процесса ее обучения</p>
			<p>ПК-7.2 Руководит исследовательской группой по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области</p> <p>Знает: методы и критерии оценки качества моделей машинного обучения;</p> <p>Умеет: определять критерии и метрики оценки результатов моделирования при построении систем искусственного интеллекта в исследуемой области</p>	<p>Уметь:</p> <p>осуществлять формализацию задачи, построение математической модели, подготовку обучающего набора данных, подбор топологии и создание искусственной нейронной сети в соответствии с поставленной задачей</p> <p>Владеть:</p> <p>методами формулирования и решения задач в области машинного обучения с</p>

				использованием нейросетевого подхода
			<p>ПК-7.3 Разрабатывает унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий</p> <p>Знает: унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий</p> <p>Умеет: разрабатывать унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий;</p> <p>Знает: математическую модель нейрона, технологии создания искусственных нейронных сетей, методы оптимизации, регуляризации и нормализации параметров нейронной сети и процесса ее обучения; определение базовых задач машинного обучения (поиск шаблонов, классификация, кластеризация и поиск аномалий) и основные алгоритмы их решения;</p> <p>Умеет: осуществлять формализацию задачи, построение математической модели, подготовку обучающего набора данных, подбор топологии и создание искусственной нейронной сети в соответствии с поставленной задачей;</p> <p>Имеет практический опыт: решать основные классы задач методами и алгоритмами машинного обучения; формулирования и решения задач в области машинного</p>	

			обучения с использованием нейросетевого подхода	
		ПК-9. Способен руководить проектами по созданию, поддержке и использованию системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов	ПК-9.1 Руководит работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи Знает: функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей Умеет: проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задач машинного обучения; Умеет: применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки и обучения моделей искусственных нейронных сетей	Знать: принципы построения моделей глубоких нейронных сетей и глубокого машинного обучения (с подкреплением и без)
			ПК-9.2 Руководит проектами по разработке систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов Знает: принципы построения моделей глубоких нейронных сетей и глубокого машинного обучения (с подкреплением и без); Умеет: руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов; реализовывать проекты по созданию синтетических персонажей	Уметь: применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки и обучения моделей искусственных нейронных сетей Владеть: навыком использования современных инструментальных средств и систем программирования для разработки и обучения моделей искусственных нейронных сетей;

			Имеет практический опыт: использования инструментальными средствами обучения и развертывания нейросетевых моделей и разработки систем искусственного интеллекта в областях разговорного ИИ и индустриального звука	
Б1.О.12	Интеллектуальный анализ данных	ПК-7. Способен разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач	ПК-7.1 Ставит задачи по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области Знает: классы методов и алгоритмов машинного обучения; Умеет: ставить задачи и разрабатывать новые методы и алгоритмы машинного обучения	Знать: определение базовых задач машинного обучения (поиск шаблонов, классификация, кластеризация и поиск аномалий) и основные алгоритмы их решения
			ПК-7.2 Руководит исследовательской группой по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области Знает: методы и критерии оценки качества моделей машинного обучения; Умеет: определять критерии и метрики оценки результатов моделирования при построении систем искусственного интеллекта в исследуемой области	Уметь: определять критерии и метрики оценки результатов моделирования при построении систем искусственного интеллекта в исследуемой области
			ПК-7.3 Разрабатывает унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий Знает: унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий	

			<p>Умеет: разрабатывать унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий;</p> <p>Знает: математическую модель нейрона, технологии создания искусственных нейронных сетей, методы оптимизации, регуляризации и нормализации параметров нейронной сети и процесса ее обучения; определение базовых задач машинного обучения (поиск шаблонов, классификация, кластеризация и поиск аномалий) и основные алгоритмы их решения;</p> <p>Умеет: осуществлять формализацию задачи, построение математической модели, подготовку обучающего набора данных, подбор топологии и создание искусственной нейронной сети в соответствии с поставленной задачей;</p> <p>Имеет практический опыт: решать основные классы задач методами и алгоритмами машинного обучения; формулирования и решения задач в области машинного обучения с использованием нейросетевого подхода</p>	
Б1.О.13	Объектно-ориентированные CASE-технологии	ПК-1. Способен проводить анализ требований к архитектуре программного обеспечения, осуществлять выбор и моделирование архитектуры единой	ПК-1.1 Знает: основные особенности процесса проектирования программных систем, типы черт программных систем (поведенческие, структурные), классификацию моделей UML, основные виды диаграмм UML, понятия, использующиеся в метаязыке UML и в конкретных видах диаграмм; принципы и инструменты MLOps - применения	Знать: основные особенности процесса проектирования программных систем, типы черт программных систем (поведенческие, структурные), классификацию моделей UML, основные виды диаграмм UML, понятия, использующиеся в метаязыке

		<p>информационной системы, осуществлять документирование программного обеспечения, контролировать реализацию и тестирование программного обеспечения</p>	<p>технологий DevOps при разработке систем искусственного интеллекта</p> <p>ПК-1.2 Умеет: выделять функциональные требования к разрабатываемой системе, определять поведенческие и структурные черты проектируемого ПО, строить модели проектируемого продукта с помощью различного типа диаграмм UML; автоматизировать процессы интеграции и развертывания моделей машинного обучения с использованием инструментов MLOps</p> <p>ПК-1.3 Имеет практический опыт: навыками проектирования структуры и поведения программных систем, навыками анализа предметной области, спецификации поведенческих и структурных черт разрабатываемой информационной системы, оформления документации на этапе проектирования системы; применения технологий MLOps в проектах разработки систем искусственного интеллекта; проектирования и реализации программного обеспечения</p>	<p>UML и в конкретных видах диаграмм</p> <p>Уметь: выделять функциональные требования к разрабатываемой системе, определять поведенческие и структурные черты проектируемого ПО, строить модели проектируемого продукта с помощью различного типа диаграмм UML</p> <p>Владеть: навыками проектирования структуры и поведения программных систем, навыками анализа предметной области, спецификации поведенческих и структурных черт разрабатываемой информационной системы, оформления документации на этапе проектирования системы</p>
		<p>ПК-5. Способен исследовать и разрабатывать архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей на основе комплексов методов и инструментальных</p>	<p>ПК-5.1 Исследует и разрабатывает архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей</p> <p>Знает: архитектурные принципы построения систем искусственного интеллекта, методы декомпозиции основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметноориентированного проектирования;</p>	<p>Знать: архитектурные принципы построения систем искусственного интеллекта, методы декомпозиции основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметноориентированного проектирования</p>

		<p>средств систем искусственного интеллекта</p>	<p>Умеет: выстраивать архитектуру системы искусственного интеллекта, осуществлять декомпозицию основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметноориентированного проектирования</p>	
			<p>ПК-5.2 Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области Знает: методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения Умеет: выбирать, применять и интегрировать методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения</p>	
			<p>ПК-5.3 Знает: основы анализа звуковых сигналов, известные нейросетевые архитектуры для задач анализа звуковых сигналов; основы генеративно-состязательных сетей, известные нейросетевые архитектуры для задач распознавания и синтеза речи, анализа и синтеза изображений, генерации текста;</p>	

			<p>Умеет: разрабатывать модули систем искусственного интеллекта для анализа и обработки звуковых сигналов; разрабатывать модули систем искусственного интеллекта для задач генерации контента – аудио, изображение, видео, текст; выбирать и применять технологии DevOps на основе анализа требований, контролировать процессы интеграции и поставки для повышения качества ПО, сокращения времени выпуска стабильных релизов ПО</p> <p>Имеет практический опыт: принципами анализа звуковых сигналов и построения интеллектуальных систем для прикладных задач; инструментами разработки систем искусственного интеллекта с комплексом нейросетевых технологий для разнородных данных</p>	
Б1.В Часть, формируемая участниками образовательных отношений				
Б1.В.01	Разработка интеллектуальных систем на языке R	ПК-5. Способен исследовать и разрабатывать архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей на основе комплексов методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта	<p>ПК-5.1 Исследует и разрабатывает архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей</p> <p>Знает: архитектурные принципы построения систем искусственного интеллекта, методы декомпозиции основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметноориентированного проектирования;</p> <p>Умеет: выстраивать архитектуру системы искусственного интеллекта, осуществлять декомпозицию основных подсистем (компонентов) и реализации их</p>	

			<p>взаимодействия на основе методологии предметноориентированного проектирования</p>	
			<p>ПК-5.2 Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области Знает: методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения Умеет: выбирать, применять и интегрировать методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения</p>	<p>Уметь: выбирать, применять и интегрировать методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения</p>
			<p>ПК-5.3 Знает: основы анализа звуковых сигналов, известные нейросетевые архитектуры для задач анализа звуковых сигналов; основы генеративно-состязательных сетей, известные нейросетевые архитектуры для задач распознавания и синтеза речи, анализа и синтеза изображений, генерации текста; Умеет: разрабатывать модули систем искусственного интеллекта для анализа и обработки звуковых сигналов; разрабатывать модули систем</p>	

			<p>искусственного интеллекта для задач генерации контента – аудио, изображение, видео, текст; выбирать и применять технологии DevOps на основе анализа требований, контролировать процессы интеграции и поставки для повышения качества ПО, сокращения времени выпуска стабильных релизов ПО</p> <p>Имеет практический опыт: принципами анализа звуковых сигналов и построения интеллектуальных систем для прикладных задач; инструментами разработки систем искусственного интеллекта с комплексом нейросетевых технологий для разнородных данных</p>	
		ПК-7. Способен разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач	<p>ПК-7.1 Ставит задачи по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области</p> <p>Знает: классы методов и алгоритмов машинного обучения;</p> <p>Умеет: ставить задачи и разрабатывать новые методы и алгоритмы машинного обучения</p>	Знать: методы и критерии оценки качества моделей машинного обучения
			<p>ПК-7.2 Руководит исследовательской группой по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области</p> <p>Знает: методы и критерии оценки качества моделей машинного обучения;</p> <p>Умеет: определять критерии и метрики оценки результатов моделирования при построении систем искусственного интеллекта в исследуемой области</p>	

			<p>ПК-7.3 Разрабатывает унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий</p> <p>Знает: унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий</p> <p>Умеет: разрабатывать унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий;</p> <p>Знает: математическую модель нейрона, технологии создания искусственных нейронных сетей, методы оптимизации, регуляризации и нормализации параметров нейронной сети и процесса ее обучения; определение базовых задач машинного обучения (поиск шаблонов, классификация, кластеризация и поиск аномалий) и основные алгоритмы их решения;</p> <p>Умеет: осуществлять формализацию задачи, построение математической модели, подготовку обучающего набора данных, подбор топологии и создание искусственной нейронной сети в соответствии с поставленной задачей;</p> <p>Имеет практический опыт: решать основные классы задач методами и алгоритмами машинного обучения; формулирования и решения задач в области машинного обучения с использованием нейросетевого подхода</p>	
--	--	--	--	--

