

## Экспертное заключение

ООО "Зебрейнс"

на основные образовательные программы бакалавриата по искусственному интеллекту

Выдано ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный технический университет» (УлГТУ).

Настоящим подтверждаем свое участие в разработке основной образовательной программы (ООП) подготовки бакалавров 09.03.04 – Программная инженерия, профиль «Искусственный интеллект и предиктивная аналитика». Программа позволяет реализовать необходимые компетенции для подготовки квалифицированных кадров-разработчиков приложений искусственного интеллекта.

### Перечень компетенций в сфере искусственного интеллекта, формируемых в ООП по направлению 09.03.04 Программная инженерия, профиль «Искусственный интеллект и предиктивная аналитика»:

#### 1 Универсальные компетенции:

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции	Экспертное заключение (полностью формируется, частично формируется, не формируется) Нужное подчеркнуть
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 Знает принципы и методики сбора, отбора, анализа и обобщения информации	<u>полностью</u> формируется/ частично формируется/ не формируется
		ИД-2 Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности, а также осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников с применением системного подхода для решения поставленных задач	<u>полностью</u> формируется/ частично формируется/ не формируется
		ИД-3 Имеет практический опыт работы с информационными источниками по сбору и обработке, критическому анализу и синтезу информации с использованием методик системного подхода для решения поставленных задач	<u>полностью</u> формируется/ частично формируется/ не формируется

Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИД-1 Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы, регламентирующие реализацию проектов	<u>полностью формируется/</u> частично формируется/ не формируется
		ИД-2 Умеет определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения, а также планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов; решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности	<u>полностью формируется/</u> частично формируется/ не формируется
		ИД-3 Имеет практический опыт применения методик разработки цели и задач проекта, методов оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта, а также навыков работы с нормативно-правовой документацией в области избранных видов профессиональной деятельности	<u>полностью формируется/</u> частично формируется/ не формируется
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	ИД-1 Знает различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия	<u>полностью формируется/</u> частично формируется/ не формируется
		ИД-2 Умеет устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе, а также применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды	<u>полностью формируется/</u> частично формируется/ не формируется

		ИД-3 Имеет практический опыт участия в командной работе, в социальных проектах, с учетом ролей в условиях командного взаимодействия	<u>полностью формируется/</u> частично формируется/ не формируется
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	ИД-1 Знает литературные особенности государственного языка, основы устной и письменной коммуникации на иностранном языке, специфику функционирования языковых средств в соответствии с требованиями научного стиля речи и академического письма	<u>полностью формируется/</u> частично формируется/ не формируется
		ИД-2 Умеет общаться и ясно излагать собственное мнение, использовать методы и приемы делового общения на иностранном языке, а также анализировать, обобщать, формулировать выводы и представлять результаты научно-исследовательской работы	<u>полностью формируется/</u> частично формируется/ не формируется
		ИД-3 Имеет практический опыт перевода, составления профессиональных текстов и говорения на государственном и иностранном языках в соответствии с нормативными, коммуникативными и этическими аспектами устной и письменной речи современного русского литературного языка и методами академического изложения	<u>полностью формируется/</u> частично формируется/ не формируется
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	ИД-1 Знает основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации	<u>полностью формируется/</u> частично формируется/ не формируется
		ИД-2 Умеет понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом,	<u>полностью формируется/</u> частично формируется/

		этическом и философском контекстах	не формируется
		ИД-3 Имеет практический опыт анализа исторических фактов с позиции философских учений, опыт оценки явлений культуры и навыки общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения	<u>полностью формируется</u> / частично формируется/ не формируется
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	ИД-1 Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития на протяжении всей жизни	<u>полностью формируется</u> / частично формируется/ не формируется
		ИД-2 Умеет эффективно планировать свое рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения	<u>полностью формируется</u> / частично формируется/ не формируется
		ИД-3 Имеет практический опыт управления собственным временем и методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни	<u>полностью формируется</u> / частично формируется/ не формируется
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	ИД-1 Знает основы здорового образа жизни, здоровьесберегающих технологий, физической культуры	<u>полностью формируется</u> / частично формируется/ не формируется
		ИД-2 Умеет выполнять комплекс физкультурных упражнений	<u>полностью формируется</u> / частично формируется/ не формируется
		ИД-3 Имеет практический опыт занятий физической культурой	<u>полностью формируется</u> / частично формируется/ не формируется
Безопасность жизнедеятельности	УК-8. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в	ИД-1 Знает основы безопасности жизнедеятельности, телефоны служб спасения	<u>полностью формируется</u> / частично формируется/ не формируется

