

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

«УТВЕРЖДАЮ»
И.о. ректора _____ Д.К. Проскурин
«21» декабря 2021 г.



**ОСНОВНАЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ
(программа магистратуры)**

Направление подготовки: 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»

Направленность (программа): Искусственный интеллект

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очная / заочная

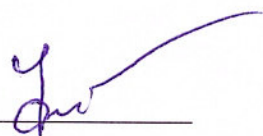
Срок освоения образовательной программы: 2 года / 2 года 5 месяцев

Год начала подготовки: 2022

Основная профессиональная образовательная программа – программа магистратуры «Искусственный интеллект» по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» разработана на основании требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», утверждённого приказом Минобрнауки России от 19 сентября 2017 г. № 918.

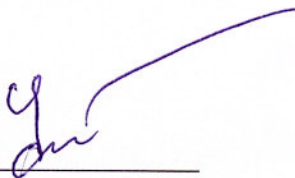
Основная профессиональная образовательная программа рассмотрена на заседании кафедры компьютерных интеллектуальных технологий проектирования от «21» октября 2021 г., протокол № 4.

Руководитель ОПОП



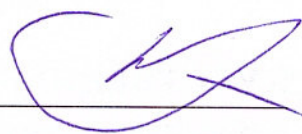
М.И. Чижов

Заведующий кафедрой



М.И. Чижов

Проректор по учебной работе



А.И. Колосов

Основная профессиональная образовательная программа рассмотрена и утверждена решением Ученого совета ВГТУ от «21» декабря 2021 г., протокол № 5.

Основная профессиональная образовательная программа согласована с представителями работодателей:

- ООО «Малленом Системс»

Оглавление

1	Общая характеристика основной профессиональной образовательной программы высшего образования – магистратура «Искусственный интеллект» по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника».....	4
1.1	Назначение и область применения.....	
1.2	Нормативные документы для разработки ОПОП ВО.....	
1.3	Цель ОПОП.....	
1.4	Характеристика ОПОП.....	
2	Общая характеристика профессиональной деятельности выпускников в соответствии с требованиями ФГОС ВО – магистратура 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника».....	6
2.1	Области и сферы профессиональной деятельности выпускников.....	
2.2	Направленность программы, типы задач и задачи профессиональной деятельности выпускников.....	
3	Характеристика структуры ОПОП.....	8
4	Планируемые результаты освоения ОПОП.....	10
	Практическая подготовка.....	
5	Условия реализации ОПОП.....	41
5.1	Общесистемные требования к реализации ОПОП.....	
5.2	Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение ОПОП.....	
5.3	Кадровые условия реализации ОПОП.....	
5.4	Финансовые условия реализации ОПОП.....	
6	Механизмы оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по ОПОП.....	44
8	Рецензии на ОПОП.....	46
9	Лист регистрации изменений.....	47

1 Общая характеристика основной профессиональной образовательной программы высшего образования – магистратура «Искусственный интеллект» по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»

1.1 Назначение и область применения

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования – магистратура «Искусственный интеллект» по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» (далее - ОПОП) представляет собой комплекс документов, разработанных и утвержденных федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Воронежский государственный технический университет» (далее – ВГТУ) с учетом потребностей регионального рынка труда на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (далее - ФГОС ВО) – магистратура 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», утвержденного приказом Минобрнауки России от 19 сентября 2017 г. № 918, и профессиональных стандартов.

ОПОП разработана и реализуется в рамках Конкурса на предоставление ГРАНТов в форме субсидий из федерального бюджета организациям на разработку программ бакалавриата и программ магистратуры по профилю «искусственный интеллект». Разработчик - федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Череповецкий государственный университет».

ОПОП разработана в соответствии с моделью компетенций в сфере искусственного интеллекта, траектория «Разработка систем искусственного интеллекта».

1.2 Нормативные документы для разработки ОПОП ВО

– Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

– приказ Минобрнауки России от 5 апреля 2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата,

– приказ Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. № 636 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»;

– приказ Минобрнауки России от 27 ноября 2015 г. № 1383 «Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования»;

– федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования уровень высшего образования – магистратура по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», утвержденный приказом Минобрнауки России от 19 сентября 2017 г. №918;

– профессиональный стандарт «Руководитель разработки программного обеспечения», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 17 сентября 2014 г. №645н;

– профессиональный стандарт «Специалист по большим данным», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 06 июля 2020 г. №405н;

– Устав ВГТУ;

– локальные нормативные акты и методические документы ВГТУ.

1.3 Цель ОПОП

Целью настоящей ОПОП является обеспечение комплексной и качественной подготовки квалифицированных, конкурентоспособных специалистов по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», способных эффективно решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях в условиях конкурентных рынков.

ОПОП ВО регламентирует цели, объём, содержание, планируемые результаты обучения, а также организационно-педагогические условия, технологии реализации образовательного процесса, оценки качества подготовки выпускников по данному направлению подготовки и включает в себя: учебный план, календарный учебный график, рабочие программы дисциплин, программы практик, программу государственной итоговой аттестации, оценочные и методические материалы, обеспечивающие реализацию образовательной программы.

К освоению ОПОП допускаются лица, имеющие высшее образование любого уровня.

1.4 Характеристика ОПОП

Обучение по ОПОП в ВГТУ осуществляется в очной и заочной формах.

Программа магистратуры реализуется на государственном языке Российской

Федерации.

Срок получения образования по ОПОП составляет:

- в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, составляет – 2 года;
- в заочной форме обучения - 2 года 5 месяцев.
- при обучении по индивидуальному учебному плану инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть увеличен по их заявлению не более чем на полгода по сравнению со сроком получения образования, установленным для соответствующей формы обучения.

Объем ОПОП составляет 120 зачетных единиц (з. е.).

Объем ОПОП, реализуемый за один учебный год, составляет:

- не более 70 з. е. вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы магистратуры по индивидуальному учебному плану (за исключением ускоренного обучения);
- при ускоренном обучении - не более 80 з. е.

2 Общая характеристика профессиональной деятельности выпускников в соответствии с требованиями ФГОС ВО – магистратура 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»

2.1 Области и сферы профессиональной деятельности выпускников

Области и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу магистратуры, могут осуществлять профессиональную деятельность:

06. Связь, информационные и коммуникационные технологии:

- сфера проектирования, разработки, модернизации средств вычислительной техники и информационных систем.

2.2 Направленность программы, типы задач и задачи профессиональной деятельности выпускников

В рамках освоения ОПОП выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- производственно-технологический;
- проектный;
- научно-исследовательский.

Направленность (профиль) ОПОП магистратуры «Искусственный интеллект» конкретизирует содержание программы в рамках направления подготовки путем

ориентации на:

- области и сферы профессиональной деятельности выпускников;
- типы задач и задачи профессиональной деятельности выпускников;
- объекты профессиональной деятельности выпускников.

Задачи профессиональной деятельности:

Область профессиональной деятельности (по реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности
Об. Связь, информационные и коммуникационные технологии	Научно-исследовательский	<ul style="list-style-type: none"> - разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей; - сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи; - разработка математических моделей исследуемых процессов в области искусственного интеллекта; - разработка методик проектирования новых процессов в области искусственного интеллекта; - разработка методик автоматизации принятия решений; - организация проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов; - подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований;
	Производственно-технологический	<ul style="list-style-type: none"> - проектирование и применение инструментальных средств реализации программно-аппаратных проектов в области искусственного интеллекта; - разработка методик реализации и сопровождения программных продуктов; - разработка технических заданий на проектирование программного обеспечения для интеллектуальных средств управления и технологического оснащения промышленного производства и их реализация с помощью средств автоматизированного проектирования; - тестирование программных продуктов

		<p>и баз данных; - выбор систем обеспечения экологической безопасности производства;</p>
	<p>Проектный</p>	<p>- подготовка заданий на разработку проектных решений в области искусственного интеллекта; - разработка проектов интеллектуальных автоматизированных систем различного назначения, обоснование выбора аппаратно-программных средств автоматизации и информатизации предприятий и организаций; - концептуальное проектирование сложных изделий, включая программные комплексы, с использованием средств автоматизации проектирования, передового опыта разработки конкурентоспособных изделий; - выполнение проектов по созданию программ, баз данных и комплексов программ интеллектуальных автоматизированных систем; - разработка и реализация проектов по интеграции интеллектуальных программно-информационных систем в соответствии с методиками и стандартами информационной поддержки изделий, включая методики и стандарты документооборота, интегрированной логистической поддержки, оценки качества программ и баз данных, электронного бизнеса; - проведение технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых систем; - разработка методических и нормативных документов, технической документации, а также предложений и мероприятий по реализации разработанных проектов и программ.</p>

3 Характеристика структуры ОПОП

Структура ОПОП магистратуры включает следующие блоки:

- Блок 1 «Дисциплины (модули)»;
- Блок 2 «Практика»;
- Блок 3 «Государственная итоговая аттестация».

