

# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДЕНА  
Решением Ученого совета,  
протокол от 03.11.2022  
№ 2

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

от 07.11.2022 № 084-3773

**Направление подготовки** 09.03.04 Программная инженерия  
**Уровень** бакалавриат

**Профиль подготовки:** Инженерия информационных и интеллектуальных систем  
**Квалификация** бакалавр  
**Форма обучения** очная  
**Срок обучения** 4 года  
**Язык обучения** Русский

ФГОС ВО по направлению подготовки утвержден приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 920.

Разработчики:

Руководитель направления  
подготовки  
д. физ.-мат.н., профессор

|                                                                                     |                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Электронный документ, подписанный ПЭП,<br>хранится в системе электронного документооборота<br>Южно-Уральского государственного университета |
| СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП                                                            |                                                                                                                                             |
| Кому выдан:                                                                         | Л. Б. Соколинский                                                                                                                           |
| Пользователь:                                                                       | leonid.sokolinsky                                                                                                                           |
| Дата подписания:                                                                    | 29.12.2025                                                                                                                                  |

Л. Б. Соколинский

Заведующий кафедрой  
д. физ.-мат.н., профессор

|                                                                                     |                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Электронный документ, подписанный ПЭП,<br>хранится в системе электронного документооборота<br>Южно-Уральского государственного университета |
| СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП                                                            |                                                                                                                                             |
| Кому выдан:                                                                         | Л. Б. Соколинский                                                                                                                           |
| Пользователь:                                                                       | leonid.sokolinsky                                                                                                                           |
| Дата подписания:                                                                    | 13.06.2026                                                                                                                                  |

Л. Б. Соколинский

Челябинск 2026

## **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА**

Образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия разработана на основе ФГОС ВО, профессиональных стандартов, с учетом потребностей регионального рынка труда, традиций и достижений научно-педагогической школы университета с учетом требований федерального законодательства.

Образовательная программа включает в себя: описание, учебный план с графиком учебного процесса, рабочие программы дисциплин, программы практик, итоговой аттестации, а также оценочные и методические материалы, рабочую программу воспитания, календарный план воспитательной работы, формы аттестации.

Образовательная программа имеет своей целью формирование универсальных и общепрофессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО, а также профессиональных компетенций, сформулированных самостоятельно на основе профессиональных стандартов, потребностей регионального рынка труда.

Профиль подготовки Инженерия информационных и интеллектуальных систем ориентирован на профессиональную деятельность в следующих областях (сферах):

| Области и сферы профессиональной деятельности                                                                                                                                      | Код и наименование профессионального стандарта | Код и наименование обобщенной трудовой функции                                                                        | Коды и наименования трудовых функций                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии в сфере индустриального производства программного обеспечения для информационно-вычислительных систем различного назначения | 06.001 Программист                             | D Разработка требований и проектирование программного обеспечения                                                     | D/01.6 Анализ возможностей реализации требований к компьютерному программному обеспечению; D/02.6 Разработка технических спецификаций на программные компоненты и их взаимодействие; D/03.6 Проектирование компьютерного программного обеспечения |
| 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии в сфере индустриального производства программного обеспечения для информационно-вычислительных систем различного назначения | 06.001 Программист                             | A Разработка и отладка программного кода                                                                              | A/02.3 Написание программного кода с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными в базах данных                                                                                                                 |
| 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии в сфере индустриального производства программного обеспечения для информационно-вычислительных систем различного назначения | 06.042 Специалист по большим данным            | A Анализ больших данных с использованием существующей в организации методологической и технологической инфраструктуры | A/03.6 Подготовка данных для проведения аналитических работ по исследованию больших данных; A/04.6 Проведение аналитического исследования с применением технологий больших данных в соответствии с требованиями заказчика                         |

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях или сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

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

производственно-технологический;  
научно-исследовательский.

Профиль подготовки Инженерия информационных и интеллектуальных систем соответствует направлению подготовки в целом.

Образовательная программа имеет государственную аккредитацию. Итоговая аттестация выпускников является обязательной и осуществляется после выполнения обучающимся учебного плана или индивидуального учебного плана в полном объеме (часть 6 статьи 59 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации").

ГИА по направлению подготовки включает: защиту выпускной квалификационной работы.