Б1.В.02	Методы и системы обработки больших данных	ПК-2. Способен разрабатывать системы хранения и обработки больших данных	ПК-2.1 Знает: фундаментальные знания в области разработки систем управления большими данными; основные положения и концепции в области хранения и обработки больших данных	Знать: фундаментальные знания в области разработки систем управления большими данными
			ПК-2.2 Умеет: осуществлять первичный сбор и анализ материала в области разработки систем управления большими данными; анализировать типовые решения в области хранения и обработки больших данных, реализовывать техническое сопровождение информационных систем и баз данных, используемых для решения задач в области хранения и обработки больших данных, программировать системы хранения и обработки больших данных	Уметь: осуществлять первичный сбор и анализ материала в области разработки систем управления большими данными
			ПК-2.3 Имеет практический опыт: анализа и оптимизации найденных решений в области разработки систем управления большими данными; интеграции различных типов программного обеспечения в области хранения и обработки больших данных	Владеть: навыком анализа и оптимизации найденных решений в области разработки систем управления большими данными
Б1.В.03	Анализ естественного языка методами искусственного интеллекта	ПК-3. Способен руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях	ПК-3.1 Руководит проектами в области сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение» Знает: принципы построения систем компьютерного зрения, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение»; Умеет: руководить проектами по созданию, внедрению и поддержке систем искусственного интеллекта на основе	Знать: принципы построения систем обработки естественного языка, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой технологии «Обработка естественного языка»

			сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение»	
			<p>ПК-3.2 Руководит проектами в области сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»</p> <p>Знает: принципы построения систем обработки естественного языка, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»</p> <p>Умеет: руководить проектами по созданию, внедрению и поддержке систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»</p> <p>Имеет практический опыт: использования сквозной цифровой субтехнологии «Распознавание и синтез речи»; использования сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение» и/или «Обработка естественного языка»</p>	
		ПК-7. Способен разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач	<p>ПК-7.1 Ставит задачи по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области</p> <p>Знает: классы методов и алгоритмов машинного обучения;</p> <p>Умеет: ставить задачи и разрабатывать новые методы и алгоритмы машинного обучения</p>	Знать: унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий
			ПК-7.2 Руководит исследовательской группой по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов	

			<p>для решения комплекса задач предметной области</p> <p>Знает: методы и критерии оценки качества моделей машинного обучения;</p> <p>Умеет: определять критерии и метрики оценки результатов моделирования при построении систем искусственного интеллекта в исследуемой области</p>	
			<p>ПК-7.3 Разрабатывает унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий</p> <p>Знает: унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий</p> <p>Умеет: разрабатывать унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий;</p> <p>Знает: математическую модель нейрона, технологии создания искусственных нейронных сетей, методы оптимизации, регуляризации и нормализации параметров нейронной сети и процесса ее обучения; определение базовых задач машинного обучения (поиск шаблонов, классификация, кластеризация и поиск аномалий) и основные алгоритмы их решения;</p> <p>Умеет: осуществлять формализацию задачи, построение математической модели, подготовку обучающего набора данных, подбор топологии и создание искусственной</p>	

			<p>нейронной сети в соответствии с поставленной задачей;</p> <p>Имеет практический опыт: решать основные классы задач методами и алгоритмами машинного обучения; формулирования и решения задач в области машинного обучения с использованием нейросетевого подхода</p>	
		<p>ПК-9. Способен руководить проектами по созданию, поддержке и использованию системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов</p>	<p>ПК-9.1 Руководит работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи</p> <p>Знает: функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей</p> <p>Умеет: проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задач машинного обучения;</p> <p>Умеет: применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки и обучения моделей искусственных нейронных сетей</p>	<p>Знать:</p> <p>функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей</p>
			<p>ПК-9.2 Руководит проектами по разработке систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов</p> <p>Знает: принципы построения моделей глубоких нейронных сетей и глубокого машинного обучения (с подкреплением и без);</p> <p>Умеет: руководить выполнением коллективной проектной деятельности для</p>	<p>Уметь:</p> <p>проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задач машинного обучения</p>

			создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов; реализовывать проекты по созданию синтетических персонажей Имеет практический опыт: использования инструментальными средствами обучения и развертывания нейросетевых моделей и разработки систем искусственного интеллекта в областях разговорного ИИ и индустриального звука	
Б1.В.04	Компьютерное зрение	ПК-3. Способен руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях	ПК-3.1 Руководит проектами в области сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение» Знает: принципы построения систем компьютерного зрения, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение»; Умеет: руководить проектами по созданию, внедрению и поддержке систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение»	Знать: принципы построения систем компьютерного зрения, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой технологии «Компьютерное зрение»
			ПК-3.2 Руководит проектами в области сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка» Знает: принципы построения систем обработки естественного языка, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе	

			<p>сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка» Умеет: руководить проектами по созданию, внедрению и поддержке систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка» Имеет практический опыт: использования сквозной цифровой субтехнологии «Распознавание и синтез речи»; использования сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение» и/или «Обработка естественного языка»</p>	
		<p>ПК-7. Способен разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач</p>	<p>ПК-7.1 Ставит задачи по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области Знает: классы методов и алгоритмов машинного обучения; Умеет: ставить задачи и разрабатывать новые методы и алгоритмы машинного обучения</p>	
	<p>ПК-7.2 Руководит исследовательской группой по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области Знает: методы и критерии оценки качества моделей машинного обучения; Умеет: определять критерии и метрики оценки результатов моделирования при построении систем искусственного интеллекта в исследуемой области</p>		<p>Уметь: разрабатывать унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий</p>	
	<p>ПК-7.3 Разрабатывает унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора</p>			

			<p>и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий</p> <p>Знает: унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий</p> <p>Умеет: разрабатывать унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий;</p> <p>Знает: математическую модель нейрона, технологии создания искусственных нейронных сетей, методы оптимизации, регуляризации и нормализации параметров нейронной сети и процесса ее обучения; определение базовых задач машинного обучения (поиск шаблонов, классификация, кластеризация и поиск аномалий) и основные алгоритмы их решения;</p> <p>Умеет: осуществлять формализацию задачи, построение математической модели, подготовку обучающего набора данных, подбор топологии и создание искусственной нейронной сети в соответствии с поставленной задачей;</p> <p>Имеет практический опыт: решать основные классы задач методами и алгоритмами машинного обучения; формулирования и решения задач в области машинного обучения с использованием нейросетевого подхода</p>	
		ПК-9. Способен руководить проектами	ПК-9.1 Руководит работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных	

		<p>по созданию, поддержке и использованию системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов</p>	<p>сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи Знает: функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей Умеет: проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задач машинного обучения; Умеет: применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки и обучения моделей искусственных нейронных сетей</p>	
			<p>ПК-9.2 Руководит проектами по разработке систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов Знает: принципы построения моделей глубоких нейронных сетей и глубокого машинного обучения (с подкреплением и без); Умеет: руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов; реализовывать проекты по созданию синтетических персонажей Имеет практический опыт: использования инструментальными средствами обучения и развертывания нейросетевых моделей и разработки систем искусственного</p>	<p>Уметь применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки и обучения моделей искусственных нейронных сетей</p>

			интеллекта в областях разговорного ИИ и индустриального звука	
Б1.В.05	Анализ и прогнозирование временных рядов методами искусственного интеллекта	ПК-10. Способен руководить проектами по созданию комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях	ПК-10.1 знает специфику сфер и отраслей, для которых реализуется проект по аналитике больших данных	Знать: специфику сфер и отраслей, для которых реализуется проект по аналитике больших данных
			ПК-10.2 Умеет формировать матрицу приоритетов, включая критерии отбора проектов для реализации	Уметь: формировать матрицу приоритетов, включая критерии отбора проектов для реализации
			ПК-10.3 Имеет практический опыт: поиска типичных подпоследовательностей временного ряда	Владеть: методами поиска типичных подпоследовательностей временного ряда
Б1.В.06	Технологии распределенной обработки данных	ПК-2. Способен разрабатывать системы хранения и обработки больших данных	ПК-2.1 Знает: фундаментальные знания в области разработки систем управления большими данными; основные положения и концепции в области хранения и обработки больших данных	Знать: основные положения и концепции в области хранения и обработки больших данных
			ПК-2.2 Умеет: осуществлять первичный сбор и анализ материала в области разработки систем управления большими данными; анализировать типовые решения в области хранения и обработки больших данных, реализовывать техническое сопровождение информационных систем и баз данных, используемых для решения задач в области хранения и обработки больших данных, программировать системы хранения и обработки больших данных	Уметь: анализировать типовые решения в области хранения и обработки больших данных, реализовывать техническое сопровождение информационных систем и баз данных, используемых для решения задач в области хранения и обработки больших данных, программировать системы хранения и обработки больших данных
			ПК-2.3 Имеет практический опыт: анализа и оптимизации найденных решений в области разработки систем управления большими данными; интеграции различных типов	Владеть: интеграции различных типов программного обеспечения в

			программного обеспечения в области хранения и обработки больших данных	области хранения и обработки больших данных
Б1.В.07	Нейробайесовские методы в машинном обучении	ПК-8. Способен руководить проектами по созданию комплексных систем искусственного интеллекта	ПК-8.1 Осуществляет руководство созданием комплексных систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения Знает: функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения; Умеет: применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки новых методов и моделей машинного обучения; Знает: принципы построения систем искусственного интеллекта, методы подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта Умеет: руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта Имеет практический опыт: разработки и применения методов и алгоритмов машинного обучения для решения задач искусственного интеллекта	Знать: функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения Уметь: применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки новых методов и моделей машинного обучения Владеть: разработки и применения методов и алгоритмов машинного обучения для решения задач искусственного интеллекта
Б1.В.ДВ.01 Элективные дисциплины (модули) I				
Б1.В.ДВ.01.01	Этические аспекты применения искусственного интеллекта	УК-91. Способен понимать фундаментальные принципы работы современных систем	УК-91.1. Использует нормативно-правовую базу, правовые, этические правила, стандарты при решении задач искусственного интеллекта.	Знать: правовую базу информационного законодательства, правовые нормы и стандарты в области

		<p>искусственного интеллекта, разрабатывать правила и стандарты взаимодействия человека и искусственного интеллекта и использовать их в социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>Знает правовую базу информационного законодательства, правовые нормы и стандарты в области искусственного интеллекта и смежных областей; содержание нормативно-правовых документов в сфере информационных технологий, искусственного интеллекта и информационной безопасности; Умеет применять правовые нормы и стандарты в области искусственного интеллекта при создании систем искусственного интеллекта; применять этические нормы и стандарты в области искусственного интеллекта при создании систем искусственного интеллекта; использовать нормативно-правовые документы в сфере информационных технологий, искусственного интеллекта и информационной безопасности при разработке стандартов, норм и правил;</p>	<p>искусственного интеллекта и смежных областей</p>
			<p>УК-91.2. Применяет современные методы и инструменты для представления результатов научно-исследовательской деятельности. Знает современные методы и инструменты для представления результатов научно исследовательской деятельности. Умеет применять современные методы и инструменты для представления результатов научно-исследовательской деятельности. Имеет практический опыт: анализа сетевого трафика методами искусственного интеллекта; поиска стандартов в области</p>	<p>Уметь: применять правовые нормы и стандарты в области искусственного интеллекта при создании систем искусственного интеллекта Владеть: Имеет практический опыт: поиска стандартов в области разработки систем искусственного интеллекта, основанных на этических принципах применения искусственного интеллекта</p>