Структура и объем ОПОП

Таблица

Структура ОПОП		Объем программы магистратуры и ее блоков в з. е.	
		По ФГОС ВО	По учебному плану
Блок 1	Дисциплины (модули)	Не менее 80	81
Блок 2	Практика	Не менее 21	30
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	Не менее 9	9
Объем ОПОП		120	120

В Блок 2 «Практика» входят учебная и производственная практики. Типы и объемы практик определены в учебных планах.

Тип учебной практики:

- Технологическая (проектно-технологическая) практика;

Типы производственной практики:

- Эксплуатационная практика;
- Научно-исследовательская работа;
- Преддипломная практика.

В Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» входит выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

ОПОП обеспечивает обучающимся возможность освоения элективных дисциплин (модулей) и факультативных дисциплин (модулей). Факультативные дисциплины не включаются в объем ОПОП.

В рамках ОПОП выделены обязательная часть и часть, формируемая участниками образовательных отношений.

К обязательной части ОПОП относятся дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие формирование универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций.

Дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие формирование универсальных компетенций, включены и в обязательную часть программы

магистратуры, и в часть, формируемую участниками образовательных отношений.

Дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие формирование профессиональных компетенций, включены и в обязательную часть программы магистратуры, и в часть, формируемую участниками образовательных отношений.

Объем обязательной части, без учета объема государственной итоговой аттестации, составляет не менее 55 процентов общего объема ОПОП.

ВГТУ предоставляет инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья по их заявлению возможность обучения по программе магистратуры, учитывающей особенности их психофизического развития, индивидуальных возможностей и при необходимости, обеспечивающей коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц.

Особенности организации образовательного процесса по ОПОП ВО для лиц с ограниченными возможностями здоровья регулируются Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по ОПОП высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Минобрнауки России от 5 апреля 2017 г. № 301, раздел III) и локальным нормативным актом ВГТУ.

4 Планируемые результаты освоения ОПОП

В результате освоения ОПОП у выпускника будут сформированы компетенции, установленные ОПОП магистратуры.

ОПОП устанавливает следующие универсальные компетенции:

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК- 1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИД-1_{УК-1}. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними. ИД-2_{УК-1}. Осуществляет поиск вариантов решения поставленной задачи на основе доступных источников информации; определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы, подлежащие дальнейшей разработке. ИД-3_{УК-1}. Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого шага и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности
Разработка и	УК-2. Способен	ИД-1_{УК-2}. Формирует план-график реализации проекта в целом и контролирует его выполнение.

реализация проектов	управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	<p>ИД-2_{УК-2}. Организует и координирует работу участников проекта, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами.</p> <p>ИД-3_{УК-2}. Представляет (публично) результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчета, статьи, выступления на научно-практической конференции.</p>
Командная работа и лидерство	<p>УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>ИД-1_{УК-3}. Формирует команду для выполнения практических задач; разрабатывает стратегию командной работы.</p> <p>ИД-2_{УК-3}. Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды.</p> <p>ИД-3_{УК-3}. Организует обсуждение разных идей и мнений; преодолевает возникающие в команде разногласия, споры и конфликты на основе учета интересов всех сторон.</p> <p>ИД-4_{УК-3}. Организует командное взаимодействие для решения поставленных задач и управляет им; предвидит результаты (последствия) как личных, так и коллективных действий.</p>
Коммуникация	<p>УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>ИД-1_{УК-4}. Создает на русском и иностранном языке письменные тексты научного и официально-делового стилей речи по профессиональным вопросам.</p> <p>ИД-2_{УК-4}. Производит редакторскую и корректорскую правку текстов научного и официально-делового стилей речи на русском и иностранном языке;</p> <p>ИД-3_{УК-4}. Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, включая международные; эффективно участвует в академических и профессиональных дискуссиях.</p>
Межкультурное взаимодействие	<p>УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p>ИД-1_{УК-5}. Грамотно и доступно излагает профессиональную информацию (в том числе на иностранном языке) в процессе межкультурного взаимодействия, соблюдая этические нормы и права человека.</p> <p>ИД-2_{УК-5}. Осуществляет социальное взаимодействие при выполнении профессиональных задач с учетом национальных, этнокультурных, конфессиональных особенностей.</p>
Самоорганизация	<p>УК-6. Способен</p>	<p>ИД-1_{УК-6}. Знает теоретико-методологические</p>

и саморазвитие (в т. ч. здоровьесбережение)	определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	основы саморазвития, самореализации ИД-2_{УК-6} . Разрабатывает, контролирует, оценивает и исследует компоненты профессиональной деятельности; определяет эффективные направления действий в области профессиональной деятельности. ИД-3_{УК-6} . Планирует самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач, определяет направления использования творческого потенциала собственной деятельности.
--	--	--

В соответствии с моделью компетенций в сфере искусственного интеллекта:

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
УК- 7. Способен применять правовые нормы, этические правила и стандарты в области искусственного интеллекта, разрабатывать стандарты, этические правила, связанные с взаимодействием человека и искусственного интеллекта	ИД-1_{УК-7} . Использует нормативно-правовую базу, правовые, этические правила, стандарты при решении задач искусственного интеллекта. ИД-2_{УК-7} . Разрабатывает стандарты, правила в сфере искусственного интеллекта и смежных областях и использует их в социальной и профессиональной деятельности.

ОПОП устанавливает следующие общепрофессиональные компетенции (ОПК):

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ОПК-1. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	ИД-1_{ОПК-1} . Владеть навыками приобретения, развития и применения математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний для решения нестандартных задач, в том числе, в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте. ИД-2_{ОПК-1} . Уметь самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе, в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.

	<p>ИД-3_{ОПК-1}. Знать способы развития и применения математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний для решения нестандартных задач, в том числе, в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.</p>
<p>ОПК-2. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач</p>	<p>ИД-1_{ОПК-2}. Владеть навыками разработки оригинальных алгоритмов и программных средств, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.</p> <p>ИД-2_{ОПК-2}. Уметь разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.</p> <p>ИД-3_{ОПК-2}. Знать способы разработки оригинальных алгоритмов и программных средств, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.</p>
<p>ОПК-3. Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями</p>	<p>ИД-1_{ОПК-3}. Владеть навыками анализа профессиональной информации, выделения в ней главного, структурирования, оформления и представления в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями.</p> <p>ИД-2_{ОПК-3}. Уметь анализировать профессиональную информацию выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями.</p> <p>ИД-3_{ОПК-3}. Знать способы анализа профессиональной информации, выделения в ней главного, структурирования, оформления и представления в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями.</p>
<p>ОПК-4. Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований</p>	<p>ИД-1_{ОПК-4}. Владеть навыками применения на практике новых научных принципов и методов исследований.</p> <p>ИД-2_{ОПК-4}. Уметь применять на практике новые научные принципы и методы исследований.</p> <p>ИД-3_{ОПК-4}. Знать способы применения на практике новых научных принципов и методов исследований.</p>
<p>ОПК-5. Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем</p>	<p>ИД-1_{ОПК-5}. Владеть навыками разработки и модернизации программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем.</p> <p>ИД-2_{ОПК-5}. Уметь разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем.</p> <p>ИД-3_{ОПК-5}. Знать методы разработки и модернизации программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем.</p>

<p>ОПК-6. Способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования</p>	<p>ИД-1_{ОПК-6}. Владеть навыками разработки компонентов программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования. ИД-2_{ОПК-6}. Уметь разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования. ИД-3_{ОПК-6}. Знать методы разработки компонентов программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования.</p>
<p>ОПК-7. Способен адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий</p>	<p>ИД-1_{ОПК-7}. Владеть навыками адаптации зарубежных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий. ИД-2_{ОПК-7}. Уметь адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий. ИД-3_{ОПК-7}. Знать способы адаптации зарубежных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий.</p>
<p>ОПК-8. Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов</p>	<p>ИД-1_{ОПК-8}. Владеть навыками эффективного управления разработкой программных средств и проектов. ИД-2_{ОПК-8}. Уметь осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов. ИД-3_{ОПК-8}. Знать методы эффективного управления разработкой программных средств и проектов.</p>