## **2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

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

Перечень формируемых у выпускника компетенций и индикаторы их достижения:

| Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)                                                                                                                        | Индикаторы достижения компетенций                                                                                                                                                   | Результаты обучения (знания, умения, практический опыт)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач                                             | Выполняет поиск информации, определяет критерии для анализа поставленных задач; использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач | <p>Знает: механизм возникновения проблемных ситуаций в разные исторические эпохи; основные направления, проблемы, методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам развития человека и общества; основные нормы и правила создания этических систем искусственного интеллекта.</p> <p>Умеет: анализировать различные способы преодоления проблемных ситуаций, возникавших в истории, осуществлять поиск, анализ и синтез исторической информации; понимать и применять философские понятия для раскрытия своей жизненной позиции; аргументированно обосновывать свое согласие и несогласие с той или иной философской позицией; осуществлять поиск нормативно-правовой информации для создания этических систем искусственного интеллекта.</p> <p>Имеет практический опыт: выявления и систематизации различных стратегий действий в проблемных ситуациях; владения понятийным аппаратом философии, навыками аргументированного изложения собственной точки зрения; применения системного подхода для решения социальных и этических вопросов искусственного интеллекта.</p> |
| УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | Определяет круг задач в рамках поставленной цели; выбирает оптимальные способы их решения в рамках действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений                      | <p>Знает: основные правовые нормы для разработки этических систем искусственного интеллекта; о действующих правовых нормах, имеющихся ресурсах и ограничениях их применения; основные понятия, категории и инструменты современной микроэкономической теории; функционирование рыночной экономики, механизм взаимодействия спроса и предложения на рынках товаров и факторов производства; инструменты государственного регулирования рынков для обоснования экономических решений; содержание основных понятий и методов макроэкономического анализа; закономерности и взаимосвязи в функционировании рыночной экономики на</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

макроуровне; инструменты и варианты их применения при разных целях макроэкономической стабилизационной политики; понятие и принципы правового государства; понятие и признаки права, его структуру и действие; конституционные права и свободы человека и гражданина, основы конституционного строя России; основные нормы гражданского, экологического, трудового, административного и уголовного права; принципы организации и функционирования интернета вещей, существующие технологии в области интернета вещей, основные направления развития в области интернета вещей.

Умеет: применять на практике существующие правовые нормы для разработки систем искусственного интеллекта; определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; анализировать на основе стандартных моделей микроэкономики и принципов рациональности поведение экономических агентов в условиях рыночных отношений; влияние и последствия изменения ценовых и неценовых характеристик на рынки товаров и факторов производства; проводить сравнительный анализ эффективности рыночных структур в контексте использования экономических ресурсов, воздействия на общественное благосостояние; объяснять характер влияния внутренних и внешних факторов на состояние национальной экономики; ориентироваться во взаимосвязях и противоречиях целей и инструментов макроэкономической политики; механизме влияния на состояние национальной экономики; квалифицировать политические и правовые ситуации в России и мире; объяснять наиболее важные изменения, происходящие в российском обществе, государстве и праве; использовать предоставленные Конституцией права и свободы; анализировать взаимосвязи осваиваемых объектов и делать соответствующие выводы, разбираться в существующих технологиях интернета вещей и применять их к конкретным задачам, использовать поиск информации в сети