			разработки систем искусственного интеллекта, основанных на этических принципах применения искусственного интеллекта; применения современных методов и инструментов для представления результатов научно-исследовательской деятельности.	
		ПК-4. Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях	ПК-4.1 Модернизирует программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях Знает: особенности модернизации программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в различных предметных областях; Умеет: модернизировать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных задач в различных предметных областях	Знать: этические аспекты безопасности, доверенности и корректности работы автономных интеллектуальных и рекомендательных систем
			ПК-4.2 Разрабатывает программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях Знает: Знает новые научные принципы и методы разработки программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в	Уметь: ориентироваться в нормативно-правовых документах в области этики искусственного интеллекта Владеть: Имеет практический опыт: разработки систем искусственного интеллекта, отвечающим всем современным стандартам в области

			<p>различных предметных областях; этические аспекты безопасности, доверенности и корректности работы автономных интеллектуальных и рекомендательных систем;</p> <p>Умеет: разрабатывать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных задач в различных предметных областях;</p> <p>ориентироваться в нормативно-правовых документах в области доверенного ИИ;</p> <p>Имеет практический опыт: разработки систем искусственного интеллекта, отвечающим всем современным стандартам в области безопасного искусственного интеллекта; разработки систем искусственного интеллекта, отвечающим всем современным стандартам в области безопасного искусственного интеллекта</p>	<p>безопасного искусственного интеллекта</p>
		<p>ПК-11. Способен создавать и применять методы объяснимого искусственного интеллекта для создания интерпретируемых интеллектуальных систем</p>	<p>ПК-11.1 Применяет и разрабатывает стандарты в области объяснимого искусственного интеллекта</p> <p>Знает: стандарты и принципы объяснимого искусственного интеллекта;</p> <p>Умеет: применять и разрабатывать стандарты объяснимого искусственного интеллекта, постулирующие принципы прозрачности и объяснимости, чтобы вызывать доверие к своему функционированию и уверенность в выводах системы;</p> <p>Имеет практический опыт: применения стандартов в области объяснимого</p>	<p>Знать:</p> <p>стандарты и принципы объяснимого искусственного интеллекта</p> <p>Уметь:</p> <p>применять и разрабатывать стандарты объяснимого искусственного интеллекта, постулирующие принципы прозрачности и объяснимости, чтобы вызывать доверие к своему функционированию и уверенность в выводах системы</p> <p>Владеть:</p>

			искусственного интеллекта; применения стандартов в области объяснимого искусственного интеллекта	Имеет практический опыт применения стандартов в области объяснимого искусственного интеллекта
Б1.В.ДВ.01.02	Доверенный искусственный интеллект	УК-91. Способен понимать фундаментальные принципы работы современных систем искусственного интеллекта, разрабатывать правила и стандарты взаимодействия человека и искусственного интеллекта и использовать их в социальной и профессиональной деятельности	УК-91.1. Использует нормативно-правовую базу, правовые, этические правила, стандарты при решении задач искусственного интеллекта. Знает правовую базу информационного законодательства, правовые нормы и стандарты в области искусственного интеллекта и смежных областей; содержание нормативно-правовых документов в сфере информационных технологий, искусственного интеллекта и информационной безопасности; Умеет применять правовые нормы и стандарты в области искусственного интеллекта при создании систем искусственного интеллекта; применять этические нормы и стандарты в области искусственного интеллекта при создании систем искусственного интеллекта; использовать нормативно-правовые документы в сфере информационных технологий, искусственного интеллекта и информационной безопасности при разработке стандартов, норм и правил;	Знать: правовую базу информационного законодательства, правовые нормы и стандарты в области искусственного интеллекта и смежных областей
			УК-91.2. Применяет современные методы и инструменты для представления результатов научно-исследовательской деятельности. Знает современные методы и инструменты для представления результатов научно исследовательской деятельности.	Уметь: применять правовые нормы и стандарты в области искусственного интеллекта при создании систем искусственного интеллекта

			<p>Умеет применять современные методы и инструменты для представления результатов научно-исследовательской деятельности.</p> <p>Имеет практический опыт: анализа сетевого трафика методами искусственного интеллекта; поиска стандартов в области разработки систем искусственного интеллекта, основанных на этических принципах применения искусственного интеллекта; применения современных методов и инструментов для представления результатов научно-исследовательской деятельности.</p>	
		ПК-4. Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях	<p>ПК-4.1 Модернизирует программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях</p> <p>Знает: особенности модернизации программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в различных предметных областях;</p> <p>Умеет: модернизировать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных задач в различных предметных областях</p>	<p>Знать:</p> <p>этические аспекты безопасности, доверенности и корректности работы автономных интеллектуальных и рекомендательных систем</p>
			ПК-4.2 Разрабатывает программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом	<p>Уметь:</p> <p>ориентироваться в нормативно-правовых документах в области доверенного ИИ</p>

			<p>требований информационной безопасности в различных предметных областях Знает: новые научные принципы и методы разработки программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в различных предметных областях; этические аспекты безопасности, доверенности и корректности работы автономных интеллектуальных и рекомендательных систем; Умеет: разрабатывать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных задач в различных предметных областях: ориентироваться в нормативно-правовых документах в области доверенного ИИ; Имеет практический опыт: разработки систем искусственного интеллекта, отвечающим всем современным стандартам в области безопасного искусственного интеллекта; разработки систем искусственного интеллекта, отвечающим всем современным стандартам в области безопасного искусственного интеллекта</p>	<p>Владеть: навыками разработки систем искусственного интеллекта, отвечающим всем современным стандартам в области безопасного искусственного интеллекта</p>
		<p>ПК-11. Способен создавать и применять методы объяснимого искусственного интеллекта для создания интерпретируемых</p>	<p>ПК-11.1 Применяет и разрабатывает стандарты в области объяснимого искусственного интеллекта Знает: стандарты и принципы объяснимого искусственного интеллекта; Умеет: применять и разрабатывать стандарты объяснимого искусственного интеллекта, постулирующие принципы</p>	<p>Знать: стандарты и принципы объяснимого искусственного интеллекта Уметь: применять и разрабатывать стандарты объяснимого искусственного интеллекта,</p>

		интеллектуальных систем	прозрачности и объяснимости, чтобы вызывать доверие к своему функционированию и уверенность в выводах системы; Имеет практический опыт: применения стандартов в области объяснимого искусственного интеллекта; применения стандартов в области объяснимого искусственного интеллекта	постулирующие принципы прозрачности и объяснимости, чтобы вызывать доверие к своему функционированию и уверенность в выводах системы Владеть: навыками применения стандартов в области объяснимого искусственного интеллекта
Б1.В.ДВ.02 Элективные дисциплины (модули) 2				
Б1.В.ДВ.02.01	Обработка звуковых сигналов методами искусственного интеллекта	ПК-3. Способен руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях	ПК-3.1 Руководит проектами в области сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение» Знает: принципы построения систем компьютерного зрения, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение»; Умеет: руководить проектами по созданию, внедрению и поддержке систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение»	
			ПК-3.2 Руководит проектами в области сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка» Знает: принципы построения систем обработки естественного языка, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»	Владеть: навыками использования сквозной цифровой субтехнологии «Распознавание и синтез речи»

			<p>Умеет: руководить проектами по созданию, внедрению и поддержке систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»</p> <p>Имеет практический опыт: использования сквозной цифровой субтехнологии «Распознавание и синтез речи»; использования сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение» и/или «Обработка естественного языка»</p>	
		<p>ПК-5. Способен исследовать и разрабатывать архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей на основе комплексов методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта</p>	<p>ПК-5.1 Исследует и разрабатывает архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей</p> <p>Знает: архитектурные принципы построения систем искусственного интеллекта, методы декомпозиции основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметноориентированного проектирования;</p> <p>Умеет: выстраивать архитектуру системы искусственного интеллекта, осуществлять декомпозицию основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметноориентированного проектирования</p>	<p>Знать:</p> <p>основы анализа звуковых сигналов, известные нейросетевые архитектуры для задач анализа звуковых сигналов</p>
			<p>ПК-5.2 Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области</p>	<p>Уметь:</p> <p>разрабатывать модули систем искусственного интеллекта для анализа и обработки звуковых сигналов</p>

			<p>Знает: методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения</p> <p>Умеет: выбирать, применять и интегрировать методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения</p>	
			<p>ПК-5.3 Знает: основы анализа звуковых сигналов, известные нейросетевые архитектуры для задач анализа звуковых сигналов; основы генеративно-состязательных сетей, известные нейросетевые архитектуры для задач распознавания и синтеза речи, анализа и синтеза изображений, генерации текста;</p> <p>Умеет: разрабатывать модули систем искусственного интеллекта для анализа и обработки звуковых сигналов; разрабатывать модули систем искусственного интеллекта для задач генерации контента – аудио, изображение, видео, текст; выбирать и применять технологии DevOps на основе анализа требований, контролировать процессы интеграции и поставки для повышения качества ПО, сокращения времени выпуска стабильных релизов ПО</p>	<p>Владеть:</p> <p>навыками анализа звуковых сигналов и построения интеллектуальных систем для прикладных задач</p>

			Имеет практический опыт: принципами анализа звуковых сигналов и построения интеллектуальных систем для прикладных задач; инструментами разработки систем искусственного интеллекта с комплексом нейросетевых технологий для разнородных данных	
		ПК-9. Способен руководить проектами по созданию, поддержке и использованию системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов	ПК-9.1 Руководит работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи Знает: функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей Умеет: проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задач машинного обучения; Умеет: применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки и обучения моделей искусственных нейронных сетей	
			ПК-9.2 Руководит проектами по разработке систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов Знает: принципы построения моделей глубоких нейронных сетей и глубокого машинного обучения (с подкреплением и без); Умеет: руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования	Владеть: навыками использования инструментальными средствами обучения и развертывания нейросетевых моделей и разработки систем искусственного интеллекта в областях разговорного ИИ и индустриального звука

			<p>систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов;</p> <p>реализовывать проекты по созданию синтетических персонажей</p> <p>Имеет практический опыт: использования инструментальными средствами обучения и развертывания нейросетевых моделей и разработки систем искусственного интеллекта в областях разговорного ИИ и индустриального звука</p>	
Б1.В.ДВ.02.02	Нейросетевые технологии в задачах синтетических медиа	ПК-3. Способен руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях	<p>ПК-3.1 Руководит проектами в области сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение»</p> <p>Знает: принципы построения систем компьютерного зрения, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение»;</p> <p>Умеет: руководить проектами по созданию, внедрению и поддержке систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение»</p>	<p>Знать:</p> <p>основные задачи синтетических медиа, подходы к комбинации нейросетевых технологий</p>
			<p>ПК-3.2 Руководит проектами в области сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»</p> <p>Знает: принципы построения систем обработки естественного языка, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»</p>	<p>Уметь:</p> <p>реализовывать проекты по созданию синтетических персонажей</p> <p>Владеть:</p> <p>инструментальными средствами разработки сервисов с нейросетевыми моделями для прикладных задач синтетических медиа</p>