В соответствии с моделью компетенций в сфере искусственного интеллекта:

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
<p>ОПК-9. Способен разрабатывать алгоритмы и программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта</p>	<p>ИД-1_{ОПК-9}. Применяет инструментальные среды, программно-технические платформы для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта. ИД-2_{ОПК-9}. Разрабатывает оригинальные программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта.</p>
<p>ОПК-10. Способен адаптировать и применять на практике классические и новые научные принципы и методы исследований для решения задач в области</p>	<p>ИД-1_{ОПК-10}. Адаптирует известные научные принципы и методы исследований с целью их практического применения. ИД-2_{ОПК-10}. Решает профессиональные задачи на основе применения новых научных принципов и методов</p>

создания и применения технологий и систем искусственного интеллекта и методы исследований	исследования.
---	---------------

Профессиональные компетенции установлены ОПОП магистратуры и сформированы на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, а также на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями (ООО «Малленом Системс»), объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники.

Для определения профессиональных компетенций на основе профессиональных стандартов выбраны профессиональные стандарты, соответствующие профессиональной деятельности выпускников по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», из числа указанных в приложении к ФГОС ВО:

№ п/п	Код профессионального стандарта	Наименование области профессиональной деятельности. Наименование профессионального стандарта
06. Связь, информационные и коммуникационные технологии		
1	06.017	Профессиональный стандарт «Руководитель разработки программного обеспечения», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 17 сентября 2014 г. N 645н.
2	06.042	Профессиональный стандарт «Специалист по большим данным», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 06 июля 2020 г. №405н

Из выбранных профессиональных стандартов выделены обобщенные трудовые функции, соответствующие профессиональной деятельности выпускников, на основе 7 и (или) 8 уровней квалификации и требований раздела «Требования к образованию и обучению».

Код и наименование профессионального стандарта	Код и наименование обобщенной трудовой функции	Код и наименование выбранной трудовой функции	Номер уровня квалификации (7, 8 – магистратура)
06.017	С. Управление программно-техническими,	С/01.7. Управление инфраструктурой коллективной среды	7

	технологическими и человеческими ресурсами	разработки С/03.7. Управление процессами оценки сложности, трудоемкости, сроков выполнения работ	7
06.042	С. Управление разработкой продуктов, услуг и решений на основе больших данных	С/01.8. Разработка продуктов на основе встроенной аналитики больших данных	8
		С/03.8. Разработка инфраструктурных решений на основе аналитики больших данных	8

В соответствии с выбранными трудовыми функциями и с учетом необходимого квалификационного уровня ОПОП устанавливает следующие профессиональные компетенции и индикаторы их достижения (Траектория «Разработка систем искусственного интеллекта»):

Тип задач профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ссылка на профстандарт)
Производственно-технологический	ПК-1. Способен управлять программно-техническими, технологическими и человеческими ресурсами	ИД-1_{ПК-1.} Знает методологии разработки программного обеспечения, основные принципы и методы управления персоналом ИД-2_{ПК-1.} Проводит выбор инструментальных средств разработки, мониторинг функционирования инфраструктуры	ПС 06.017
Проектный	ПК-2. Способен участвовать в решении профессиональных проектных задач, выбирать и реализовывать командную роль в работе над проектом в соответствии с приоритетами собственной деятельности	ИД-1_{ПК-2.} Работая в команде, участвует в решении проектных задач в сфере профессиональной деятельности ИД-2_{ПК-2.} Понимает свою роль в команде и способен ее реализовать в работе над профессиональным проектом	ПС 06.017
Производственно-технологический	ПК-3. Совершенствование, разработка,	ИД-1_{ПК-3.} Владеть навыками выявления требований заказчика к результатам решения задач	ПС 06.042

	<p>внедрение, поддержка и использование новых методов, моделей, алгоритмов и инструментальных средств сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях (экономика, медицина, промышленность и т.д.)</p>	<p>искусственного интеллекта; определения возможностей применения методов искусственного интеллекта в предметной области решаемой задачи; использования имеющейся методологической и технологической инфраструктуры анализа и обработки данных</p> <p>ИД-2_{ПК-3}. Уметь проводить сравнительный анализ методов и инструментальных средств для решения задач искусственного интеллекта; разрабатывать и оценивать модели искусственного интеллекта; программировать на языках высокого уровня, ориентированных на применение методов и алгоритмов искусственного интеллекта</p> <p>ИД-3_{ПК-3}. Знать сквозные цифровые технологии искусственного интеллекта, включая «Компьютерное зрение», «Обработка естественного языка», «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений», «Распознавание и синтез речи»; современный опыт применения систем искусственного интеллекта</p>	
--	---	--	--

В соответствии с моделью компетенций в сфере искусственного интеллекта:

Тип задач профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ссылка на профстандарт)
Научно-исследовательский	ПК-4. Способен исследовать и разрабатывать архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей на основе комплексов методов и инструментальных	ИД-1 _{ПК-4} . Исследует и разрабатывает архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей ИД-2 _{ПК-4} . Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области	ПС 06.017

Тип задач профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ссылка на профстандарт)
	средств систем искусственного интеллекта		
Научно-исследовательский	ПК-5. Способен выбирать, разрабатывать и проводить экспериментальную проверку работоспособности программных компонентов систем искусственного интеллекта по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования	ИД-1 _{ПК-5} . Выбирает и разрабатывает программные компоненты систем искусственного интеллекта	ПС 06.017
Научно-исследовательский	ПК-6. Способен разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач	ИД-1 _{ПК-6} . Ставит задачи по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области ИД-2 _{ПК-6} . Знает классы методов и алгоритмов машинного обучения	ПС 06.017
Проектный	ПК-7. Способен руководить проектами по созданию комплексных систем искусственного интеллекта	ИД-2 _{ПК-7} . Осуществляет руководство созданием комплексных систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения	ПС 06.017
Проектный	ПК-8. Способен руководить проектами по созданию, поддержке и использованию системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов	ИД-2 _{ПК-8} . Руководит созданием систем искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств	ПС 06.017

Совокупность компетенций, установленных ОПОП, обеспечивает выпускнику способность осуществлять профессиональную деятельность в

соответствующих области и сферах профессиональной деятельности, указанных в разделе 2.1 ОПОП, и решать задачи профессиональной деятельности, указанные в разделе 2.2 ОПОП.

Результаты обучения по дисциплинам (модулям) и практикам, соотнесены с установленными в ОПОП индикаторами достижения компетенций.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплинам (модулям) и практикам
<p>УК- 1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p>	<p>ИД-1_{ук-1.} Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.</p>	<p><u>«Проектирование баз данных и работа с ними»:</u> Знать методы анализа предметной области Уметь описывать информационное обеспечение предметной области Владеть навыками концептуального проектирования баз данных</p>
	<p>ИД-2_{ук-1.} Осуществляет поиск вариантов решения поставленной задачи на основе доступных источников информации; определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы, подлежащие дальнейшей разработке.</p>	<p><u>«Программные средства для искусственного интеллекта на языке Python»:</u> знать методику постановки цели и определения способов ее достижения уметь определить суть проблемной ситуации и этапы ее разрешения с учетом вариативных контекстов, осуществлять сбор, систематизацию и критический анализ информации, необходимой для выработки стратегии действий по разрешению проблемной ситуации владеть инструментами по выявлению оценки адекватности и достоверности информации о проблемной ситуации, работать с противоречивой информацией из разных источников</p>
	<p>ИД-3_{ук-1.} Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого шага и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на</p>	<p><u>«Системный анализ и моделирование интеллектуальных систем»:</u> знать основные методов и моделей теории систем и системного анализа уметь использовать системный анализ в проектировании интеллектуальных систем владеть навыками использования системного подхода к анализу и решению задач интеллектуальных систем</p> <p><u>«Специальные методы информационной безопасности»:</u> Знать классификацию причин нарушений безопасности Уметь сравнительный анализ параметров систем</p>