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>интернет.</p> <p>Имеет практический опыт: разработки этических кодексов для различных систем искусственного интеллекта; определения круга задач в рамках поставленной цели и выбора оптимальных способов их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; применения методов микроэкономического анализа и интерпретации экономической информации при обосновании и принятии решений в сфере профессиональной деятельности; анализа причин и факторов основных форм макроэкономической нестабильности, возможных последствий мер стабилизационной политики правительства для обоснования экономических решений; владения навыками оценивать государственно-правовые явления общественной жизни, понимать их назначение, навыками анализировать текущее законодательство, навыками применения нормативных правовых актов при разрешении конкретных ситуаций; использования специальной терминологии, программирования конечных устройств, разработки моделей и алгоритмов для взаимодействия с программными и аппаратными комплексами.</p> |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                 |                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p> | <p>Осуществляет взаимодействие с другими членами команды, в том числе участвует в обмене информацией, знаниями и опытом</p> | <p>Знает: структуру, типологию и особенности функционирования культуры в обществе; основы религиозных учений; особенности обычаев и традиций разных народов; основные закономерности взаимодействия человека и общества, международные нормы и нормативные правовые акты Российской Федерации, позволяющие выстраивать единый подход к изучаемым отношениям.</p> <p>Умеет: анализировать явления культуры; толерантно воспринимать социальные, конфессиональные и культурные различия; выстраивать взаимодействие с членами команды; оценивать значимость и релевантность данных, адекватность процедур, методов, теорий и методологий решаемым задачам самостоятельно мыслить; вырабатывать и отстаивать свою позицию в дискуссии; аргументировать ее ссылаясь на нормативно-правовые акты; работать в проектной команде по созданию решений в сфере профессиональной деятельности.</p> <p>Имеет практический опыт: в реализации коллективных проектов культурологической проблематики; владения навыками ставить перед собой правовые задачи; находить пути их решения; навыками опоры на нормативно-правовые акты при решении жизненно важных проблем; в роли аналитика, разработчика, инженера машинного обучения или инженера по данным; эффективного взаимодействия с научным руководителем, специалистами и коллегами для обмена информацией, знаниями и опытом в области решения задач методами искусственного интеллекта.</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p> | <p>Имеет представление о правилах и принципах деловой устной и письменной коммуникации на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах); Демонстрирует умение осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах, использовать методы и навыки делового общения на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p> | <p>Знает: основные фонетические, лексико-грамматические, стилистические особенности изучаемого языка и его отличие от родного языка; особенности собственного стиля овладения предметными знаниями; основные различия письменной и устной речи; лексико-грамматический материал по специальности, необходимый для профессионального общения, особенности различных видов речевой деятельности и форм речи, источники профессиональной информации на иностранном языке.</p> <p>Умеет: продуцировать адекватные в условиях конкретной ситуации общения устные и письменные тексты; адекватно понимать и интерпретировать смысл и намерение автора при восприятии устных и письменных аутентичных текстов; выявлять сходство и различия в системах родного и иностранного языка; вести беседу (диалог, дискуссию, переговоры) деловой-профессиональной направленности на иностранном языке, работать с источниками релевантной информации на иностранном языке.</p> <p>Имеет практический опыт: использования учебных стратегий для организации своей учебной деятельности; когнитивных стратегий для автономного изучения иностранного языка; приемов запоминания и структурирования усваиваемого материала; интернет-технологий для выбора оптимального режима получения информации; аргументированного изложения собственной точки зрения на иностранном языке, применения навыков, владения умениями и стратегиями для участия в профессионально-ориентированной коммуникации на иностранном языке, навыками публичной речи, ведения дискуссии на иностранном языке.</p> |
| <p>УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и</p>                                                   | <p>Обладает базовыми знаниями об основных закономерностях социально-исторического развития общества и его культурном многообразии; Ориентируется в культурном разнообразии общества, соблюдает этические нормы</p>                                                                                                                                                                 | <p>Знает: основные закономерности развития общества, культуры и искусства в целом; фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представлять их в актуальной и значимой перспективе;</p> <p>- особенности современной политической</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>философском контекстах</p> | <p>поведения и толерантно воспринимает культурное многообразие общества; Демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий, уважительное и бережное отношению к историческому наследию и культурным традициям; Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп; Проявляет в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира; Сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию; аргументировано обсуждает и решает проблемы мировоззренческого, общественного и личного характера</p> | <p>организации российского общества, каузальную природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении; фундаментальные ценностные принципы российской цивилизации (многообразие, суверенность, согласие, доверие и созидание), а также перспективные ценностные ориентиры российского цивилизационного развития (стабильность, миссия, ответственность и справедливость; основные этапы историко-культурного развития России, закономерности исторического процесса; закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте; основные этические, социальные философские учения от античности до наших дней; основные нормативные правовые акты, методику толкования правовых норм, с учетом социально-исторического развития, основные отрасли системы законодательства Российской Федерации; основы межкультурной профессиональной коммуникации, механизмы поиска информации о культурных особенностях и традициях различных социальных групп, необходимой для саморазвития и профессионального взаимодействия с представителями другой культуры в процессе выполнения проектной деятельности.</p> <p>Умеет: анализировать явления культуры в культурно-историческом контексте; толерантно взаимодействовать с представителями различных культур; адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различий, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям;</p> <p>- находить и использовать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп;</p> |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

проявлять в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира; соотносить факты, явления и процессы с исторической эпохой, воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом контекстах; применять методы адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах; формировать и аргументированно отстаивать собственную позицию по проблемам этики, философской антропологии и социальной философии, в дискуссии уважать иное мнение; применять понятийно-категориальный аппарат, основные законы гуманитарных и социальных наук в профессиональной деятельности; ориентироваться в мировом историческом процессе, использовать правовые нормы в сфере профессиональной и общественной деятельности; общаться в различной социо-культурной среде, демонстрируя уважительное отношение к социокультурным традициям различных социальных групп при выполнении совместной учебно-проектной деятельности. Имеет практический опыт: владения методами адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах; навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения; владения навыками осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции; аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера; владения навыками самостоятельного критического мышления на основе развитого чувства гражданственности и патриотизма; анализа социально-культурных проблем в контексте мировой истории и современного социума; общения в мире культурного многообразия с использованием этических