			<p>Умеет: руководить проектами по созданию, внедрению и поддержке систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка» Имеет практический опыт: использования сквозной цифровой субтехнологии «Распознавание и синтез речи»; использования сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение» и/или «Обработка естественного языка»</p>	
		<p>ПК-5. Способен исследовать и разрабатывать архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей на основе комплексов методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта</p>	<p>ПК-5.1 Исследует и разрабатывает архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей Знает: архитектурные принципы построения систем искусственного интеллекта, методы декомпозиции основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметноориентированного проектирования; Умеет: выстраивать архитектуру системы искусственного интеллекта, осуществлять декомпозицию основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметноориентированного проектирования</p>	<p>Знать: основы генеративно-состязательных сетей, известные нейросетевые архитектуры для задач распознавания и синтеза речи, анализа и синтеза изображений, генерации текста</p>
			<p>ПК-5.2 Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области</p>	<p>Уметь: разрабатывать модули систем искусственного интеллекта для задач генерации контента – аудио, изображение, видео, текст</p>

			<p>Знает: методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения</p> <p>Умеет: выбирать, применять и интегрировать методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения</p>	
			<p>ПК-5.3 Знает: основы анализа звуковых сигналов, известные нейросетевые архитектуры для задач анализа звуковых сигналов; основы генеративно-состязательных сетей, известные нейросетевые архитектуры для задач распознавания и синтеза речи, анализа и синтеза изображений, генерации текста;</p> <p>Умеет: разрабатывать модули систем искусственного интеллекта для анализа и обработки звуковых сигналов; разрабатывать модули систем искусственного интеллекта для задач генерации контента – аудио, изображение, видео, текст; выбирать и применять технологии DevOps на основе анализа требований, контролировать процессы интеграции и поставки для повышения качества ПО, сокращения времени выпуска стабильных релизов ПО</p>	<p>Владеть:</p> <p>инструментами разработки систем искусственного интеллекта с комплексом нейросетевых технологий для разнородных данных</p>

			Имеет практический опыт: принципами анализа звуковых сигналов и построения интеллектуальных систем для прикладных задач; инструментами разработки систем искусственного интеллекта с комплексом нейросетевых технологий для разнородных данных	
		ПК-9. Способен руководить проектами по созданию, поддержке и использованию системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов	ПК-9.1 Руководит работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи Знает: функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей Умеет: проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задач машинного обучения; Умеет: применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки и обучения моделей искусственных нейронных сетей	
			ПК-9.2 Руководит проектами по разработке систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов Знает: принципы построения моделей глубоких нейронных сетей и глубокого машинного обучения (с подкреплением и без); Умеет: руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования	Уметь: реализовывать проекты по созданию синтетических персонажей

			<p>систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов;</p> <p>реализовывать проекты по созданию синтетических персонажей</p> <p>Имеет практический опыт: использования инструментальными средствами обучения и развертывания нейросетевых моделей и разработки систем искусственного интеллекта в областях разговорного ИИ и индустриального звука</p>	
Б2 Практика				
Б2.О Обязательная часть				
Б2.О.01 Учебная практика				
Б2.О.01.01(У)	Учебная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1. Знает методологию проведения исследовательского эксперимента; методы оценки ресурсов и их пределов (личностных, ситуативных, временных).	Знать: планировать работы по выполнению задач профессиональной деятельности, осуществлять их реализацию и верификацию
			УК-6.2. Умеет планировать работу по проведению исследовательского эксперимента; планировать работы по выполнению задач профессиональной деятельности, осуществлять их реализацию и верификацию; определять и реализовывать приоритеты личностного роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки.	
			УК-6.3. Имеет практический опыт самостоятельного решения задач профессиональной деятельности; оптимального использования собственных	Владеть: самостоятельного решения задач профессиональной деятельности

			ресурсов для успешного выполнения порученного задания.	
		<p>УК-91. Способен понимать фундаментальные принципы работы современных систем искусственного интеллекта, разрабатывать правила и стандарты взаимодействия человека и искусственного интеллекта и использовать их в социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>УК-91.1. Использует нормативно-правовую базу, правовые, этические правила, стандарты при решении задач искусственного интеллекта. Знает правовую базу информационного законодательства, правовые нормы и стандарты в области искусственного интеллекта и смежных областей; содержание нормативно-правовых документов в сфере информационных технологий, искусственного интеллекта и информационной безопасности; Умеет применять правовые нормы и стандарты в области искусственного интеллекта при создании систем искусственного интеллекта; применять этические нормы и стандарты в области искусственного интеллекта при создании систем искусственного интеллекта; использовать нормативно-правовые документы в сфере информационных технологий, искусственного интеллекта и информационной безопасности при разработке стандартов, норм и правил;</p>	

			<p>УК-91.2. Применяет современные методы и инструменты для представления результатов научно-исследовательской деятельности.</p> <p>Знает современные методы и инструменты для представления результатов научно исследовательской деятельности.</p> <p>Умеет применять современные методы и инструменты для представления результатов научно-исследовательской деятельности.</p> <p>Имеет практический опыт: анализа сетевого трафика методами искусственного интеллекта; поиска стандартов в области разработки систем искусственного интеллекта, основанных на этических принципах применения искусственного интеллекта; применения современных методов и инструментов для представления результатов научно-исследовательской деятельности.</p>	<p>Уметь:</p> <p>применять современные методы и инструменты для представления результатов научно-исследовательской деятельности</p>
		<p>ОПК-5. Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем</p>	<p>ОПК-5.1. Знает основные инструменты языка Python для сбора данных, необходимых для разработки программного обеспечения с применением алгоритмов машинного обучения; особенности операционных систем для мобильных устройств.</p> <p>ОПК-5.2. Умеет подбирать наиболее подходящие инструменты сбора, анализа, обработки и визуализации данных в Python; осуществлять проектирование и реализацию приложения для мобильных устройств.</p> <p>ОПК-5.3. Имеет практический опыт сбора данных в различных форматах;</p>	
				<p>Владеть:</p>

			предварительной обработки данных (приведение типов/форматов, заполнение пропусков фильтрация и т.п.); анализа и визуализации данных; реализации программного обеспечения и/или его компонентов; реализации программной системы.	методами реализации программного обеспечения и/или его компонентов
	Способен адаптировать и применять на практике классические и новые научные принципы и методы исследований для решения задач в области создания и применения технологий и систем искусственного интеллекта и методы исследований	ОПК-93. Способен адаптировать и применять на практике классические и новые научные принципы и методы исследований для решения задач в области создания и применения технологий и систем искусственного интеллекта и методы исследований	ОПК-93.1. Адаптирует известные научные принципы и методы исследований с целью их практического применения Знает фундаментальные научные принципы и методы исследований; Умеет адаптировать с целью практического применения фундаментальные и новые научные принципы и методы исследований;	Знать: особенности решения профессиональные задачи на основе применения новых научных принципов и методов исследования
			ОПК-93.2. Решает профессиональные задачи на основе применения новых научных принципов и методов исследования Знает особенности решения профессиональные задачи на основе применения новых научных принципов и методов исследования. Умеет разрабатывать, контролировать, оценивать и исследовать компоненты профессиональной деятельности; планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач. Имеет практический опыт решения профессиональных задач на основе применения новых научных принципов и методов исследования.	Уметь: разрабатывать, контролировать, оценивать и исследовать компоненты профессиональной деятельности; планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач Владеть: решения профессиональных задач на основе применения новых научных принципов и методов исследования
		ПК-6. Способен выбирать, разрабатывать и	ПК-6.1 Выбирает и разрабатывает программные компоненты систем искусственного интеллекта	Знать: методы, языки и программные средства разработки

		проводить экспериментальную проверку работоспособности программных компонентов систем искусственного интеллекта по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования	<p>Знает: методы, языки и программные средства разработки программных компонентов систем искусственного интеллекта;</p> <p>Умеет: выбирать, адаптировать, разрабатывать и интегрировать программные компоненты систем искусственного интеллекта с учетом основных критериев эффективности и качества функционирования</p>	программных компонентов систем искусственного интеллекта
			<p>ПК-6.2 Проводит экспериментальную проверку работоспособности систем искусственного интеллекта</p> <p>Знает: методы постановки задач, проведения и анализа тестовых и экспериментальных испытаний работоспособности систем искусственного интеллекта</p> <p>Умеет: ставить задачи и проводить тестовые и экспериментальные испытания работоспособности систем искусственного интеллекта анализировать результаты и вносить изменения</p> <p>Имеет практический опыт: разработки и интеграции программных компонент систем, основанных на знаниях; проведения проверки работоспособности программных компонентов систем, расчетов показателей эффективности разработанной системы</p>	<p>Уметь:</p> <p>выбирать, адаптировать, разрабатывать и интегрировать программные компоненты систем искусственного интеллекта с учетом основных критериев эффективности и качества функционирования</p> <p>Владеть:</p> <p>методами разработки и интеграции программных компонент систем, основанных на знаниях</p>
Б2.В. Часть, формируемая участниками образовательных отношений				
Б2.В.01 Производственная практика				
Б2.В.01.01(П)	Производственная практика (научно-исследовательская работа)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты	УК-6.1. Знает методологию проведения исследовательского эксперимента; методы оценки ресурсов и их пределов (личностных, ситуативных, временных).	Знать: методологию проведения экспериментов

		<p>собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>	<p>УК-6.2. Умеет планировать работу по проведению исследовательского эксперимента; планировать работы по выполнению задач профессиональной деятельности, осуществлять их реализацию и верификацию; определять и реализовывать приоритеты личностного роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки.</p>	<p>Уметь: уметь планировать проведение экспериментов и выполнение задач профессиональной деятельности</p>
			<p>УК-6.3. Имеет практический опыт самостоятельного решения задач профессиональной деятельности; оптимального использования собственных ресурсов для успешного выполнения порученного задания.</p>	<p>Владеть: навыками самостоятельного решения задач профессиональной деятельности</p>
		<p>УК-91. Способен понимать фундаментальные принципы работы современных систем искусственного интеллекта, разрабатывать правила и стандарты взаимодействия человека и искусственного интеллекта и использовать их в социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>УК-91.1. Использует нормативно-правовую базу, правовые, этические правила, стандарты при решении задач искусственного интеллекта. Знает правовую базу информационного законодательства, правовые нормы и стандарты в области искусственного интеллекта и смежных областей; содержание нормативно-правовых документов в сфере информационных технологий, искусственного интеллекта и информационной безопасности; Умеет применять правовые нормы и стандарты в области искусственного интеллекта при создании систем искусственного интеллекта; применять этические нормы и стандарты в области искусственного интеллекта при создании систем</p>	<p>Знать: знает правовую базу в сфере ИКТ и искусственного интеллекта</p>