	<p>взаимоотношения участников этой деятельности</p>	<p>защиты информации</p> <p>Владеть навыками выбора корректных средств защиты информации</p> <p><u>«Сетевые технологии больших данных»:</u> Знать правила создания логических и физических схем инфокоммуникационных систем и сетей Уметь использовать современные средства разработки для проектирования и создания информационных сетей, широко использующих современные технологии коммутации и маршрутизации, а также VLAN и сопутствующие протоколы Владеть навыками и способностью грамотного выбора технического обеспечения, относящегося к оборудованию коммутации и маршрутизации современных вычислительных сетей</p> <p><u>«Системы хранения и обработки данных»:</u> Знать способы поиска вариантов решения поставленной задачи на основе доступных источников информации; определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы, подлежащие дальнейшей разработке уметь анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними Владеть навыком разработки стратегии достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого шага и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности на взаимоотношения участников этой деятельности</p> <p><u>«Технологии работы с естественным языком Nature Language Processing»:</u> Знает принципы разработки стратегии достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого шага и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности на взаимоотношения участников этой деятельности Знает как осуществляется поиск вариантов решения поставленной задачи на основе доступных источников информации; определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы, подлежащие дальнейшей разработке Владеет навыками анализа проблемной ситуации как системы, выявляя ее составляющие и связи между ними</p>
--	---	---

		<p><u>«Язык R и базовая статистика»:</u> Знать методы описания исходных данных для статистического анализа Уметь применять методы базовой статистики Владеть навыками формализации задач для статистического анализа</p>
<p>УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>	<p>ИД-1_{УК-2}. Формирует план-график реализации проекта в целом и контролирует его выполнение.</p>	<p><u>«Проектирование баз данных и работа с ними»:</u> Знать этапы разработки баз данных Уметь применять методы моделирования баз данных на всех этапах жизненного цикла системы Владеть навыками реализации и внедрения баз данных</p>
	<p>ИД-2_{УК-2}. Организует и координирует работу участников проекта, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами.</p>	<p><u>«Проектная деятельность»:</u> Знать аспекты публичного представления результатов проекта (или отдельных его этапов) в форме отчета, статьи, выступления на научно-практической конференции Уметь организовывать и координировать работу участников проекта, обеспечивать работу команды необходимыми ресурсами</p>
	<p>ИД-3_{УК-2}. Представляет (публично) результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчета, статьи, выступления на научно-практической конференции.</p>	<p>Владеть навыками формирования план-график реализации проекта в целом и контролирует его выполнение</p> <p><u>«Технологии работы с естественным языком Nature Language Processing»:</u> Знать принципы формирования результатов проекта (или отдельных его этапов) в форме отчета, статьи, выступления на научнопрактической конференции Уметь организовать и координировать работу участников проекта, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами Владеть навыками формирования план-графика реализации проекта в целом и контролирует его выполнение</p>
<p>УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>ИД-1_{УК-3}. Формирует команду для выполнения практических задач; разрабатывает стратегию командной работы.</p>	<p><u>«Лидерство в профессиональной сфере»:</u> Знать: - основные концепции теории мотивации, их содержание, авторов; эволюции теорий, связанные с развитием общественного производства, их эффективность в управленческой деятельности; природу и типы лидерства; лидерство и менеджмент (должностная власть, личная власть, наделение властью); -методы принятия управленческих решений; Уметь: - анализировать используемые модели (теории) мотивации на предприятии; разрабатывать более эффективные модели мотивации, определять способы их воздействия на решение управленческих задач; Владеть: - механизмом применения мотивационных процессов и принятия управленческих решений;</p>
	<p>ИД-2_{УК-3}. Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды.</p>	
	<p>ИД-3_{УК-3}. Организует</p>	

	<p>обсуждение разных идей и мнений; преодолевает возникающие в команде разногласия, споры и конфликты на основе учета интересов всех сторон.</p> <p>ИД-4_{ук-3}. Организует командное взаимодействие для решения поставленных задач и управляет им; предвидит результаты (последствия) как личных, так и коллективных действий.</p>	<p>- методами и подходами по мотивации персонала; - навыками организации мотивации как функции управления</p> <p><u>«Проектная деятельность»:</u> знать способы оценивания качества проектного процесса уметь использовать современные методики организации проектной деятельности владеть навыками применения современных методик и технологий организации проектной деятельности</p>
<p>УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>ИД-1_{ук-4}. Создает на русском и иностранном языке письменные тексты научного и официально-делового стилей речи по профессиональным вопросам.</p> <p>ИД-2_{ук-4}. Производит редакторскую и корректорскую правку текстов научного и официально-делового стилей речи на русском и иностранном языке</p> <p>ИД-3_{ук-4}. Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, включая международные; эффективно участвует в академических и профессиональных дискуссиях.</p>	<p><u>«Адаптационный модуль»:</u> ЗНАТЬ: виды и особенности письменных текстов и устных выступлений; понимать общее содержание сложных текстов на абстрактные и конкретные темы, в том числе узкоспециальные тексты УМЕТЬ: подбирать литературу по теме, составлять двуязычный словник, переводить и реферировать специальную литературу, подготавливать научные доклады и презентации на базе прочитанной специальной литературы, объяснить свою точку зрения и рассказать о своих планах. ВЛАДЕТЬ: навыками обсуждения знакомой темы, делая важные замечания и отвечая на вопросы; создания простого связного текста по знакомым или интересующим его темам, адаптируя его для целевой аудитории.</p> <p><u>«Иностранный язык в сфере профессиональных коммуникаций»:</u> Знать: правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках; существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия Уметь: применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия Владеть: методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий</p>

		<p><u>«Управление вычислительными системами и сетями»</u> Знать базовые принципы технико-экономического обоснования разработанного решения Уметь выполнять проектирование инфокоммуникационных систем и сетей малой и средней степени сложности Владеть навыками проектирования современных инфокоммуникационных систем и сетей</p>
<p>УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p>ИД-1_{УК-5}. Грамотно и доступно излагает профессиональную информацию (в том числе на иностранном языке) в процессе межкультурного взаимодействия, соблюдая этические нормы и права человека.</p> <p>ИД-2_{УК-5}. Осуществляет социальное взаимодействие при выполнении профессиональных задач с учетом национальных, этнокультурных, конфессиональных особенностей.</p>	<p><u>«Иностранный язык в сфере профессиональных коммуникаций»:</u> Знать основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации Уметь вести коммуникацию с представителями иных национальностей и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм Владеть опытом анализа философских и исторических фактов, опыт оценки явлений культуры</p>
<p>УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>	<p>ИД-1_{УК-6}. Знает теоретико-методологические основы саморазвития, самореализации</p> <p>ИД-2_{УК-6}. Разрабатывает, контролирует, оценивает и исследует компоненты профессиональной деятельности; определяет эффективные</p>	<p><u>«Основы личностного роста в инклюзивной образовательной среде»:</u> Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем; - основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни. - анализировать важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывать актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии. Уметь - эффективно планировать и контролировать собственное время; - использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения. - выстраивать социальное профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп Владеть- методами управления собственным</p>

	<p>направления действий в области профессиональной деятельности.</p> <p>ИД-3_{ук-6}. Планирует самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач, определяет направления использования творческого потенциала собственной деятельности.</p>	<p>временем;</p> <ul style="list-style-type: none"> - технологиями приобретения, использования и обновления социо-культурных и профессиональных знаний, умений и навыков; - методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни; - обеспечивать создание недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач. <p><u>«Проектная деятельность»:</u> знать способы определения и реализации приоритетов собственной деятельности уметь определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки владеть навыками определения приоритетов и последующей их реализации в собственной деятельности</p> <p><u>«Системы хранения и обработки данных»:</u> Знать теоретико-методологические основы саморазвития, самореализации Уметь разрабатывать, контролировать, оценивать и исследовать компоненты профессиональной деятельности; определять эффективные направления действий в области профессиональной деятельности Владеть навыком планирования самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач, определяет направления использования творческого потенциала собственной деятельности</p>
<p>ОПК-1. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте</p>	<p>ИД-1_{оик-1}. Владеть навыками приобретения, развития и применения математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний для решения нестандартных задач, в том числе, в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.</p> <p>ИД-2_{оик-1}. Уметь самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные,</p>	<p><u>«Системный анализ и моделирование интеллектуальных систем»:</u> знать элементов когнитивного моделирования, теории игр и имитационного моделирования уметь использовать элементов когнитивного моделирования, теории игр и имитационного моделирования для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте Владеть навыками применения математических знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте</p> <p><u>«Технологическая (проектно-технологическая) практика»:</u> Знать методы проведения междисциплинарных исследований Уметь проводить междисциплинарные исследования Владеть навыками применения искусственного интеллекта для решения междисциплинарных задач</p>