|                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <p>норм поведения; владения навыками дискуссии; владения навыками анализировать процессы и явления, происходящие в обществе; ориентироваться в системе законодательства и нормативных правовых актов, регламентирующих сферу профессиональной деятельности; недискриминационно и конструктивно взаимодействовать в социуме с учетом социокультурных особенностей его членов в целях успешного выполнения профессиональных задач и достижения успешного сотрудничества в проектной деятельности.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <p>УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p> | <p>Обладает базовыми знаниями об основных закономерностях социально-исторического развития общества и его культурном многообразии; Ориентируется в культурном разнообразии общества, соблюдает этические нормы поведения и толерантно воспринимает культурное многообразие общества</p> | <p>Знает: организационно-методические основы адаптивной физической культуры[1]; организационно-методические основы фитнеса[2]; организационно-методические основы силовых видов спорта[3]; специфику человеческой деятельности, антропологические основания познавательной, практической и оценочной деятельности; организационно-методические основы физической культуры и спорта; закономерности функционирования рыночной экономики, базовые принципы экономического выбора и экономического поведения различных экономических субъектов; содержание процессов самоорганизации и самообразования при планировании занятий физической культурой.</p> <p>Умеет: устанавливать приоритеты и планировать на их основе занятия адаптивной физической культурой в целях сохранения и укрепления здоровья; устанавливать приоритеты и планировать на их основе занятия фитнесом в целях повышение физической и умственной работоспособности, адаптации к внешним факторам; устанавливать приоритеты и планировать на их основе занятия силовыми видами спорта в целях повышение физической и умственной работоспособности, адаптации к внешним факторам; критически оценивать новые знания и их роль в профессиональной деятельности и повседневной жизни; планировать работу и действовать в соответствии с утвержденным планом; устанавливать приоритеты и</p> |

планировать на их основе занятия физической культурой в целях повышение физической и умственной работоспособности, адаптации к внешним факторам; выбирать необходимый инструментарий для оценки различных экономических ситуаций; самостоятельно находить, систематизировать и обобщать новую экономическую информацию; получать новые знания; уметь эффективно управлять траекторией саморазвития на основе принципов рационального поведения субъектов в рыночной экономике; самостоятельно искать необходимую информацию и получать необходимые знания для решения поставленных задач; выстраивать траекторию саморазвития на основе принципов физического воспитания.

Имеет практический опыт: физического саморазвития на основе занятий адаптивной физической культурой; нормирования и контроля оздоровительно-тренировочных нагрузок по фитнесу в программе формирования своего здорового образа жизни; нормирования и контроля оздоровительно-тренировочных нагрузок по видам спорта силовой направленности в программе формирования своего здорового образа жизни; владения навыками критического осмысления теоретических проблем и поиска их практического решения; поиска информации по тематике работы; нормирования и контроля оздоровительно-тренировочных нагрузок в программе формирования своего здорового образа жизни; самостоятельной оценки различных экономических ситуаций, поиска новых знаний и путей решения экономических проблем и задач в сфере профессиональной деятельности; обоснования выбора методов и алгоритмов решения поставленной задачи, выбора инструментальных средств реализации; использования индивидуальных программ общей и профессионально-прикладной физической подготовки различной целевой направленности (оздоровительной, спортивной, лечебной, рекреативной, кондиционной и др.); планирования работ для достижения поставленной цели, самостоятельной работы над повышением своего профессионального и

|                                                                                                                                               |                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                               |                                                                                                                  | интеллектуального уровня, рационального использования имеющихся ресурсов для выполнения поставленной задачи.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности | Демонстрирует физическую подготовленность для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности | <p>Знает: научно-практические основы силовых видов спорта и здорового образа жизни[4]; научно-практические основы различных фитнес-направлений и здорового образа жизни [5]; средства и методы адаптивной физической культуры[6]; научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни; основы профессионально-прикладной физической культуры в соответствии с выбранной профессиональной деятельностью.</p> <p>Умеет: выбирать средства и методы физического воспитания в силовых видах спорта для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа жизни; выбирать средства и методы физического воспитания в различных фитнес-направлениях для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа жизни; использовать средства и методы адаптивной физической культуры для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни; выбирать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа жизни; планировать и составлять индивидуальные программы общей и профессионально-прикладной физической подготовки различной целевой направленности на разных возрастных этапах.</p> <p>Имеет практический опыт: использования адекватных средств и методов физического воспитания в силовых видах спорта с целью укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности; использования адекватных средств и методов физического воспитания в различных фитнес –направлениях с целью укрепления</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p>индивидуального здоровья, физического самосовершенствования для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности; применения средств и методов адаптивной физической культуры для укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, чтобы обеспечить успешную полноценную социальную и профессиональную деятельности; использования адекватных средств и методов физического воспитания с целью укрепления индивидуального здоровья; физического самосовершенствования для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности; ведения самоконтроля и анализа своего физического состояния, физической подготовленности, планирования и проведения систематических занятий физической культурой.</p>                                                                     |
| <p>УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности и для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p> | <p>Идентифицирует опасности и оценивает факторы риска, опирается на принципы создания и поддержания безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества; Применяет способы и технологии создания и поддержания безопасных условий жизнедеятельности, в повседневной жизни и в профессиональной деятельности, алгоритм оказания первой помощи, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p> | <p>Знает: основные виды опасных и вредных производственных факторов, их действие на организм человека, нормирование и меры защиты от них; основные виды чрезвычайных ситуаций военного, природного и техногенного характера; методы обеспечения защиты населения в чрезвычайных ситуациях; о безопасных условиях жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций.</p> <p>Умеет: осуществлять выбор средств и способов защиты человека от опасных и вредных производственных факторов; создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций.</p> <p>Имеет практический опыт: навыками оказания первой доврачебной помощи; создания и поддержания безопасных условий жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций.</p> |