			<p>искусственного интеллекта; использовать нормативно-правовые документы в сфере информационных технологий, искусственного интеллекта и информационной безопасности при разработке стандартов, норм и правил;</p>	
			<p>УК-91.2. Применяет современные методы и инструменты для представления результатов научно-исследовательской деятельности. Знает современные методы и инструменты для представления результатов научно исследовательской деятельности. Умеет применять современные методы и инструменты для представления результатов научно-исследовательской деятельности. Имеет практический опыт: анализа сетевого трафика методами искусственного интеллекта; поиска стандартов в области разработки систем искусственного интеллекта, основанных на этических принципах применения искусственного интеллекта; применения современных методов и инструментов для представления результатов научно-исследовательской деятельности.</p>	<p>Уметь: умеет применять нормативную базу и стандарты при реализации задач профессиональной деятельности Владеть: навыками практического применения стандартов и правовых норм для решения задач профессиональной деятельности</p>
		<p>ПК-1. Способен проводить анализ требований к архитектуре программного обеспечения, осуществлять выбор и моделирование</p>	<p>ПК-1.1 Знает: основные особенности процесса проектирования программных систем, типы черт программных систем (поведенческие, структурные), классификацию моделей UML, основные виды диаграмм UML, понятия, использующиеся в метаязыке UML и в конкретных видах диаграмм; принципы и</p>	<p>Знать: - особенности проектирования информационных систем - основы нотации UML</p>

		<p>архитектуры единой информационной системы, осуществлять документирование программного обеспечения, контролировать реализацию и тестирование программного обеспечения</p>	<p>инструменты MLOps - применения технологий DevOps при разработке систем искусственного интеллекта</p> <p>ПК-1.2 Умеет: выделять функциональные требования к разрабатываемой системе, определять поведенческие и структурные черты проектируемого ПО, строить модели проектируемого продукта с помощью различного типа диаграмм UML; автоматизировать процессы интеграции и развертывания моделей машинного обучения с использованием инструментов MLOps</p> <p>ПК-1.3 Имеет практический опыт: навыками проектирования структуры и поведения программных систем, навыками анализа предметной области, спецификации поведенческих и структурных черт разрабатываемой информационной системы, оформления документации на этапе проектирования системы; применения технологий MLOps в проектах разработки систем искусственного интеллекта; проектирования и реализации программного обеспечения</p>	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - строить модели проектируемого объекта или системы - выделять функциональные требования <p>Владеть:</p> <p>навыками проектирования программных систем применения технологии MLOps</p>
		<p>ПК-6. Способен выбирать, разрабатывать и проводить экспериментальную проверку работоспособности программных компонентов систем искусственного</p>	<p>ПК-6.1 Выбирает и разрабатывает программные компоненты систем искусственного интеллекта</p> <p>Знает: методы, языки и программные средства разработки программных компонентов систем искусственного интеллекта;</p> <p>Умеет: выбирать, адаптировать, разрабатывать и интегрировать программные компоненты систем</p>	<p>Знать:</p> <p>методы, языки и программные средства разработки систем ИИ</p>

		<p>интеллекта по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования</p>	<p>искусственного интеллекта с учетом основных критериев эффективности и качества функционирования</p> <p>ПК-6.2 Проводит экспериментальную проверку работоспособности систем искусственного интеллекта Знает: методы постановки задач, проведения и анализа тестовых и экспериментальных испытаний работоспособности систем искусственного интеллекта Умеет: ставить задачи и проводить тестовые и экспериментальные испытания работоспособности систем искусственного интеллекта анализировать результаты и вносить изменения Имеет практический опыт: разработки и интеграции программных компонент систем, основанных на знаниях; проведения проверки работоспособности программных компонентов систем, расчетов показателей эффективности разработанной системы</p>	<p>Уметь: выбирать, адаптировать, разрабатывать компоненты систем ИИ Владеть: навыками разработки и интеграции компонент систем ИИ</p>
		<p>ПК-8. Способен руководить проектами по созданию комплексных систем искусственного интеллекта</p>	<p>ПК-8.1 Осуществляет руководство созданием комплексных систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения Знает: функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения; Умеет: применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки новых методов и моделей машинного обучения;</p>	<p>Знать: функциональность современных инструментальных средств Уметь: применять современные средства для разработки методов и моделей машинного обучения Владеть: навыками разработки и применения методов и алгоритмов машинного обучения</p>

			<p>Знает: принципы построения систем искусственного интеллекта, методы подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта</p> <p>Умеет: руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта</p> <p>Имеет практический опыт: разработки и применения методов и алгоритмов машинного обучения для решения задач искусственного интеллекта</p>	
Б2.В.01.02(П)	Производственная практика (преддипломная практика)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1. Знает методологию проведения исследовательского эксперимента; методы оценки ресурсов и их пределов (личностных, ситуативных, временных).	Знать: планировать работы по выполнению задач профессиональной деятельности, осуществлять их реализацию и верификацию
			УК-6.2. Умеет планировать работу по проведению исследовательского эксперимента; планировать работы по выполнению задач профессиональной деятельности, осуществлять их реализацию и верификацию; определять и реализовывать приоритеты личностного роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки.	
			УК-6.3. Имеет практический опыт самостоятельного решения задач профессиональной деятельности; оптимального использования собственных ресурсов для успешного выполнения порученного задания.	Владеть: самостоятельного решения задач профессиональной деятельности

		<p>УК-91. Способен понимать фундаментальные принципы работы современных систем искусственного интеллекта, разрабатывать правила и стандарты взаимодействия человека и искусственного интеллекта и использовать их в социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>УК-91.1. Использует нормативно-правовую базу, правовые, этические правила, стандарты при решении задач искусственного интеллекта. Знает правовую базу информационного законодательства, правовые нормы и стандарты в области искусственного интеллекта и смежных областей; содержание нормативно-правовых документов в сфере информационных технологий, искусственного интеллекта и информационной безопасности; Умеет применять правовые нормы и стандарты в области искусственного интеллекта при создании систем искусственного интеллекта; применять этические нормы и стандарты в области искусственного интеллекта при создании систем искусственного интеллекта; использовать нормативно-правовые документы в сфере информационных технологий, искусственного интеллекта и информационной безопасности при разработке стандартов, норм и правил;</p> <p>УК-91.2. Применяет современные методы и инструменты для представления результатов научно-исследовательской деятельности. Знает современные методы и инструменты для представления результатов научно-исследовательской деятельности. Умеет применять современные методы и инструменты для представления</p>	<p>Знать: современные методы и инструменты для представления результатов научно-исследовательской деятельности</p>
--	--	--	---	--

			<p>результатов научно-исследовательской деятельности.</p> <p>Имеет практический опыт: анализа сетевого трафика методами искусственного интеллекта; поиска стандартов в области разработки систем искусственного интеллекта, основанных на этических принципах применения искусственного интеллекта; применения современных методов и инструментов для представления результатов научно-исследовательской деятельности.</p>	
		<p>ОПК-6. Способен самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности</p>	<p>ОПК-6.1. Знает основные электронные ресурсы, конференции, научные издания по тематике Искусственный интеллект; основные платформы для размещения проектов в облаке.</p>	<p>Знать:</p> <p>основные электронные ресурсы, конференции, научные издания по тематике Искусственный интеллект</p>
			<p>ОПК-6.2. Умеет находить и анализировать новую информацию для научного исследования в сфере искусственного интеллекта; эффективно реализовывать известные ему алгоритмы на многопроцессорных системах.</p>	<p>Уметь:</p> <p>находить и анализировать новую информацию для научного исследования в сфере искусственного интеллекта</p>
			<p>ОПК-6.3. Имеет практический опыт инструментами подготовки публикаций и презентаций по научной работе.</p>	<p>Владеть:</p> <p>инструментами подготовки публикаций и презентаций по научной работе</p>
		<p>ОПК-91. Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления системами</p>	<p>ОПК-91.1. Применяет логические методы и приемы научного исследования, методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними, основные особенности научного метода познания, программно-целевые методы решения</p>	<p>Знать:</p> <p>логические методы и приемы научного исследования, методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основные особенности научного метода</p>

		искусственного интеллекта	<p>научных проблем в профессиональной деятельности Знает логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основные особенности научного метода познания; программно-целевые методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; многокритериальные методы принятия решений в профессиональной деятельности;</p>	<p>познания; программно-целевые методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; многокритериальные методы принятия решений в профессиональной деятельности; приемы методологического обоснования научного исследования, методы организации библиотек искусственного интеллекта</p>
			<p>ОПК-91.2. Осуществляет методологическое обоснование научного исследования, создание и применение библиотек искусственного интеллекта Знает приемы методологического обоснования научного исследования, методы организации библиотек искусственного интеллекта. Умеет применять логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основные метода научного познания; программно-целевые методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели;</p>	<p>Уметь: применять логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основные метода научного познания; программно-целевые методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; многокритериальные</p>

			<p>математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; многокритериальные методы принятия решений в профессиональной деятельности; Умеет проводить методологическое обоснование научного исследования, в том числе посредством создания и использования библиотек искусственного интеллекта.</p> <p>Имеет практический опыт проведения научного исследования по тематике искусственного интеллекта.</p>	<p>методы принятия решений в профессиональной деятельности; проводить методологическое обоснование научного исследования, в том числе посредством создания и использования библиотек искусственного интеллекта</p> <p>Владеть:</p> <p>Имеет практический опыт проведения научного исследования по тематике искусственного интеллекта</p>
		<p>ПК-6. Способен выбирать, разрабатывать и проводить экспериментальную проверку работоспособности программных компонентов систем искусственного интеллекта по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования</p>	<p>ПК-6.1 Выбирает и разрабатывает программные компоненты систем искусственного интеллекта</p> <p>Знает: методы, языки и программные средства разработки программных компонентов систем искусственного интеллекта;</p> <p>Умеет: выбирать, адаптировать, разрабатывать и интегрировать программные компоненты систем искусственного интеллекта с учетом основных критериев эффективности и качества функционирования</p>	<p>Знать:</p> <p>методы постановки задач, проведения и анализа тестовых и экспериментальных испытаний работоспособности систем искусственного интеллекта</p>
			<p>ПК-6.2 Проводит экспериментальную проверку работоспособности систем искусственного интеллекта</p> <p>Знает: методы постановки задач, проведения и анализа тестовых и экспериментальных испытаний работоспособности систем искусственного интеллекта</p> <p>Умеет: ставить задачи и проводить тестовые и экспериментальные испытания</p>	<p>Уметь:</p> <p>ставить задачи и проводить тестовые и экспериментальные испытания работоспособности систем искусственного интеллекта анализировать результаты и вносить изменения</p>