	<p>социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе, в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.</p>	
	<p>ИД-3_{ОПК-1}. Знать способы развития и применения математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний для решения нестандартных задач, в том числе, в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.</p>	
<p>ОПК-2. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач</p>	<p>ИД-1_{ОПК-2}. Владеть навыками разработки оригинальных алгоритмов и программных средств, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.</p>	<p><u>«Системный анализ и моделирование интеллектуальных систем»:</u> знать способы разработки оригинальных алгоритмов и программных средств, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач уметь разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач владеть навыками разработки оригинальных алгоритмов и программных средств, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач</p>
	<p>ИД-2_{ОПК-2}. Уметь разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.</p>	<p><u>«Технологическая (проектно-технологическая) практика»:</u> Знать методы оценки эффективности алгоритмов Уметь разрабатывать алгоритмы применения методов искусственного интеллекта для решения профессиональных задач Владеть навыками алгоритмизации производственных процессов</p>

	<p>ИД-3_{ОПК-2}. Знать способы разработки оригинальных алгоритмов и программных средств, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.</p>	
<p>ОПК-3. Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями</p>	<p>ИД-1_{ОПК-3}. Владеть навыками анализа профессиональной информации, выделения в ней главного, структурирования, оформления и представления в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями.</p>	<p><u>«Проектная деятельность»:</u> знать структурные компоненты проектной деятельности в рамках уметь отбирать материал к проектам владеть навыками подготовки и реализации проектов</p> <p><u>«Технологическая (проектно-технологическая) практика»:</u> Знать информационные ресурсы по методам и алгоритмам искусственного интеллекта Уметь работать с документацией по системам искусственного интеллекта Владеть навыками визуализации данных</p>
	<p>ИД-2_{ОПК-3}. Уметь анализировать профессиональную информацию выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями.</p>	
	<p>ИД-3_{ОПК-3}. Знать способы анализа профессиональной информации, выделения в ней главного, структурирования, оформления и представления в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и</p>	

	рекомендациями.	
ОПК-4. Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований	ИД-1 _{ОПК-4.} Владеть навыками применения на практике новых научных принципов и методов исследований.	<u>«Проектная деятельность»:</u> Знать способы применения на практике новых научных принципов и методов исследований Уметь применять на практике новые научные принципы и методы исследований
	ИД-2 _{ОПК-4.} Уметь применять на практике новые научные принципы и методы исследований.	Владеть навыками применения на практике новых научных принципов и методов исследований <u>«Системный анализ и моделирование интеллектуальных систем»:</u>
	ИД-3 _{ОПК-4.} Знать способы применения на практике новых научных принципов и методов исследований.	знать типовые математические схемы моделирования уметь определять тип модели владеть программными средствами для реализации модели системы <u>«Технологическая (проектно-технологическая) практика»:</u> Знать основные научные принципы и методы исследований в задачах искусственного интеллекта Уметь проводить исследования в задачах искусственного интеллекта Владеть навыками применения научных принципов и методов исследования в задачах искусственного интеллекта
ОПК-5. Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	ИД-1 _{ОПК-5.} Владеть навыками разработки и модернизации программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем.	<u>«Проектная деятельность»:</u> знать способы разработки и модернизации программного и аппаратного обеспечения уметь разрабатывать и модернизировать программное обеспечение информационных систем управления проектами владеть навыками кастомизации программ совместной работы над проектом
	ИД-2 _{ОПК-5.} Уметь разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем.	<u>«Преддипломная практика»:</u> Знать языки и средства разработки систем искусственного интеллекта Уметь модернизировать существующие системы искусственного интеллекта Владеть навыками модернизации программного и аппаратного обеспечения интеллектуальных автоматизированных систем

	<p>ИД-3_{ОПК-5}. Знать методы разработки и модернизации программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем.</p>	<p><u>«Эксплуатационная практика»:</u> Знать методы параллельной обработки данных Уметь проектировать информационное и программное обеспечение САПР Владеть навыками реализации информационного обеспечения САПР, в том числе на основе распределенных баз данных</p>
<p>ОПК-6. Способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования</p>	<p>ИД-1_{ОПК-6}. Владеть навыками разработки компонентов программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования.</p>	<p><u>«Проектная деятельность»:</u> знать основы разработки компонентов для программного обеспечения управления проектами уметь проектировать проектные дорожные карты с использованием специализированных систем обработки информации владеть навыками разработки компонентов программно-аппаратных комплексов обработки информации</p> <p><u>«Эксплуатационная практика»:</u> Знать компоненты комплексов обработки информации и автоматизированных систем Уметь разрабатывать компоненты интеллектуальной поддержки автоматизированного проектирования Владеть навыками применения методов и алгоритмов автоматизированного проектирования</p>
	<p>ИД-2_{ОПК-6}. Уметь разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования.</p>	
	<p>ИД-3_{ОПК-6}. Знать методы разработки компонентов программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования.</p>	
<p>ОПК-7. Способен адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий</p>	<p>ИД-1_{ОПК-7}. Владеть навыками адаптации зарубежных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий.</p>	<p><u>«Проектная деятельность»:</u> Знать способы адаптации зарубежных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий Уметь адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий Владеть навыками адаптации зарубежных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий</p> <p><u>«Преддипломная практика»:</u> Знать направления применения средств искусственного интеллекта</p>
	<p>ИД-2_{ОПК-7}. Уметь адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и</p>	

	<p>автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий.</p> <p>ИД-3_{ОПК-7}. Знать способы адаптации зарубежных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий.</p>	<p>Уметь проектировать системы искусственного интеллекта</p> <p>Владеть навыками разработки систем искусственного интеллекта</p>
<p>ОПК-8. Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов</p>	<p>ИД-1_{ОПК-8}. Владеть навыками эффективного управления разработкой программных средств и проектов.</p> <p>ИД-2_{ОПК-8}. Уметь осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов.</p> <p>ИД-3_{ОПК-8}. Знать методы эффективного управления разработкой программных средств и проектов.</p>	<p><u>«Проектная деятельность»:</u></p> <p>Знать методы эффективного управления разработкой программных средств и проектов</p> <p>Уметь осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов</p> <p>Владеть навыками эффективного управления разработкой программных средств и проектов</p>
<p>УК-7. Способен применять правовые нормы, этические правила и стандарты в области искусственного интеллекта, разрабатывать стандарты, этические правила, связанные с взаимодействием человека и искусственного интеллекта</p>	<p>ИД-1_{УК-7}. Использует нормативно-правовую базу, правовые, этические правила, стандарты при решении задач искусственного интеллекта</p> <p>ИД-2_{УК-7}. Разрабатывает стандарты, правила в сфере искусственного интеллекта и смежных областях и использует их в социальной и профессиональной</p>	<p><u>«Архитектура САПР»:</u></p> <p>Знать современные средства автоматизированного проектирования</p> <p>Уметь разрабатывать программные дополнения к существующим программным системам</p> <p>Владеть современными средствами разработки, проектирования и интеллектуализации программных систем</p> <p><u>«Управление жизненным циклом программного обеспечения»:</u></p> <p>Знать модели жизненного цикла систем искусственного интеллекта</p> <p>Уметь осуществлять поддержку всех этапов жизненного цикла систем искусственного интеллекта</p> <p>Владеть навыками автоматизации управления жизненным циклом систем искусственного интеллекта</p> <p><u>«Научно-исследовательская работа»:</u></p>