|                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности и                                                                                                                   | Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Знает: базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике, методы личного экономического и финансового планирования, основные финансовые инструменты, используемые для управления личными финансами.<br>Умеет: анализировать информацию для принятия обоснованных экономических решений, применять экономические знания при выполнении практических задач.<br>Имеет практический опыт: использования основных положений и методов экономических наук при решении социальных и профессиональных задач.                                                                                                                                                                               |
| УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности                                               | Имеет представление о содержании понятия «коррупционное поведение», основных формах его проявления и последствиях, различает коррупционные и схожие некоррупционные явления в различных сферах жизни общества                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Знает: признаки коррупционного поведения и основные положения российского законодательства о противодействии коррупции.<br>Умеет: определять необходимые к применению нормы российского законодательства, направленные на профилактику коррупции и пресечение коррупционного поведения.<br>Имеет практический опыт: использования и соблюдения основополагающих правовых норм, формирующих нетерпимое отношение к коррупции.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| УК-91 Способен планировать и организовывать свою деятельность в цифровом пространстве с учетом правовых и этических норм взаимодействия человека и искусственного интеллекта и требований информационной безопасности | УК-1.1. Выбирает современные технологии и системы искусственного интеллекта для решения задач в профессиональной деятельности;<br>УК-1.2. Использует технологии сбора, обработки, интерпретации, анализа и обмена информацией с учетом требований информационной безопасности;<br>УК-1.3. Применяет и адаптирует правовые и этические нормы и национальные и международные стандарты в области искусственного интеллекта и смежных областях для решения задач в профессиональной деятельности в условиях | Знает: формы представления числовой и символьной информации; УК-1.3. 3-1. Знает правовую базу информационного законодательства, правовые и этические нормы в области искусственного интеллекта;<br>УК-1.3. 3-2. Знает международные и национальные стандарты в области искусственного интеллекта и смежных областях; алгоритмы формирования пакетов данных для передачи в компьютерных сетях, основные стандарты сетей передачи данных;<br>УК-1.1. 3-3. Знает современное состояние информационно-коммуникационных технологий в мире и перспективы их развития;<br>УК-1.1. 3-1. Знает текущее состояние информационного общества и роль искусственного интеллекта в его развитии;<br>УК-1.1. 3-2. Знает классификацию информационных систем и систем |

|  |                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>изменения социально-экономических условий.</p> | <p>искусственного интеллекта, функциональность программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности; УК-1.1. 3-4. Знает основные методы оценки экономической эффективности применяемого программного и аппаратного обеспечения; УК-1.2. 3-1. Знает цели, задачи и предмет, основные понятия информационной безопасности, информационные угрозы, их классификацию, возможные последствия для организаций различных форм собственности и критерии оценки защищенности информационных систем и систем искусственного интеллекта. Умеет: УК-1.2. У-1. Умеет использовать в профессиональной деятельности и в социальной сфере профессиональные навыки работы с информационными и компьютерными технологиями; УК-1.1. У-1. Умеет анализировать сущность и значение искусственного интеллекта в развитии современного информационного общества; УК-1.3. У-1. Умеет применять и адаптировать правовые и этические нормы в области искусственного интеллекта для решения задач в профессиональной деятельности; УК-1.3. У-2. Умеет применять международные и национальные стандарты в области искусственного интеллекта и смежных областях для решения задач в профессиональной деятельности; анализировать передаваемые в компьютерных сетях пакеты данных, определять служебную информацию пакета и непосредственно передаваемые данные; УК-1.1. У-2. Умеет выбирать необходимые инструментальные средства анализа для решения поставленных задач; УК-1.1. У-3. Умеет формировать и использовать критерии оценки эффективности применения программного и аппаратного обеспечения в профессиональной деятельности; УК-1.2. У-2. Умеет сознавать опасности и угрозы, возникающие в профессиональной деятельности и в социальной сфере, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны; УК-1.2. У-3. Умеет работать с информацией с учетом требований информационной безопасности.</p> |
|--|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                              | <p>Имеет практический опыт: работы с компьютером как средством управления информацией; применения правовых и этических норм, национальных и международных стандартов в области искусственного интеллекта и смежных областях для решения задач в профессиональной деятельности; применения прикладного программного обеспечения для анализа сетевого трафика; выбора современных технологий и систем искусственного интеллекта для решения задач в профессиональной деятельности; создания доверенных систем искусственного интеллекта в задачах информационной безопасности.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <p>ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</p> | <p>Применяет математический аппарат, законы физики и общеинженерные знания для решения прикладных задач, в том числе с использованием информационных технологий; проводит экспериментальные исследования, компьютерное моделирование и анализирует полученные результаты</p> | <p>Знает: теоретические основы линейной и векторной алгебры и аналитической геометрии; геометрический и физический смысл основных понятий алгебры и геометрии; простейшие приложения алгебры и геометрии в профессиональных дисциплинах; методологию классического физического эксперимента и принципы современной теоретической физики, включая физико-технические основы построения электронно-вычислительных машин; основные понятия и алгоритмы теории чисел, комбинаторики и теории графов; знает: основные принципы и понятия теории формальных языков и математической логики; основные понятия и методы дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных; основные методы решения стандартных задач, использующих аппарат математического анализа; основные математические положения, законы, основные формулы и методы решения задач теории вероятностей и математической статистики; основные типы дифференциальных уравнений, геометрический смысл дифференциального уравнения первого порядка, интегрируемые типы уравнений первого порядка, линейные неоднородные дифференциальные уравнения высшего порядка с постоянными коэффициентами, уравнения, допускающие понижения порядка, системы дифференциальных уравнений, методы их решения; классические методы численного</p> |