			<p>работоспособности систем искусственного интеллекта анализировать результаты и вносить изменения</p> <p>Имеет практический опыт: разработки и интеграции программных компонент систем, основанных на знаниях; проведения проверки работоспособности программных компонентов систем, расчетов показателей эффективности разработанной системы</p>	
Б3 Государственная итоговая аттестация				
Б3.01	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1. Знает этапы проведения исследовательского эксперимента.	Знать: этапы проведения исследовательского эксперимента
			УК-1.2. Умеет строить план эксперимента, выделять факторы, влияющие на оценку результатов эксперимента, создавать условия повторяемости результатов эксперимента.	Уметь: строить план эксперимента, выделять факторы, влияющие на оценку результатов эксперимента, создавать условия повторяемости результатов эксперимента
			УК-1.3. Имеет практический опыт построения интеллектуальных карт предметной области; создания общих документов различных типов, репозитория для хранения данных и программ.	Владеть: навыком построения интеллектуальных карт предметной области; создания общих документов различных типов, репозитория для хранения данных и программ
		УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Знает этапы реализации программного обеспечения; особенности командной разработки программного продукта; современные концепции проектирования распределенных вычислительных систем на основе клиентсерверного, однорангового и	Знать: современные концепции проектирования распределенных вычислительных систем на основе клиентсерверного, однорангового и сервисориентированного

			сервисориентированного подходов а также очередей сообщений; микросервисную концепцию организации разработки облачных приложений, обеспечивающую разделение компонентов приложения между независимыми командами разработки.	подходов а также очередей сообщений
			УК-2.2. Умеет проводить работы на каждом этапе реализации программного обеспечения; организовать работу на всех этапах жизненного цикла проекта по разработке программного продукта; разрабатывать приложения на основе клиентсерверного и сервис-ориентированного подходов, а также приложения с использованием очередей сообщений, осуществлять осознанный выбор технологии сериализации данных для обеспечения коммуникации между компонентами распределенного приложения; проектировать архитектуру облачных приложений в соответствии с микросервисной архитектурой.	Уметь: разрабатывать приложения на основе клиентсерверного и сервис-ориентированного подходов, а также приложения с использованием очередей сообщений, осуществлять осознанный выбор технологии сериализации данных для обеспечения коммуникации между компонентами распределенного приложения
			УК-2.3. Имеет практический опыт создания приложений на основе технологии gRPC и концепции REST; автоматизации управления независимыми компонентами облачных приложений на базе технологий виртуализации, контейнеризации и оркестрации сервисов.	Владеть: навыками создания приложений на основе технологии gRPC и концепции REST
		УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию	УК-3.1. Знает методы командной разработки ПО с применением методологии DevOps.	Знать: методы командной разработки ПО с применением методологии DevOps
			УК-3.2. Умеет применять инструменты DevOps в работе команды разработки с	Уметь:

		<p>для достижения поставленной цели</p>	<p>целью реализации практик непрерывной интеграции и поставки ПО</p>	<p>применять инструменты DevOps в работе команды разработки с целью реализации практик непрерывной интеграции и поставки ПО</p>
			<p>УК-3.3. Имеет практический опыт применения технологий MLOps в проектах разработки программных систем, в том числе систем искусственного интеллекта.</p>	<p>Владеть: навыками применения технологий MLOps в проектах разработки программных систем, в том числе систем искусственного интеллекта</p>
		<p>УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>УК-4.1. Знает информационно-коммуникационные технологии для поиска, обработки и представления информации; стили делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведения деловой переписки.</p>	<p>Знать особенности и правила личной и профессиональной устной и письменной коммуникации на иностранном языке</p>
			<p>УК-4.2. Умеет использовать информационно-коммуникационные технологии для поиска, обработки и представления информации; составлять и корректно переводить академические и профессиональные тексты с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный; представлять результаты академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях.</p>	<p>Уметь демонстрировать умение применять современные коммуникативные технологии для академического и профессионального взаимодействия в ситуации устной и письменной коммуникации на иностранном языке</p>
			<p>УК-4.3. Имеет практический опыт ведения академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке; перевода академических и профессиональных текстов с иностранного языка на государственный</p>	<p>Владеть навыками академического и профессионального взаимодействия на иностранном языке</p>

			язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный.	
		УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1. Знает цели и задачи межкультурного профессионального взаимодействия в условиях различных этнических, религиозных ценностных систем, выявление возможных проблемных ситуаций; способы преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных барьеров для межкультурного взаимодействия при решении профессиональных задач.	Знать о разнообразии культур и об основных принципах межкультурного взаимодействия.
			УК-5.2. Умеет определять цели и задачи межкультурного профессионального взаимодействия в условиях различных этнических, религиозных ценностных систем, выявление возможных проблемных ситуаций; выбрать способ преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных барьеров для межкультурного взаимодействия при решении профессиональных задач.	Уметь анализировать и использовать в профессиональной деятельности культурные и этические особенности среды.
			УК-5.3. Имеет практический опыт преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных барьеров для межкультурного взаимодействия при решении профессиональных задач; поведения в поликультурном коллективе при конфликтной ситуации.	Владеть навыками межкультурного взаимодействия при выполнении профессиональных задач.
		УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты	УК-6.1. Знает методологию проведения исследовательского эксперимента; методы оценки ресурсов и их пределов (личностных, ситуативных, временных).	Знать: методологию проведения экспериментов

		<p>собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>	<p>УК-6.2. Умеет планировать работу по проведению исследовательского эксперимента; планировать работы по выполнению задач профессиональной деятельности, осуществлять их реализацию и верификацию; определять и реализовывать приоритеты личностного роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки.</p>	<p>Уметь: уметь планировать проведение экспериментов и выполнение задач профессиональной деятельности</p>
			<p>УК-6.3. Имеет практический опыт самостоятельного решения задач профессиональной деятельности; оптимального использования собственных ресурсов для успешного выполнения порученного задания.</p>	<p>Владеть: навыками самостоятельного решения задач профессиональной деятельности</p>
		<p>УК-91. Способен понимать фундаментальные принципы работы современных систем искусственного интеллекта, разрабатывать правила и стандарты взаимодействия человека и искусственного интеллекта и использовать их в социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>УК-91.1. Использует нормативно-правовую базу, правовые, этические правила, стандарты при решении задач искусственного интеллекта. Знает правовую базу информационного законодательства, правовые нормы и стандарты в области искусственного интеллекта и смежных областей; содержание нормативно-правовых документов в сфере информационных технологий, искусственного интеллекта и информационной безопасности; Умеет применять правовые нормы и стандарты в области искусственного интеллекта при создании систем искусственного интеллекта; применять этические нормы и стандарты в области искусственного интеллекта при создании систем</p>	<p>Знать: знает правовую базу в сфере ИКТ и искусственного интеллекта</p>

			<p>искусственного интеллекта; использовать нормативно-правовые документы в сфере информационных технологий, искусственного интеллекта и информационной безопасности при разработке стандартов, норм и правил;</p>	
			<p>УК-91.2. Применяет современные методы и инструменты для представления результатов научно-исследовательской деятельности. Знает современные методы и инструменты для представления результатов научно исследовательской деятельности. Умеет применять современные методы и инструменты для представления результатов научно-исследовательской деятельности. Имеет практический опыт: анализа сетевого трафика методами искусственного интеллекта; поиска стандартов в области разработки систем искусственного интеллекта, основанных на этических принципах применения искусственного интеллекта; применения современных методов и инструментов для представления результатов научно-исследовательской деятельности.</p>	<p>Уметь: умеет применять нормативную базу и стандарты при реализации задач профессиональной деятельности Владеть: навыками практического применения стандартов и правовых норм для решения задач профессиональной деятельности</p>
		<p>ОПК-1. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-</p>	<p>ОПК-1.1. Знает основные типы сетевых атак и способы защиты, типы вредоносной активности, способы противодействия мошенничеству.</p>	<p>Знать: основные типы сетевых атак и способы защиты, типы вредоносной активности, способы противодействия мошенничеству</p>

	экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	ОПК-1.2. Умеет подбирать наиболее подходящие алгоритмы машинного обучения и инструменты для задач защиты информации.	Уметь: подбирать наиболее подходящие алгоритмы машинного обучения и инструменты для задач защиты информации
		ОПК-1.3. Имеет практический опыт сбора данных в различных форматах; предварительной обработки данных; анализа и визуализации данных в задачах защиты информации.	Владеть: методами сбора данных в различных форматах; предварительной обработки данных; анализа и визуализации данных в задачах защиты информации
		ОПК-2. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ОПК-2.1. Знает принципы промышленной разработки интеллектуальных систем на языке Python.
	ОПК-2. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ОПК-2.2. Умеет подбирать наиболее подходящие фреймворки и библиотеки для разработки веб-сервисов сбора, анализа и обработки данных.	Уметь: подбирать наиболее подходящие фреймворки и библиотеки для разработки веб-сервисов сбора, анализа и обработки данных
		ОПК-2.3. Имеет практический опыт разработки оригинальных программных сервисов сбора, анализа и обработки данных на Python.	Владеть: методами разработки оригинальных программных сервисов сбора, анализа и обработки данных на Python
		ОПК-3. Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде	ОПК-3.1. Знает технологии организации совместной работы, способы представления информации коллективу.
	ОПК-3. Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде	ОПК-3.2. Умеет разрабатывать аналитические обзоры состояния области прикладной информатики и информационных технологий по	Уметь: разрабатывать аналитические обзоры состояния области прикладной информатики и

		аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями	профильной направленности программы магистратуры.	информационных технологий по профильной направленности ООП магистратуры
			ОПК-3.3. Имеет практический опыт навыками изучения и релевантного поиска источников в заданной области, составления разнообразных аналитических отчетов.	Владеть: навыками изучения и релевантного поиска источников в заданной области, составления разнообразных аналитических отчетов
		ОПК-4. Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований	ОПК-4.1. Знает основные типы сетевых атак и способы защиты, типы вредоносной активности, способы противодействия мошенничеству.	Знать: основные типы сетевых атак и способы защиты, типы вредоносной активности, способы противодействия мошенничеству
			ОПК-4.2. Умеет подбирать наиболее подходящие алгоритмы машинного обучения и инструменты для задач защиты информации.	Уметь: подбирать наиболее подходящие алгоритмы машинного обучения и инструменты для задач защиты информации
			ОПК-4.3. Имеет практический опыт сбора данных в различных форматах; предварительной обработки данных; анализа и визуализации данных в задачах защиты информации.	Владеть: методами сбора данных в различных форматах; предварительной обработки данных; анализа и визуализации данных в задачах защиты информации
		ОПК-5. Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и	ОПК-5.1. Знает основные инструменты языка Python для сбора данных, необходимых для разработки программного обеспечение с применением алгоритмов машинного обучения; особенности операционных систем для мобильных устройств.	Знать: основные инструменты языка Python для сбора данных, необходимых для разработки программного обеспечение с применением алгоритмов машинного обучения