	<p>деятельности</p>	<p>Знать фундаментальные научные принципы построения систем искусственного интеллекта Уметь применять фундаментальные научные принципы в проектировании систем искусственного интеллекта Владеть навыками научного обоснования применения систем искусственного интеллекта в заданной предметной области</p>
<p>ОПК-9. Способен разрабатывать алгоритмы и программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта</p>	<p>ИД-1_{ОПК-9}. Применяет инструментальные среды, программно-технические платформы для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта</p> <p>ИД-2_{ОПК-9}. Разрабатывает оригинальные программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта</p>	<p><u>«Искусственный интеллект в программно-информационных системах»:</u> Знать актуальные методы обработки и анализа данных, методы алгоритмов машинного обучения в области применения Уметь применять методы машинного обучения при решении задач в различных прикладных областях Владеть навыками использования библиотек языка Python для построения интеллектуальных систем</p> <p><u>«Методы и алгоритмы разработки систем автоматизированного проектирования»:</u> знать подходы к формализации задач по разработке модулей компонентов программных средств САПР уметь применять знания при создании и тестировании ПО и модулей для систем автоматизации, а также разработки собственных приложений САПР владеть инструментальными средствами по разработке модулей и самостоятельного ПО</p> <p><u>«Программные средства для искусственного интеллекта на языке Python»:</u> знать алгоритмы и программные средства для решения профессиональных задач, в том числе с использованием в области создания и применения искусственного интеллекта уметь выбирать методы, модели, алгоритмы и программные средства для решения профессиональных задач, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий в области создания и применения искусственного интеллекта владеть навыками оценки вычислительной сложности реализации выбранных или разработанных алгоритмов в области создания и применения искусственного интеллекта</p> <p><u>«Системы разработки программного обеспечения»:</u> знать алгоритмы и методы тестирования ПО, анализировать цифровые модели в области создания и применения искусственного интеллекта уметь применять алгоритмы на практике владеть инструментами для подготовки отчетов по</p>

		<p>отладочным процессам и тестированию в процессе разработки программного обеспечения в области создания и применения искусственного интеллекта. Готовить программную документацию.</p> <p><u>«Язык R и базовая статистика»:</u> Знать базовые конструкции языка R Уметь реализовывать алгоритмы обработки данных на языке R Владеть навыками выявления требований заказчика к результатам решения задач искусственного интеллекта</p> <p><u>«Научно-исследовательская работа»:</u> Знать методы формализации задач применения систем искусственного интеллекта в заданной предметной области Уметь моделировать предметную область для применения методов искусственного интеллекта Владеть навыками алгоритмизации задач предметной области</p> <p><u>«Преддипломная практика»:</u> Знать направления применения средств искусственного интеллекта Уметь проектировать системы искусственного интеллекта Владеть навыками разработки систем искусственного интеллекта</p>
<p>ПК-1. Способен управлять программно-техническими, технологическими и человеческими ресурсами</p>	<p>ИД-1_{ПК-1}. Знает методологии разработки программного обеспечения, основные принципы и методы управления персоналом</p> <p>ИД-2_{ПК-1}. Проводит выбор инструментальных средств разработки, мониторинг функционирования инфраструктуры</p>	<p><u>«Управление вычислительными системами и сетями»:</u> Знать основные принципы технического проектирования сложных компьютеризированных сетей Уметь использовать современные средства разработки для проектирования и создания инфокоммуникационных систем и сетей малой и средней степени сложности Владеть базовыми навыками маршрутизации компьютерных сетей</p>
<p>ПК-3. Совершенствование, разработка, внедрение, поддержка и использование новых</p>	<p>ИД-1_{ПК-3}. Владеть навыками выявления требований заказчика к результатам решения задач искусственного интеллекта;</p>	<p><u>«Прикладные аспекты искусственного интеллекта»:</u> знать теоретическую базу и математические модели компьютерного машинного обучения, теорию организации работы проектных групп в области наук обработки данных уметь формировать задания для проектных групп с</p>

<p>методов, моделей, алгоритмов и инструментальных средств сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях (экономика, медицина, промышленность и т.д.)</p>	<p>определения возможностей применения методов искусственного интеллекта в предметной области решаемой задачи; использования имеющейся методологической и технологической инфраструктуры анализа и обработки данных</p>	<p>применением современного ПО для организации работы над проектом, применять средства разработки обучаемых моделей на практике владеть навыками практического использования программно-технических комплексов разработки обучаемых моделей</p> <p><u>«Автоматизация подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ»:</u> знать новые методы, модели, алгоритмы и инструментальные средства в области программирования станков с ЧПУ уметь совершенствовать, разрабатывать, внедрять, поддерживать и использовать новые методы, модели, алгоритмы и инструментальные средства разработки управляющих программ владеть инструментальными средствами сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в области промышленности</p> <p><u>«Архитектура САПР»:</u> Знать современные ИПИ системы и их компоненты Уметь встраивать дополнительные модули в системы САПР и ИПИ различной архитектуры Владеть методами анализа архитектуры ИС</p> <p><u>«Методы и алгоритмы разработки систем автоматизированного проектирования»:</u> знать стандарты, приемы и правила для понимания, создания и разработки технической документации уметь разрабатывать и использовать техническую документацию на высоком уровне в соответствии со спецификой образовательной программы владеть инструментами для подготовки, создания и внедрения технической документации</p>
	<p>ИД-2пк-з. Уметь проводить сравнительный анализ методов и инструментальных средств для решения задач искусственного интеллекта; разрабатывать и оценивать модели искусственного интеллекта; программировать на языках высокого уровня, ориентированных на применение методов и алгоритмов искусственного интеллекта</p>	<p><u>«Проектирование автоматизированных цифровых производств»:</u> Знать методы, модели, алгоритмы и инструментальные средства сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях Уметь применять методы, модели, алгоритмы и инструментальные средства сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях Владеть навыками внедрения искусственного интеллекта в прикладных областях</p> <p><u>«Проектирование интеллектуально-программных информационных систем»:</u> Знать фундаментальные методы, модели, алгоритмы и инструментальные средства сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях (экономика, медицина, промышленность и т.д.)</p>
	<p>ИД-3пк-з. Знать сквозные цифровые технологии искусственного интеллекта, включая «Компьютерное зрение», «Обработка естественного языка», «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений», «Распознавание и синтез речи»; современный опыт применения систем</p>	<p><u>«Проектирование интеллектуально-программных информационных систем»:</u> Знать фундаментальные методы, модели, алгоритмы и инструментальные средства сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях (экономика, медицина, промышленность и т.д.)</p>

	искусственного интеллекта	<p>уметь поддерживать и использовать новые методы, модели, алгоритмы и инструментальные средства сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта</p> <p>Владеть навыками по совершенствованию, разработке, внедрению новых методов, моделей, алгоритмов и инструментальных средств сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта</p>
<p>ПК-2. Способен участвовать в решении профессиональных проектных задач, выбирать и реализовывать командную роль в работе над проектом в соответствии с приоритетами собственной деятельности</p>	<p>ИД-1_{ПК-2.} Работая в команде, участвует в решении проектных задач в сфере профессиональной деятельности</p> <p>ИД-2_{ПК-2.} Понимает свою роль в команде и способен ее реализовать в работе над профессиональным проектом</p>	<p><u>«Лидерство в профессиональной сфере»:</u></p> <p>Знать: -виды, методы и процедуры мотивации, власти и лидерства; сущность теорий мотивация, теорий лидерства, сущность понятий власть, влияние</p> <p>Уметь: - проектировать систему мотивации и понимать различия видов власти и лидерства</p> <p>Владеть: - анализировать и обосновывать подходы к организации систем мотивации и власти на основании анализа деятельности конкретной организации; оценивать персонал с позиции теорий лидерства</p> <p><u>«Специальные методы информационной безопасности»:</u></p> <p>Знать современное состояние и тенденции развития методов информационной безопасности</p> <p>Уметь разрабатывать, выбирать и тестировать программные средства защиты информации</p> <p>Владеть навыками разработки ПО для защиты информации</p> <p><u>«Технологии работы с естественным языком Nature Language Processing»:</u></p> <p>Знать сквозные цифровые технологии искусственного интеллекта, включая «Компьютерное зрение», «Обработка естественного языка», «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений», «Распознавание и синтез речи»; современный опыт применения систем искусственного интеллекта</p> <p>Уметь проводить сравнительный анализ методов и инструментальных средств для решения задач искусственного интеллекта; разрабатывать и оценивать модели искусственного интеллекта; программировать на языках высокого уровня, ориентированных на применение методов и алгоритмов искусственного интеллекта</p> <p>Владеть навыками выявления требований заказчика к результатам решения задач искусственного интеллекта; определения возможностей применения методов искусственного интеллекта в предметной области решаемой задачи; использования имеющейся методологической и технологической инфраструктуры анализа и обработки данных</p>