решения систем линейных алгебраических уравнений, основные способы интерполирования функций, основные формулы приближенного вычисления интегралов, основные формулы численного дифференцирования, классические методы решения нелинейных уравнений и систем, основные методы решения задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка в различных пространствах; области применения количественных и качественных методов исследования операций; содержательную сторону возникающих практических задач.

Умеет: использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания дисциплины; применять на практике знание дисциплины и проявлять высокую степень понимания; переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей; приобретать новые математические знания, используя образовательные информационные технологии; решать задачи и строить инженерно-физические модели многопараметрических процессов; решать типовые задачи теории чисел, комбинаторики и теории графов, проводить доказательства фактов из указанных областей; разрабатывать интерпретаторы формальных языков; использовать методы математического анализа для решения стандартных профессиональных задач; применять математический аппарат для аналитического описания процессов и явлений в профессиональных дисциплинах; решать классические (типовые) задачи теории вероятностей и математической статистики, применять математические методы для решения типовых профессиональных задач, ориентироваться в справочной литературе; применять методы теории дифференциальных уравнений при проведении исследований в области предметно-практической деятельности; находить число итераций, необходимое для достижения заданной точности, давать оценку погрешности приближенных формул, строить формулы численного дифференцирования и интегрирования исходя из соображений