	том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	ИД-2 Умеет оказать первую помощь в чрезвычайных ситуациях, создавать и поддерживать безопасные условия реализации профессиональной деятельности	<u>полностью формируется/</u> частично формируется/ не формируется
		ИД-3 Имеет практический опыт поддержания безопасных условий жизнедеятельности с применением основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций	<u>полностью формируется/</u> частично формируется/ не формируется
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	ИД-1 Знает экономические законы, необходимые для осуществления социальной и профессиональной деятельности	<u>полностью формируется/</u> частично формируется/ не формируется
		ИД-2 Умеет проводить анализ экономической и финансовой деятельности субъектов	<u>полностью формируется/</u> частично формируется/ не формируется
		ИД-3 Имеет практический опыт применения экономических законов и основ финансовой грамотности при планировании личного бюджета и профессиональной деятельности	<u>полностью формируется/</u> частично формируется/ не формируется
Гражданская позиция	УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	ИД-1 Знает основные положения антикоррупционного законодательства	<u>полностью формируется/</u> частично формируется/ не формируется
		ИД-2 Умеет идентифицировать коррупционные действия и сопоставлять их с законодательно установленным наказанием	<u>полностью формируется/</u> частично формируется/ не формируется
		ИД-3 Имеет практический опыт проявления нетерпимого отношения к коррупционному поведению	<u>полностью формируется/</u> частично формируется/ не формируется

## 2      **Общепрофессиональные компетенции и соответствующие им индикаторы достижений**

<b>Код и наименование общепрофессиональной компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции</b>	<b>Экспертное заключение (полностью формируется, частично формируется, не формируется) Нужное подчеркнуть</b>
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ИД-1 Знать: основы математики, вычислительной техники и программирования	<u>полностью формируется</u> / частично формируется/ не формируется
	ИД-2 Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования.	<u>полностью формируется</u> / частично формируется/ не формируется
	ИД-3 Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	<u>полностью формируется</u> / частично формируется/ не формируется
ОПК-2. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	ИД-1 Знать: современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности	<u>полностью формируется</u> / частично формируется/ не формируется
	ИД-2 Уметь: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности	<u>полностью формируется</u> / частично формируется/ не формируется
	ИД-3 Владеть: навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	<u>полностью формируется</u> / частично формируется/ не формируется
ОПК-3. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ИД-1 Знать: принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	<u>полностью формируется</u> / частично формируется/ не формируется
	ИД-2 Уметь: решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	<u>полностью формируется</u> / частично формируется/ не формируется

	ИД-3 Владеть: навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности	<u>полностью формируется</u> / частично формируется/ не формируется
ОПК-4. Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	ИД-1 Знать: основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы	<u>полностью формируется</u> / частично формируется/ не формируется
	ИД-2 Уметь: применять стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы	<u>полностью формируется</u> / частично формируется/ не формируется
	ИД-3 Владеть: составлением технической документации на различных этапах жизненного цикла информационной системы	<u>полностью формируется</u> / частично формируется/ не формируется
ОПК-5. Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	ИД-1 Знать: основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные стандарты информационного взаимодействия систем	<u>полностью формируется</u> / частично формируется/ не формируется
	ИД-2 Уметь: выполнять параметрическую настройку информационных и автоматизированных систем	<u>полностью формируется</u> / частично формируется/ не формируется
	ИД-3 Владеть: навыками инсталляции программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем	<u>полностью формируется</u> / частично формируется/ не формируется
ОПК-6. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического использования, применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов	ИД-1 Знать: основные правила разработки алгоритмов для решения задач	<u>полностью формируется</u> / частично формируется/ не формируется
	ИД-2 Уметь: применять навыки разработки алгоритмов при проектировании, конструировании и тестировании программ	<u>полностью формируется</u> / частично формируется/ не формируется
	ИД-3 Владеть: навыками разработки алгоритмов и их реализации на различных языках программирования	<u>полностью формируется</u> / частично формируется/ не формируется
ОПК-7. Способен применять в практической деятельности основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой	ИД-1 Знать: концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой	<u>полностью формируется</u> / частично формируется/ не формируется
	ИД-2 Уметь: применять концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой	<u>полностью формируется</u> / частично формируется/ не формируется