		<p><u>«Управление жизненным циклом программного обеспечения»:</u> Знать архитектуру и возможности систем управления жизненным циклом программного обеспечения Уметь создавать и планировать проекты в системе управления жизненным циклом программного обеспечения Владеть навыками коллективной разработки программного обеспечения с использованием системы управления жизненным циклом</p> <p><u>«Преддипломная практика»:</u> Знать инструментальные средства совместной разработки программных систем искусственного интеллекта Уметь выполнять задачи в рамках проекта по разработке и внедрению систем искусственного интеллекта Владеть навыками решения проектных задач на различных этапах жизненного цикла</p>
<p>ПК-7. Способен руководить проектами по созданию комплексных систем искусственного интеллекта</p>	<p>ИД-2_{ПК-7}. Осуществляет руководство созданием комплексных систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения</p>	<p><u>«Методы принятия решений»:</u> знать: основные направления теории принятия решений; - основные типы источников информации; - виды информационной и инструментальной поддержки принятия решений на различных этапах цикла принятия; уметь: выбирать инструментарий для каждого этапа принятия решения; использовать инструментарий мониторинга исполнения решений; применять системный подход в проектировании информационных систем, - решать типовые прикладные задачи теории принятия решения владеть: навыками использования математических пакетов прикладных программ для решения задач теории принятия решений, навыками анализа полученного решения; - основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации; - методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.</p> <p><u>«Управление жизненным циклом программного обеспечения»:</u> Знать основные методы управления проектами разработки и внедрения систем искусственного интеллекта Уметь планировать разработку программного обеспечения Владеть навыками организации командной разработки</p>

<p>ПК-8. Способен руководить проектами по созданию, поддержке и использованию системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов</p>	<p>ИД-2_{ПК-8} Руководит созданием систем искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств</p>	<p>программного обеспечения</p> <p><u>«Машинное обучение и анализ данных»:</u> Знать сквозные цифровые технологии искусственного интеллекта, включая «Компьютерное зрение», «Обработка естественного языка», «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений», «Распознавание и синтез речи»; современный опыт применения систем искусственного интеллекта Уметь проводить сравнительный анализ методов и инструментальных средств для решения задач искусственного интеллекта; разрабатывать и оценивать модели искусственного интеллекта; программировать на языках высокого уровня, ориентированных на применение методов и алгоритмов искусственного интеллекта Владеть навыками выявления требований заказчика к результатам решения задач искусственного интеллекта; определения возможностей применения методов искусственного интеллекта в предметной области решаемой задачи; использования имеющейся методологической и технологической инфраструктуры анализа и обработки данных</p> <p><u>«Системы разработки программного обеспечения»:</u> знать подходы к формализации задач в проектах по созданию, поддержке и использованию системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов уметь применять знания при создании и тестировании ПО, в также поддержке системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов владеть инструментальными средствами по разработке проектов, основанных на использовании системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов</p>
<p>ОПК-10. 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</p>	<p>ИД-1_{ОПК-10} Адаптирует известные научные принципы и методы исследований с целью их практического применения</p> <p>ИД-2_{ОПК-10} Решает профессиональные задачи на основе применения новых научных принципов и методов исследования</p>	<p><u>«Автоматизация подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ»:</u> знать классические и новые методы разработки управляющих программ автоматизированного оборудования, теоретические основы проведения исследований для решения задач в области создания и применения технологий автоматизированного программирования уметь адаптировать и применять на практике классические и новые научные принципы, и методы автоматизированной разработки управляющих программ для автоматизированного оборудования владеть навыками применения технологий и систем искусственного интеллекта при разработке</p>

исследований		<p>управляющих программ</p> <p><u>«Математические методы анализа и обработки данных»:</u> знать методологию и стандарты данных, этапы реализации стандарта, основные понятия и направления визуализации, техники визуализации, связи между номинальными, количественными, номинальными и количественными признаками уметь проводить анализ данных на основе стандарта CRISP DM, проводить исследование статистических связей владеть приёмами предварительной обработки и описания данных, техниками визуализации для поискового и подтверждающего анализа</p> <p><u>«Проектирование автоматизированных цифровых производств»:</u> Знать методы адаптации классических задач для области искусственного интеллекта. Знать методы исследований в области искусственного интеллекта Уметь применять методы решения задач в системах искусственного интеллекта Владеть навыками применения методов решения задач в системах искусственного интеллекта</p> <p><u>«Сетевые технологии больших данных»:</u> Знать основные принципы технического проектирования сложных компьютеризированных сетей Уметь выполнять проектирование базовых и прикладных технологий коммутации и маршрутизации в информационных сетях средней степени сложности Владеть навыками проектирования современных сетевых систем, использующих развитые средства коммутации и маршрутизации, технологии VLAN и сопутствующие средства</p> <p><u>«Технологии работы с естественным языком Nature Language Processing»:</u> Знать методологии разработки программного обеспечения, методологии управления проектами разработки программного обеспечения, методы и средства организации проектных данных, лучшие практики управления разработкой программного обеспечения, нормативно-технические документы (стандарты и регламенты), описывающие процессы управления инфраструктурой коллективной среды разработки</p>
--------------	--	--

		<p>Уметь применять методологии разработки программного обеспечения, методологии управления проектами разработки программного обеспечения, методы и средства организации проектных данных, лучшие практики и отражать их в базе знаний, основные принципы и методы управления персоналом, нормативно-технические документы (стандарты и регламенты), описывающие процессы управления инфраструктурой коллективной среды разработки</p> <p>Владеть навыками выбора инструментальных средств разработки, определения набора библиотек повторно используемых модулей, выбора средств создания и ведения репозитория, учета задач, сборки и непрерывной интеграции, базы знаний</p> <p><u>«Язык R и базовая статистика»:</u> Знать сквозные цифровые технологии искусственного интеллекта; современный опыт применения систем искусственного интеллекта Уметь проводить сравнительный анализ методов и инструментальных средств для решения задач искусственного интеллекта Владеть навыками определения возможностей применения методов искусственного интеллекта в предметной области решаемой задачи; использования имеющейся методологической и технологической инфраструктуры анализа и обработки данных</p> <p><u>«Научно-исследовательская работа»:</u> Знать классические научные принципы, применяемые для решения задач искусственного интеллекта Уметь адаптировать классические научные принципы к решению современных задач искусственного интеллекта Владеть навыками научного обоснования принимаемых решений к задачам применения искусственного интеллекта</p> <p><u>«Преддипломная практика»:</u> Знать классические и новые научные принципы и методы исследований в области информационных технологий Уметь применять классические и новые принципы и методы исследований для решения задач искусственного интеллекта Владеть навыками проведения исследований для решения задач использования методов искусственного интеллекта в различных отраслях</p>
<p>ПК-4. Способен</p>	<p>ИД-1_{ПК-4}. Исследует и</p>	<p><u>«Проектирование баз данных и работа с ними»:</u></p>

<p>исследовать и разрабатывать архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей на основе комплексов методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта</p>	<p>разрабатывает архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей</p>	<p>Знать модели данных Уметь проектировать реляционные базы данных Владеть навыками разработки баз данных и организации программного взаимодействия с ними</p>
	<p>ИД-2пк-4. Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области</p>	<p><u>«Проектирование интеллектуально-программных информационных систем»:</u> знать архитектуры систем искусственного интеллекта, анализировать цифровые модели в области создания и применения искусственного интеллекта уметь работать решениями для различных предметных областей на основе комплексов методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта Владеть и обладать навыками исследовать и разрабатывать архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей</p> <p><u>«Системы хранения и обработки данных»:</u> Знать методы разработки и модернизации программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем Уметь разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем Владеть навыками разработки и модернизации программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем</p> <p><u>«Научно-исследовательская работа»:</u> Знать методы исследования архитектуры информационной системы Уметь применять научные методы обоснования архитектуры системы искусственного интеллекта для заданной предметной области Владеть навыками моделирования архитектуры системы искусственного интеллекта</p> <p><u>«Эксплуатационная практика»:</u> Знать архитектуру систем автоматизированного проектирования Уметь разрабатывать алгоритмы применения методов искусственного интеллекта в автоматизированном проектировании Владеть навыками разработки интеллектуальных подсистем САПР</p> <p><u>«Преддипломная практика»:</u> Знать традиционные архитектуры информационных систем Уметь применять инструментальные средства систем</p>