|                                                                    |                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                    |                                                                                                                     | <p>точности, писать компьютерные программы, реализующие основные алгоритмы численных методов; строить модели и решать задачи методами целочисленного и динамического программирования, использовать современные технические средства и средства программного обеспечения для решения аналитических и исследовательских задач, интерпретировать полученные результаты. Имеет практический опыт: использования основных методов линейной алгебры и аналитической геометрии для решения задач, связанных с профессиональной деятельностью; навыками анализа учебной и научной математической литературы; численного моделирования физических процессов и анализа динамических систем, включая интерпретацию полученных данных; применения комбинаторных алгоритмов, а также алгоритмов на графов для решения практических задач; формализации постановки решения прикладных задач с позиции матлогики и теории алгоритмов; решения прикладных задач с использованием методов математического анализа; применения дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных в дисциплинах естественнонаучного содержания; использования основных методов теории вероятностей и математической статистики для решения задач, связанных с профессиональной деятельностью; использования основных методов дифференциальных уравнений при проведении прикладных исследований; применения основных методов численного анализа; владения навыками использования методов численного моделирования при решении прикладных задач, их реализации с помощью информационных технологий; владения методами решения основных задач исследования операций.</p> |
| ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных | Понимает принципы современных операционных систем; использует современное программное обеспечение для решения задач | Знает: состав, назначение функциональных компонентов и программного обеспечения персонального компьютера, в том числе отечественного производства; основные конструкции языка программирования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|                                                                                                                                                     |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности</p> | <p>профессиональной деятельности</p> | <p>высокого уровня, основные компоненты современной среды программирования; среды разработки на языке C++; основные положения и концепции в области архитектуры ЭВМ, базовые принципы проектирования системного ПО; основные возможности современных интегрированных сред разработки программного обеспечения на объектно-ориентированных языках программирования; возможности компиляторов программных проектов под различные операционные системы; наборы инструкций для системных утилит автоматической сборки программного обеспечения и установки программных пакетов объектно-ориентированных библиотек и фреймворков; основы работы современных систем управления базами данных; основные концепции современных операционных систем; принципы функционирования web-серверов, реализации клиент-серверных web-приложений, многопоточность и межпроцессное взаимодействие; принципы организации и функционирования технологий интернета вещей, существующие технологии в области интернета вещей.</p> <p>Умеет: использовать программные и аппаратные средства персонального компьютера; применять типовые программные средства сервисного назначения; выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности; проектировать программу, кодировать программу, осуществлять тестирование программы, а также отлаживать программу с использованием инструментов среды программирования; разрабатывать ПО на языке C++ с использованием системных вызовов (API операционных систем); решать стандартные задачи в профессиональной деятельности с учетом способов представления и обработки данных в ЭВМ; использовать функциональные возможности современных интегрированных сред разработки программного обеспечения на объектно-ориентированных языках программирования для разработки</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>прикладных программ; использовать утилиты автоматической сборки и развертывания программ в операционных системах; создавать реляционные и нереляционные базы данных и запросы к ним; использовать стандартные инструменты современных ОС при решении задач профессиональной деятельности; создавать web-приложения с развертыванием серверной части и инструментария разработки под различные ОС или системы контейнеризации; анализировать информацию и применять полученные знания для решения поставленных задач, работать с микроконтроллерами и основными отладочными платами, проектировать целостные системы интернета вещей.</p> <p>Имеет практический опыт: владения навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности; работы с современной средой программирования, проектирования и решения простых задач; разработки программ на низкоуровневых языках программирования с учетом способов представления и обработки данных в ЭВМ; работы с основными современными интегрированными средами разработки программного обеспечения на объектно-ориентированных языках, разработки, отладки и развёртывания программного обеспечения в операционных системах семейства Windows и Linux; разработки реляционных и нереляционных баз данных; владения основными видами интерфейсов ОС - командным и API; реализации web-приложений с синхронной и асинхронной обработкой запросов; программирования конечных устройств, подключения конечных устройств в сеть, создания программного решения обработки и хранения данных с применением облачных технологий.</p> |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-3 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности | Обладает базовыми знаниями информационно-коммуникационных технологий, требований информационной безопасности; демонстрирует умения проводить информационный поиск, осуществлять выбор информационно-коммуникационных технологий для решения профессиональных задач исходя из требований информационной безопасности | Знает: основные нормативно-правовую базу в области информационной безопасности.<br>Умеет: проводить анализ существующих решений на предприятии и доступных средств разработки для выработки оптимальных вариантов реализации требований; создавать доверенные обучающие наборы данных для обучения алгоритмов машинного обучения в задачах информационной безопасности.<br>Имеет практический опыт: решения задачи профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности на предприятии; тестирования обучающих наборов данных в задачах информационной безопасности. |
| ОПК-4 Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью                                                                                                 | Демонстрирует знание основных стандартов, норм и правил профессиональной деятельности, стандартов оформления технической документации; применяет стандарты, нормы и правила при выполнении задач профессиональной деятельности, разрабатывает техническую документацию                                              | Знает: основные стандарты в области информационной безопасности и искусственного интеллекта.<br>Умеет: разрабатывать подходы, согласно действующих норм, для создания доверенных обучающих наборов данных и доверенных систем искусственного интеллекта в задачах информационной безопасности.<br>Имеет практический опыт: создания доверенных обучающих наборов данных.                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-5 Способен<br>инсталлировать<br>программное и<br>аппаратное<br>обеспечение для<br>информационных<br>и<br>автоматизирован<br>ных систем | Понимает основы устройства и<br>администрирования<br>программного и аппаратного<br>обеспечения информационных<br>систем; инсталлирует<br>программное обеспечение | <p>Знает: среды программирования для создания программ на языках высокого уровня; основы устройства систем баз данных; принципы работы с сетевым оборудованием; основные широко распространенные операционные системы, принципы их работы; основные принципы устройства и администрирования ОС семейства Linux; основы устройства и администрирования программного обеспечения информационных систем, в том числе систем управления предприятием класса ERP, типовых решений фирмы 1С и сферу их применения.</p> <p>Умеет: устанавливать среду программирования, создавать и отлаживать программы в среде программирования; инсталлировать и настраивать реляционные и нереляционные системы баз данных; настраивать сетевое оборудование для организации компьютерных сетей; устанавливать и настраивать операционную систему, создавать прикладные программы в терминах API ОС; выполнять задачи администрирования ОС семейства Linux; выполнять установку системы программ 1С:Предприятие и производить предварительную настройку установленного программного обеспечения, создавать пользователей с различными правами доступа к объектам, задавать роли для групп пользователей.</p> <p>Имеет практический опыт: установки и использования среды программирования PyCharm; инсталляции систем баз данных; конфигурирования сетевого оборудования и организации компьютерных сетей; использования основных видов интерфейсов операционной системы Windows; работы с основными утилитами командной строки в Linux; установки и настройки версии для обучения программированию в системе 1С:Предприятие, простейшего администрирования системы.</p> |
| ОПК-6 Способен<br>разрабатывать<br>алгоритмы и<br>программы,<br>пригодные для                                                              | Понимает основы информатики,<br>теории алгоритмов, методологии<br>и технологии<br>программирования;<br>Разрабатывает алгоритмические                             | Знает: основные структуры данных и алгоритмы их обработки; методы разработки алгоритмов и программ, понятие алгоритма, свойства, виды и формы записи алгоритмов, как функционирует машина Тьюринга и                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