	ИД-3 Владеть: навыками разработки алгоритмов и программ, основанных на концепциях, принципах, теориях и фактах, связанных с информатикой	<u>полностью формируется</u> / частично формируется/ не формируется
ОПК-8 Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	ИД-1 Знать: основы информационного поиска в сфере профессиональной информации, с применением баз данных и информационных, компьютерных и сетевых технологий	<u>полностью формируется</u> / частично формируется/ не формируется
	ИД-2 Уметь: анализировать и обрабатывать информацию в сфере профессиональной деятельности, с применением баз данных и информационных, компьютерных и сетевых технологий	<u>полностью формируется</u> / частично формируется/ не формируется
	ИД-3 Владеть: навыками анализировать, структурировать информацию и данные, представляя итог в требуемом формате с применением баз данных и информационных, компьютерных и сетевых технологий	<u>полностью формируется</u> / частично формируется/ не формируется

### 3 Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Экспертное заключение (полностью формируется, частично формируется, не формируется) Нужное подчеркнуть
УКи-11 Способен планировать и организовывать свою деятельность в цифровом пространстве с учетом правовых и этических норм взаимодействия человека и искусственного интеллекта и требований информационной безопасности	ИД-1 Выбирает современные технологии и системы искусственного интеллекта для решения задач в профессиональной деятельности: - Знает текущее состояние информационного общества и роль искусственного интеллекта в его развитии - Знает классификацию информационных систем и систем искусственного интеллекта, функциональность программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности - Знает современное состояние информационно-коммуникационных технологий в мире и перспективы их	<u>полностью формируется</u> / частично формируется/ не формируется



	<p>развития</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Знает основные методы оценки экономической эффективности применяемого программного и аппаратного обеспечения</li> <li>- Умеет анализировать сущность и значение искусственного интеллекта в развитии современного информационного общества</li> <li>- Умеет выбирать необходимые инструментальные средства анализа для решения поставленных задач</li> <li>- Умеет формировать и использовать критерии оценки эффективности применения программного и аппаратного обеспечения в профессиональной деятельности</li> </ul>	
ОПКи-10 Способен анализировать, разрабатывать, внедрять и выполнять организационно-технические и экономические процессы с применением технологий и систем искусственного интеллекта	<p>ИД-1 Использует знание рынка информационных систем и информационно-коммуникационных технологий, методов математического моделирования и искусственного интеллекта для анализа и разработки организационно-технических и экономических процессов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Знает рынок информационных систем и информационно-коммуникационных технологий, автоматизирующих организационно-технические и экономические процессы;</li> <li>- Умеет выбирать рациональные решения в области информационных технологий и систем искусственного интеллекта при построении организационно-технических и экономических процессов.</li> </ul>	<u>полностью формируется</u> / частично формируется/ не формируется
	<p>ИД-2 Решает задачи по построению организационно-технических и экономических процессов с применением информационных технологий и систем искусственного</p>	<u>полностью формируется</u> / частично формируется/ не формируется

	<p>интеллекта:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Знает способы моделирования и построения организационно-технических и экономических процессов с использованием информационно-коммуникационных технологий и систем искусственного интеллекта</li> <li>- Умеет разрабатывать и внедрять организационно-технические и экономические процессы с применением информационных технологий и систем искусственного интеллекта</li> </ul>	
<p>ПК-1 Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта</p>	<p>ИД-1 Классифицирует и идентифицирует задачи систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Знает основные определения искусственного интеллекта и систем искусственного интеллекта, историю развития науки об искусственном интеллекте, эволюцию и главные тренды систем искусственного интеллекта; классы решаемых задач с помощью систем искусственного интеллекта; основные параметры идентификации задач искусственного интеллекта: назначение, сфера применения, виды используемых знаний, временные аспекты решения задач</li> <li>- Умеет определять принадлежность проблемной области к классу решаемых задач с помощью систем искусственного интеллекта и основные параметры идентификации задач систем искусственного интеллекта</li> </ul>	<p><u>полностью формируется/ частично формируется/ не формируется</u></p>