		автоматизированных систем	ОПК-5.2. Умеет подбирать наиболее подходящие инструменты сбора, анализа, обработки и визуализации данных в Python; осуществлять проектирование и реализацию приложения для мобильных устройств.	Уметь: подбирать наиболее подходящие инструменты сбора, анализа, обработки и визуализации данных в Python
			ОПК-5.3. Имеет практический опыт сбора данных в различных форматах; предварительной обработки данных (приведение типов/форматов, заполнение пропусков фильтрация и т.п.); анализа и визуализации данных; реализации программного обеспечения и/или его компонентов; реализации программной системы.	Владеть: методами сбора данных в различных форматах; предварительной обработки данных (приведение типов/форматов, заполнение пропусков фильтрация и т.п.); анализа и визуализации данных
		ОПК-6. Способен самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности	ОПК-6.1. Знает основные электронные ресурсы, конференции, научные издания по тематике Искусственный интеллект; основные платформы для размещения проектов в облаке.	Знать: основные электронные ресурсы, конференции, научные издания по тематике Искусственный интеллект
			ОПК-6.2. Умеет находить и анализировать новую информацию для научного исследования в сфере искусственного интеллекта; эффективно реализовывать известные ему алгоритмы на многопроцессорных системах.	Уметь: находить и анализировать новую информацию для научного исследования в сфере искусственного интеллекта
			ОПК-6.3. Имеет практический опыт инструментами подготовки публикаций и презентаций по научной работе.	Владеть: инструментами подготовки публикаций и презентаций по научной работе
		ОПК-7. Способен применять при решении профессиональных задач методы и средства получения,	ОПК-7.1. Знает основные веб-фреймворки на Python, подходы многопоточного и асинхронного программирования; способы построения и оценки эффективности параллельных вычислительных систем посредством современных компьютерных	Знать: Способы построения и оценки эффективности параллельных вычислительных систем посредством современных компьютерных технологий, в том

	хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях	технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях.	числе, в глобальных компьютерных сетях
		ОПК-7.2. Умеет применять конкретные специализированные фреймворки языка Python для сбора, обработки и анализа данных для решения различных задач анализа данных; проектировать, реализовывать и анализировать параллельные алгоритмы.	Уметь: Проектировать, реализовывать и анализировать параллельные алгоритмы
		ОПК-7.3. Имеет практический опыт анализа готовых информационных наборов данных; разработки и развертывания разработанного программного обеспечения для сбора и анализа данных в условиях решения реальных задач; владения технологиями разработки параллельных программ OpenMP, MPI и CUDA.	Владеть: владения технологиями разработки параллельных программ OpenMP, MPI и CUDA
	ОПК-8. Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов	ОПК-8.1. Знает основные принципы методологии DevOps при управлении разработкой ПО.	Знать: основные принципы методологии DevOps при управлении разработкой ПО
		ОПК-8.2. Умеет управлять процессами интеграции, развертывания и поставки ПО в проектах с использованием технологий DevOps.	Уметь: управлять процессами интеграции, развертывания и поставки ПО в проектах с использованием технологий DevOps
		ОПК-8.3. Имеет практический опыт использования инструментов DevOps.	Владеть: навыками использования инструментов DevOps
	ОПК-91. Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в	ОПК-91.1. Применяет логические методы и приемы научного исследования, методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними, основные	Знать: логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, направления,

		<p>области проектирования и управления системами искусственного интеллекта</p>	<p>особенности научного метода познания, программно-целевые методы решения научных проблем в профессиональной деятельности Знает логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основные особенности научного метода познания; программно-целевые методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; многокритериальные методы принятия решений в профессиональной деятельности;</p>	<p>концепции, источники знания и приемы работы с ними; основные особенности научного метода познания; программно-целевые методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; многокритериальные методы принятия решений в профессиональной деятельности; приемы методологического обоснования научного исследования, методы организации библиотек искусственного интеллекта</p>
			<p>ОПК-91.2. Осуществляет методологическое обоснование научного исследования, создание и применение библиотек искусственного интеллекта Знает приемы методологического обоснования научного исследования, методы организации библиотек искусственного интеллекта. Умеет применять логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основные метода научного познания; программно-целевые</p>	<p>Уметь: применять логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основные метода научного познания; программно-целевые методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для</p>

			<p>методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; многокритериальные методы принятия решений в профессиональной деятельности; Умеет проводить методологическое обоснование научного исследования, в том числе посредством создания и использования библиотек искусственного интеллекта.</p> <p>Имеет практический опыт проведения научного исследования по тематике искусственного интеллекта.</p>	<p>непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; многокритериальные методы принятия решений в профессиональной деятельности; проводить методологическое обоснование научного исследования, в том числе посредством создания и использования библиотек искусственного интеллекта</p> <p>Владеть:</p> <p>Имеет практический опыт проведения научного исследования по тематике искусственного интеллекта</p>
		ОПК-93. Способен адаптировать и применять на практике классические и новые научные принципы и методы исследований для решения задач в области	<p>ОПК-93.1. Адаптирует известные научные принципы и методы исследований с целью их практического применения</p> <p>Знает фундаментальные научные принципы и методы исследований;</p> <p>Умеет адаптировать с целью практического применения фундаментальные и новые научные принципы и методы исследований;</p>	<p>Знать:</p> <p>особенности решения профессиональные задачи на основе применения новых научных принципов и методов исследования</p>
		создания и применения технологий и систем искусственного интеллекта и методы исследований	<p>ОПК-93.2. Решает профессиональные задачи на основе применения новых научных принципов и методов исследования</p> <p>Знает особенности решения профессиональные задачи на основе применения новых научных принципов и методов исследования.</p> <p>Умеет разрабатывать, контролировать, оценивать и исследовать компоненты профессиональной деятельности;</p>	<p>Уметь:</p> <p>разрабатывать, контролировать, оценивать и исследовать компоненты профессиональной деятельности; планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач</p> <p>Владеть:</p> <p>решения профессиональных задач на основе применения</p>

			<p>планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач. Имеет практический опыт решения профессиональных задач на основе применения новых научных принципов и методов исследования.</p>	<p>новых научных принципов и методов исследования</p>
	<p>ПК-1. Способен проводить анализ требований к архитектуре программного обеспечения, осуществлять выбор и моделирование архитектуры единой информационной системы, осуществлять документирование программного обеспечения, контролировать реализацию и тестирование программного обеспечения</p>	<p>ПК-1.1 Знает: основные особенности процесса проектирования программных систем, типы черт программных систем (поведенческие, структурные), классификацию моделей UML, основные виды диаграмм UML, понятия, использующиеся в метаязыке UML и в конкретных видах диаграмм; принципы и инструменты MLOps - применения технологий DevOps при разработке систем искусственного интеллекта</p>	<p>Знать: основные особенности процесса проектирования программных систем, типы черт программных систем (поведенческие, структурные), классификацию моделей UML, основные виды диаграмм UML, понятия, использующиеся в метаязыке UML и в конкретных видах диаграмм</p>	
		<p>ПК-1.2 Умеет: выделять функциональные требования к разрабатываемой системе, определять поведенческие и структурные черты проектируемого ПО, строить модели проектируемого продукта с помощью различного типа диаграмм UML; автоматизировать процессы интеграции и развертывания моделей машинного обучения с использованием инструментов MLOps</p>	<p>Уметь: выделять функциональные требования к разрабатываемой системе, определять поведенческие и структурные черты проектируемого ПО, строить модели проектируемого продукта с помощью различного типа диаграмм UML</p>	
		<p>ПК-1.3 Имеет практический опыт: навыками проектирования структуры и поведения программных систем, навыками анализа предметной области, спецификации поведенческих и структурных черт разрабатываемой информационной системы, оформления документации на этапе проектирования системы; применения</p>		

			технологий MLOps в проектах разработки систем искусственного интеллекта; проектирования и реализации программного обеспечения	
	ПК-2. Способен разрабатывать системы хранения и обработки больших данных	ПК-2.1	Знает: фундаментальные знания в области разработки систем управления большими данными; основные положения и концепции в области хранения и обработки больших данных	Знать: основные положения и концепции в области хранения и обработки больших данных
		ПК-2.2	Умеет: осуществлять первичный сбор и анализ материала в области разработки систем управления большими данными; анализировать типовые решения в области хранения и обработки больших данных, реализовывать техническое сопровождение информационных систем и баз данных, используемых для решения задач в области хранения и обработки больших данных, программировать системы хранения и обработки больших данных	Уметь: анализировать типовые решения в области хранения и обработки больших данных, реализовывать техническое сопровождение информационных систем и баз данных, используемых для решения задач в области хранения и обработки больших данных, программировать системы хранения и обработки больших данных
		ПК-2.3	Имеет практический опыт: анализа и оптимизации найденных решений в области разработки систем управления большими данными; интеграции различных типов программного обеспечения в области хранения и обработки больших данных	Владеть: интеграции различных типов программного обеспечения в области хранения и обработки больших данных
	ПК-3. Способен руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых	ПК-3.1	Руководит проектами в области сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение» Знает: принципы построения систем компьютерного зрения, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного	Знать: основные задачи синтетических медиа, подходы к комбинации нейросетевых технологий

		<p>субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях</p>	<p>интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение»; Умеет: руководить проектами по созданию, внедрению и поддержке систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение»</p>	
			<p>ПК-3.2 Руководит проектами в области сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка» Знает: принципы построения систем обработки естественного языка, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка» Умеет: руководить проектами по созданию, внедрению и поддержке систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка» Имеет практический опыт: использования сквозной цифровой субтехнологии «Распознавание и синтез речи»; использования сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение» и/или «Обработка естественного языка»</p>	<p>Уметь: реализовывать проекты по созданию синтетических персонажей Владеть: инструментальными средствами разработки сервисов с нейросетевыми моделями для прикладных задач синтетических медиа</p>
		<p>ПК-4. Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение</p>	<p>ПК-4.1 Модернизирует программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях</p>	<p>Знать: особенности модернизации программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных</p>

		<p>технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях</p>	<p>Знает: особенности модернизации программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в различных предметных областях; Умеет: модернизировать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных задач в различных предметных областях</p>	<p>задач в различных предметных областях</p>
			<p>ПК-4.2 Разрабатывает программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях Знает: новые научные принципы и методы разработки программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в различных предметных областях; этические аспекты безопасности, доверенности и корректности работы автономных интеллектуальных и рекомендательных систем; Умеет: разрабатывать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных задач в различных предметных областях: ориентироваться в нормативно-правовых документах в области доверенного ИИ;</p>	<p>Уметь: модернизировать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных задач в различных предметных областях</p>

			Имеет практический опыт: разработки систем искусственного интеллекта, отвечающим всем современным стандартам в области безопасного искусственного интеллекта; разработки систем искусственного интеллекта, отвечающим всем современным стандартам в области безопасного искусственного интеллекта	
		ПК-5. Способен исследовать и разрабатывать архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей на основе комплексов методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта	<p>ПК-5.1 Исследует и разрабатывает архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей</p> <p>Знает: архитектурные принципы построения систем искусственного интеллекта, методы декомпозиции основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметноориентированного проектирования;</p> <p>Умеет: выстраивать архитектуру системы искусственного интеллекта, осуществлять декомпозицию основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметноориентированного проектирования</p>	Знать: архитектурные принципы построения систем искусственного интеллекта, методы декомпозиции основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметно-ориентированного проектирования
			<p>ПК-5.2 Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области</p> <p>Знает: методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания</p>	