		искусственного интеллекта Владеть навыками проектирования и описания архитектуры системы искусственного интеллекта для заданной предметной области
ПК-5. Способен выбирать, разрабатывать и проводить экспериментальную проверку работоспособности программных компонентов систем искусственного интеллекта по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования	ИД-1 _{ПК-5} . Выбирает и разрабатывает программные компоненты систем искусственного интеллекта	<p><u>«Искусственный интеллект в программно-информационных системах»:</u> Знать методы тестирования компонентов систем искусственного интеллекта Уметь разрабатывать критерии оценки работоспособности компонентов систем искусственного интеллекта Владеть навыками проверки работоспособности программных компонентов</p> <p><u>«Управление жизненным циклом программного обеспечения»:</u> Знать методы разработки и тестирования компонентов систем искусственного интеллекта Уметь разрабатывать и тестировать компоненты систем искусственного интеллекта Владеть практическими навыками коллективной разработки и тестирования систем искусственного интеллекта</p> <p><u>«Научно-исследовательская работа»:</u> Знать методы оценки качества решений, принимаемых на основе систем искусственного интеллекта Уметь оценивать результаты работы систем искусственного интеллекта Владеть навыками экспериментальной проверки качества интеллектуальных систем</p> <p><u>«Преддипломная практика»:</u> Знать критерии эффективности и качества программных средств Уметь проводить экспериментальную проверку работоспособности программных компонентов систем искусственного интеллекта Владеть навыками автоматизации экспериментальной проверки программных компонентов систем искусственного интеллекта</p>
ПК-6. Способен разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач	<p>ИД-1_{ПК-6}. Ставит задачи по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области</p> <p>ИД-2_{ПК-6}. Знает классы</p>	<p><u>«Машинное обучение и анализ данных»:</u> Знать актуальные методы обработки и анализа данных, методы алгоритмов машинного обучения в области применения Уметь применять методы машинного обучения при решении задач в различных прикладных областях; уметь подготавливать данные для машинного обучения; использовать библиотеки языка Python для построения моделей машинного обучения</p>

	методов и алгоритмов машинного обучения	<p>Владеть навыками использования библиотек языка Python для построения интеллектуальных систем</p> <p><u>«Программные средства для искусственного интеллекта на языке Python»:</u> знать алгоритмы и программные средства для решения профессиональных задач, в том числе с использованием в области машинного обучения уметь выбирать методы, модели, алгоритмы и программные средства для решения профессиональных задач, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий в области машинного обучения владеть навыками оценки вычислительной сложности реализации выбранных или разработанных алгоритмов в области машинного обучения</p> <p><u>«Научно-исследовательская работа»:</u> Знать методы машинного обучения Уметь выбирать методы машинного обучения для решения задач в предметной области Владеть навыками разработки моделей и алгоритмов машинного обучения для решения задач заданной предметной области</p>
--	---	---

Совокупность запланированных результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам (представлены в рабочих программах дисциплин и практик) обеспечивает формирование у выпускника всех компетенций, установленных ОПОП.

Практическая подготовка

Освоение ОПОП предусматривает организацию образовательной деятельности в форме практической подготовки. При освоении ОПОП образовательная деятельность в форме практической подготовки может быть организована при реализации дисциплин (модулей), практики, иных компонентов образовательных программ, предусмотренных учебным планом.

Объем практической подготовки (количество часов на реализацию дисциплин (модулей), практик, иных компонентов образовательной программы в форме практической подготовки) устанавливается в учебном плане исходя из содержания и направленности образовательной программы и ее компонентов и возможности их реализации в форме практической подготовки.

Содержание практической подготовки при реализации дисциплин (модулей), практики регламентируется рабочей программой.

Практическая подготовка при реализации дисциплин (модулей) организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие

обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практики непосредственно относятся к практической подготовке обучающихся по ОПОП, т.к. именно практика направлена на выполнение обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, способствующих формированию, закреплению и развитию практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы.

Практическая подготовка при проведении практики направлена на формирование умений и навыков в соответствии с трудовыми действиями и (или) трудовыми функциями по профилю образовательной программы.

5 Условия реализации ОПОП

5.1 Общесистемные требования к реализации ОПОП

ВГТУ располагает материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации ОПОП в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде (далее - ЭИОС) ВГТУ из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», как на территории ВГТУ, так и за его пределами. Код доступа к ЭИОС: <http://education.cchgeu.ru/http://eios.vorstu.ru/>.

ЭИОС ВГТУ обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

Функционирование ЭИОС обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих, и соответствует законодательству Российской Федерации.

Среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников ВГТУ за период реализации ОПОП в расчете на 100 научно-педагогических работников (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям) составляет не менее двух в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus и не менее 20 в журналах, индексируемых в Российском

индексе научного цитирования.

5.2 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение ОПОП

Для реализации ОПОП магистратуры используются помещения, представляющие собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой магистратуры, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в рабочих программах дисциплин (модулей).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ЭИОС ВГТУ.

Адрес официального сайта федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный технический университет» в информационно-коммуникационной среде Интернет: <https://cchgeu.ru/>.

Реализация программы обеспечена необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определен в рабочих программах дисциплин (модулей) и обновляется при необходимости).

ОПОП обеспечена учебно-методической документацией и материалами по всем учебным дисциплинам, практикам и ГИА в печатной и электронной формах. Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику.

Наряду с библиотечным фондом ВГТУ используются электронные библиотечные системы.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определен в рабочих программах дисциплин (модулей) и обновляется при необходимости.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (при наличии) обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

5.3 Кадровые условия реализации ОПОП

Реализация ОПОП обеспечивается педагогическими работниками ВГТУ, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы магистратуры на иных условиях.

Квалификация педагогических работников ВГТУ отвечает квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

Не менее 70 процентов численности педагогических работников ВГТУ, участвующих в реализации программы магистратуры, и лиц, привлекаемых к реализации программы магистратуры на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), ведут научную, учебно-методическую и(или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

Не менее 5 процентов численности педагогических работников ВГТУ, участвующих в реализации программы магистратуры, и лиц, привлекаемых к реализации программы магистратуры на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), являются руководителями или работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (имеют стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет).

Не менее 60 процентов численности педагогических работников ВГТУ и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), имеют ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) или ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации).

Общее руководство научным содержанием программы магистратуры осуществляется научно-педагогическим работником ВГТУ, имеющим ученую степень, осуществляющим самостоятельные научно-исследовательские (творческие) проекты (участвующим в осуществлении таких проектов) по направлению подготовки, имеющим ежегодные публикации по результатам указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляющим ежегодную апробацию результатов указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности на национальных и международных конференциях.

5.4 Финансовые условия реализации ОПОП

Финансовое обеспечение реализации ОПОП магистратуры осуществляется в объеме не ниже значений базовых нормативов затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ высшего образования - программ магистратуры и значений корректирующих коэффициентов к базовым нормативам затрат, определяемых Минобрнауки России.

6 Механизмы оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по ОПОП

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по ОПОП определяется в рамках системы внутренней оценки качества образовательной деятельности, которая реализуется в соответствии с Положением о внутренней системе оценки качества образования ВГТУ с целью выполнения контрольной, методической, информационной и мотивационной функций.

В основе внутренней системы оценки качества образования ВГТУ лежат следующие принципы:

- объективность, достоверность, полнота и системность информации о качестве образования;
- открытость, прозрачность процедур оценки качества образования, доступность информации о состоянии и качестве образования для различных групп потребителей.

В целях совершенствования ОПОП при проведении регулярной внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по ОПОП ВГТУ привлекает работодателей (ООО «Инобитек») и педагогических работников ВГТУ.

Внутренняя система независимой оценки качества образования включает проведение мониторинга удовлетворенности студентов и выпускников университета содержанием изучаемых дисциплин и образовательного процесса в целом, качеством преподавания дисциплин, условиями образовательного процесса, включая проведение учебной/производственной/преддипломной практик и состоянием образовательной среды в целом. По результатам оценки определяются направления совершенствования и модернизации ОПОП и образовательного процесса.

Внутренний независимый аудит реализации ОПОП проводится в соответствии с локальным нормативным актом университета с привлечением внутренних аудиторов, которые прошли обучение по программе «Внутренний аудит образовательного процесса в вузе» и не участвуют в реализации проверяемой ОПОП.

Систематически проводится самообследование, целью которого является анализ всех аспектов деятельности университета, влияющих на качество образовательного процесса. В его рамках, в том числе, реализуется внутренняя независимая оценка качества ресурсного обеспечения образовательной деятельности по программе магистратуры.