ПК-2 Способен разрабатывать и тестировать программные компоненты решения задач в системах, основанных на знаниях	<p>ИД-1 Разрабатывает приложения систем искусственного интеллекта:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Знает современные языки программирования, библиотеки и программные платформы для функционального, логического, объектно-ориентированного программирования приложений систем, основанных на знаниях (Python, R, C++, C#);</li> <li>- Умеет разрабатывать программные приложения систем, основанных на знаниях, с использованием современных языков программирования, библиотек и программных платформ функционального, логического, объектно-ориентированного программирования (Python, R, C++, C#)</li> </ul>	<p><u>полностью формируется/ частично формируется/ не формируется</u></p>
	<p>ИД-2 Проводит тестирование систем искусственного интеллекта:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Знает основные критерии качества систем искусственного интеллекта, методы и инструментальные средства тестирования работоспособности и качества функционирования систем искусственного интеллекта;</li> <li>- Умеет проводить тестирование работоспособности и качества функционирования систем искусственного интеллекта и проверять выполнение требований к системам искусственного интеллекта со стороны пользователя</li> </ul>	<p><u>полностью формируется/ частично формируется/ не формируется</u></p>

<p>ПК-3 Способен осуществлять концептуальное моделирование проблемной области и проводить формализацию представления знаний в системах искусственного интеллекта</p>	<p>ИД-1 Разрабатывает концептуальную модель проблемной области системы искусственного интеллекта:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Знает методы концептуального моделирования в аспектах построения объектных, функциональных и поведенческих моделей проблемной области</li> <li>- Знает методы построения онтологии в виде таксономии объектов, установления семантических отношений и определения аксиоматики формирования классов объектов</li> </ul>	<p><u>полностью формируется/ частично формируется/ не формируется</u></p>
<p>ПК-4 Способен разрабатывать и применять методы машинного обучения для решения задач искусственного интеллекта</p>	<p>ИД-1 Принимает участие в оценке, выборе и при необходимости разработке методов машинного обучения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Знает классические методы и алгоритмы машинного обучения: предиктивные - обучение с учителем, дескриптивные - обучение без учителя;</li> <li>- Умеет проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор, настройку при необходимости разработку методов и алгоритмов для решения задач машинного обучения.</li> </ul>	<p><u>полностью формируется/ частично формируется/ не формируется</u></p>
<p>ПК-5 Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения</p>	<p>ИД-1 Осуществляет оценку и выбор инструментальных средств для решения поставленной задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Знает возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач анализа данных и машинного обучения;</li> <li>- Умеет проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения.</li> </ul>	<p><u>полностью формируется/ частично формируется/ не формируется</u></p>

<p>ПК-6 Способен создавать и поддерживать системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов</p>	<p>ИД-1 Осуществляет оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Знает базовые архитектуры и модели искусственных нейронных сетей;</li> <li>- Знает функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей;</li> <li>- Умеет проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задачи машинного обучения;</li> <li>- Умеет применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки и обучения моделей искусственных нейронных сетей.</li> </ul>	<p><u>полностью формируется/</u> частично формируется/ не формируется</p>
<p>ПК-7 Способен осуществлять сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта</p>	<p>ИД-1 Выполняет подготовку и разметку структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Знает методы редукции размерности элементов набора данных и их предварительной статистической обработки, разметки структурированных и неструктурированных данных;</li> <li>- Знает методы планирования вычислительного эксперимента, формирования обучающей и контрольной выборок;</li> <li>- Умеет выявлять и исключать из массива данных ошибочные данные и выбросы;</li> <li>- Умеет выделять входные и выходные переменные с целью использования предиктивных моделей;</li> <li>- Умеет осуществлять разметку структурированных и неструктурированных данных;</li> </ul>	<p><u>полностью формируется/</u> частично формируется/ не формируется</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Умеет использовать инструменты, библиотеки и технологии Data Science для подготовки и разметки структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения;</li> <li>- Умеет использовать методы и технологии массово параллельной обработки и анализа данных.</li> </ul>
--

Основная образовательная программа подготовки бакалавров по направлению 09.03.04 – Программная инженерия, профиль «Искусственный интеллект и предиктивная аналитика», на наш взгляд, полностью отражает потребности предприятий реального сектора экономики, в частности, в специалистах в области искусственного интеллекта.

Содержание программы направлено на формирование у обучающихся профессиональных компетенций в сфере создания новых методов и алгоритмов интеллектуального анализа данных, а также интеллектуальных информационно-аналитических систем для решения широкого круга задач предиктивной аналитики, что особенно актуально в современных условиях.

Генеральный директор



/Зайнеев Р.Р./