			<p>интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения Умеет: выбирать, применять и интегрировать методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения</p>	
			<p>ПК-5.3 Знает: основы анализа звуковых сигналов, известные нейросетевые архитектуры для задач анализа звуковых сигналов; основы генеративно-состязательных сетей, известные нейросетевые архитектуры для задач распознавания и синтеза речи, анализа и синтеза изображений, генерации текста; Умеет: разрабатывать модули систем искусственного интеллекта для анализа и обработки звуковых сигналов; разрабатывать модули систем искусственного интеллекта для задач генерации контента – аудио, изображение, видео, текст; выбирать и применять технологии DevOps на основе анализа требований, контролировать процессы интеграции и поставки для повышения качества ПО, сокращения времени выпуска стабильных релизов ПО Имеет практический опыт: принципами анализа звуковых сигналов и построения интеллектуальных систем для прикладных задач; инструментами разработки систем</p>	

			искусственного интеллекта с комплексом нейросетевых технологий для разнородных данных	
		ПК-6. Способен выбирать, разрабатывать и проводить экспериментальную проверку работоспособности программных компонентов систем искусственного интеллекта по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования	ПК-6.1 Выбирает и разрабатывает программные компоненты систем искусственного интеллекта Знает: методы, языки и программные средства разработки программных компонентов систем искусственного интеллекта; Умеет: выбирать, адаптировать, разрабатывать и интегрировать программные компоненты систем искусственного интеллекта с учетом основных критериев эффективности и качества функционирования	Знать: методы, языки и программные средства разработки систем ИИ
			ПК-6.2 Проводит экспериментальную проверку работоспособности систем искусственного интеллекта Знает: методы постановки задач, проведения и анализа тестовых и экспериментальных испытаний работоспособности систем искусственного интеллекта Умеет: ставить задачи и проводить тестовые и экспериментальные испытания работоспособности систем искусственного интеллекта анализировать результаты и вносить изменения Имеет практический опыт: разработки и интеграции программных компонент систем, основанных на знаниях; проведения проверки работоспособности программных компонентов систем, расчетов показателей эффективности разработанной системы	Уметь: выбирать, адаптировать, разрабатывать компоненты систем ИИ Владеть: навыками разработки и интеграции компонент систем ИИ

		<p>ПК-7. Способен разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач</p>	<p>ПК-7.1 Ставит задачи по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области Знает: классы методов и алгоритмов машинного обучения; Умеет: ставить задачи и разрабатывать новые методы и алгоритмы машинного обучения</p>	<p>Знать: классы методов и алгоритмов машинного обучения</p>
			<p>ПК-7.2 Руководит исследовательской группой по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области Знает: методы и критерии оценки качества моделей машинного обучения; Умеет: определять критерии и метрики оценки результатов моделирования при построении систем искусственного интеллекта в исследуемой области</p>	<p>Уметь: ставить задачи и разрабатывать новые методы и алгоритмы машинного обучения</p>
			<p>ПК-7.3 Разрабатывает унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий Знает: унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий Умеет: разрабатывать унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий;</p>	<p>Владеть: решать основные классы задач методами и алгоритмами машинного обучения</p>

			<p>Знает: математическую модель нейрона, технологии создания искусственных нейронных сетей, методы оптимизации, регуляризации и нормализации параметров нейронной сети и процесса ее обучения; определение базовых задач машинного обучения (поиск шаблонов, классификация, кластеризация и поиск аномалий) и основные алгоритмы их решения;</p> <p>Умеет: осуществлять формализацию задачи, построение математической модели, подготовку обучающего набора данных, подбор топологии и создание искусственной нейронной сети в соответствии с поставленной задачей;</p> <p>Имеет практический опыт: решать основные классы задач методами и алгоритмами машинного обучения; формулирования и решения задач в области машинного обучения с использованием нейросетевого подхода</p>	
		<p>ПК-8. Способен руководить проектами по созданию комплексных систем искусственного интеллекта</p>	<p>ПК-8.1 Осуществляет руководство созданием комплексных систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения</p> <p>Знает: функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения;</p> <p>Умеет: применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки новых методов и моделей машинного обучения;</p>	<p>Знать: функциональность современных инструментальных средств</p> <p>Уметь: применять современные средства для разработки методов и моделей машинного обучения</p> <p>Владеть: навыками разработки и применения методов и алгоритмов машинного обучения</p>

			<p>Знает: принципы построения систем искусственного интеллекта, методы подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта</p> <p>Умеет: руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта</p> <p>Имеет практический опыт: разработки и применения методов и алгоритмов машинного обучения для решения задач искусственного интеллекта</p>	
		<p>ПК-9. Способен руководить проектами по созданию, поддержке и использованию системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов</p>	<p>ПК-9.1 Руководит работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи</p> <p>Знает: функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей</p> <p>Умеет: проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задач машинного обучения;</p> <p>Умеет: применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки и обучения моделей искусственных нейронных сетей</p>	<p>Знать:</p> <p>функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей</p>
			<p>ПК-9.2 Руководит проектами по разработке систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов</p>	<p>Уметь:</p> <p>проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для</p>

			<p>Знает: принципы построения моделей глубоких нейронных сетей и глубокого машинного обучения (с подкреплением и без);</p> <p>Умеет: руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов;</p> <p>реализовывать проекты по созданию синтетических персонажей</p> <p>Имеет практический опыт: использования инструментальными средствами обучения и развертывания нейросетевых моделей и разработки систем искусственного интеллекта в областях разговорного ИИ и индустриального звука</p>	решения задач машинного обучения
	ПК-10. Способен руководить проектами по созданию комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях	ПК-10.1	ПК-10.1 знает специфику сфер и отраслей, для которых реализуется проект по аналитике больших данных	Знать: специфику сфер и отраслей, для которых реализуется проект по аналитике больших данных
		ПК-10.2	ПК-10.2 Умеет формировать матрицу приоритетов, включая критерии отбора проектов для реализации	Уметь: формировать матрицу приоритетов, включая критерии отбора проектов для реализации
		ПК-10.3	ПК-10.3 Имеет практический опыт: поиска типичных подпоследовательностей временного ряда	Владеть: методами поиска типичных подпоследовательностей временного ряда
	ПК-11. Способен создавать и применять методы объяснимого искусственного	ПК-11.1	ПК-11.1 Применяет и разрабатывает стандарты в области объяснимого искусственного интеллекта	Знать: стандарты и принципы объяснимого искусственного интеллекта

		интеллекта для создания интерпретируемых интеллектуальных систем	<p>Знает: стандарты и принципы объяснимого искусственного интеллекта;</p> <p>Умеет: применять и разрабатывать стандарты объяснимого искусственного интеллекта, постулирующие принципы прозрачности и объяснимости, чтобы вызывать доверие к своему функционированию и уверенность в выводах системы;</p> <p>Имеет практический опыт: применения стандартов в области объяснимого искусственного интеллекта; применения стандартов в области объяснимого искусственного интеллекта</p>	<p>Уметь:</p> <p>применять и разрабатывать стандарты объяснимого искусственного интеллекта, постулирующие принципы прозрачности и объяснимости, чтобы вызывать доверие к своему функционированию и уверенность в выводах системы</p> <p>Владеть:</p> <p>навыками применения стандартов в области объяснимого искусственного интеллекта</p>
--	--	--	---	--

ФТД Факультативные дисциплины (модули)

ФТД.01	Технологии интернета вещей	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	<p>УК-2.1. Знает этапы реализации программного обеспечения; особенности командной разработки программного продукта; современные концепции проектирования распределенных вычислительных систем на основе клиентсерверного, однорангового и сервисориентированного подходов а также очередей сообщений; микросервисную концепцию организации разработки облачных приложений, обеспечивающую разделение компонентов приложения между независимыми командами разработки.</p>	<p>Знать:</p> <p>особенности командной разработки программного продукта</p>
			<p>УК-2.2. Умеет проводить работы на каждом этапе реализации программного обеспечения; организовать работу на всех этапах жизненного цикла проекта по разработке программного продукта; разрабатывать приложения на основе</p>	<p>Уметь:</p> <p>организовать работу на всех этапах жизненного цикла проекта по разработке программного продукта</p>

			<p>клиентсерверного и сервис-ориентированного подходов, а также приложения с использованием очередей сообщений, осуществлять осознанный выбор технологии сериализации данных для обеспечения коммуникации между компонентами распределенного приложения; проектировать архитектуру облачных приложений в соответствии с микросервисной архитектурой.</p>	
			<p>УК-2.3. Имеет практический опыт создания приложений на основе технологии gRPC и концепции REST; автоматизации управления независимыми компонентами облачных приложений на базе технологий виртуализации, контейнеризации и оркестрации сервисов.</p>	
		<p>ОПК-5. Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем</p>	<p>ОПК-5.1. Знает основные инструменты языка Python для сбора данных, необходимых для разработки программного обеспечения с применением алгоритмов машинного обучения; особенности операционных систем для мобильных устройств.</p>	
			<p>ОПК-5.2. Умеет подбирать наиболее подходящие инструменты сбора, анализа, обработки и визуализации данных в Python; осуществлять проектирование и реализацию приложения для мобильных устройств.</p>	
			<p>ОПК-5.3. Имеет практический опыт сбора данных в различных форматах; предварительной обработки данных (приведение типов/форматов, заполнение пропусков фильтрация и т.п.); анализа и визуализации данных; реализации</p>	<p>Владеть: навыком реализации программной системы</p>

			программного обеспечения и/или его компонентов; реализации программной системы.	
ФТД.02	Программирование мобильных устройств	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Знает этапы реализации программного обеспечения; особенности командной разработки программного продукта; современные концепции проектирования распределенных вычислительных систем на основе клиентсерверного, однорангового и сервисориентированного подходов а также очередей сообщений; микросервисную концепцию организации разработки облачных приложений, обеспечивающую разделение компонентов приложения между независимыми командами разработки.	Знать: этапы реализации программного обеспечения
			УК-2.2. Умеет проводить работы на каждом этапе реализации программного обеспечения; организовать работу на всех этапах жизненного цикла проекта по разработке программного продукта; разрабатывать приложения на основе клиентсерверного и сервисориентированного подходов, а также приложения с использованием очередей сообщений, осуществлять осознанный выбор технологии сериализации данных для обеспечения коммуникации между компонентами распределенного приложения; проектировать архитектуру облачных приложений в соответствии с микросервисной архитектурой.	Уметь: проводить работы на каждом этапе реализации программного обеспечения
			УК-2.3. Имеет практический опыт создания приложений на основе технологии gRPC и концепции REST; автоматизации	

			управления независимыми компонентами облачных приложений на базе технологий виртуализации, контейнеризации и оркестрации сервисов.	
	ОПК-5. Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	ОПК-5.1. Знает основные инструменты языка Python для сбора данных, необходимых для разработки программного обеспечения с применением алгоритмов машинного обучения; особенности операционных систем для мобильных устройств.		Знать: особенности операционных систем для мобильных устройств
		ОПК-5.2. Умеет подбирать наиболее подходящие инструменты сбора, анализа, обработки и визуализации данных в Python; осуществлять проектирование и реализацию приложения для мобильных устройств.		Уметь: осуществлять проектирование и реализацию приложения для мобильных устройств
		ОПК-5.3. Имеет практический опыт сбора данных в различных форматах; предварительной обработки данных (приведение типов/форматов, заполнение пропусков фильтрация и т.п.); анализа и визуализации данных; реализации программного обеспечения и/или его компонентов; реализации программной системы.		

Директор института информационных технологий



Ю.В. Петриченко