практического использования, применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов

и программные решения, проводит проектирование, кодирование и тестирование программных продуктов

машина Поста; базовые структуры данных и основные алгоритмы их обработки; базовые концепции, теории и принципы основ информатики и программирования; синтаксис языка C++ и технологии разработки прикладного ПО на языке C++; методы разработки алгоритмов и программ в рамках объектно-ориентированной парадигмы программирования на современном языке высокого уровня; принципы объектно-ориентированной парадигмы:

абстрагирование, инкапсуляция, наследование, полиморфизм; основные синтаксические конструкции объектно-ориентированного языка программирования: классы, поля, свойства, методы, выражения, события; методы обобщенного программирования; методы оценки сложности алгоритмов; функциональные возможности стандартной библиотеки языка и фреймворка; принципы организации Web, сетевые технологии и протоколы, языки и фреймворки разработки web-приложений; основные этапы разработки и средства разработки информационных систем, средства разработки в составе систем класса ERP на примере системы SAP ERP, основные объекты системы программ 1С:Предприятие и особенности их использования; основы разработки доверенных систем информационной безопасности.

Умеет: разрабатывать алгоритмы и создавать программы на основе концепции структурного программирования; разрабатывать алгоритмы и программы, составлять словесное описание алгоритма, строить графические схемы реализации алгоритмов, оформлять запись алгоритма с помощью псевдокода, алгоритмического языка; выбирать оптимальные алгоритмы для решения задач предметной области и осуществлять их программную реализацию; разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического использования, применять базовые концепции, теории и принципы основ информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов; разрабатывать прикладные программные

решения на языке C++; разрабатывать алгоритмы и программы в рамках объектно-ориентированной парадигмы на современном языке программирования высокого уровня с применением основных синтаксических конструкций и функциональных возможностей стандартной библиотеки языка и фреймворка; разрабатывать web-приложения с применением инструментов автоматизации сборки, интеграции, тестирования и развертывания ПО; представлять разработанные алгоритмы и архитектуру программы, а также описывать процессы реализации и тестирования программного продукта в отчете; создавать собственную конфигурацию в файл-серверном варианте, формулировать и отлаживать запросы к созданной базе данных, а также программный код на встроенном языке системы программ 1С:Предприятие; разрабатывать алгоритмы машинного обучения для задач информационной безопасности.

Имеет практический опыт: разработки алгоритмов и создания программ, а также использования встроенных структур данных языка программирования высокого уровня; решения практических задач с помощью вычислительной техники, составления алгоритмической записи решения задачи, подтверждения правильности или невозможности решения задач с помощью машины Тьюринга; применения наиболее распространенных алгоритмов для решения задач с использованием сложных структур данных; создания приложений на языке C++ с соблюдением принципов ООП и code style; разработки алгоритмов и программ, отладки, поиска и устранения ошибок программного кода, оценки сложности алгоритмов, использования возможностей стандартной библиотеки, сторонних библиотек программного кода и фреймворков; разработки web-приложений с применением современных языков программирования и технологий; разработки и реализации программного продукта (прототипов программного обеспечения, модулей программного обеспечения) в соответствии с жизненным циклом программного обеспечения; создания

|  |  |                                                                                                                                                                                                         |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>для системы программ 1С:Предприятие конфигурации "с нуля", описания и определения событий, происходящих в ней; тестирования алгоритмов машинного обучения в задачах информационной безопасности.</p> |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                    |                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ОПК-7 Способен применять в практической деятельности основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой</p> | <p>Понимает и применяет на практике основные концепции, принципы и теории из области информатики при решении задач профессиональной деятельности</p> | <p>Знает: базовые понятия информатики и вычислительной техники; жизненный цикл программного обеспечения; технологии и паттерны проектирования; современные тенденции и применяемые технологические решения и подходы к реализации систем обработки и/или управления информацией в соответствующей области ИТ; основные приложения задач теории чисел, комбинаторики, теории графов; логику высказываний и предикатов; основные понятия теории алгоритмов; основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с построением современных операционных систем; основные принципы устройства файловой системы в Linux, межпроцессное и многопоточное взаимодействие.</p> <p>Умеет: представлять числовую и символьную информацию в цифровом виде; осуществлять постановку задачи в заданной предметной области; применять базовые концепции, теории и принципы построения информационных систем; определять правильный подход к решению задач теории чисел, комбинаторики, теории графов; проводить оценку сложности алгоритмов; использовать стандартные инструменты современных операционных систем при решении практических задач; разрабатывать системные решения обработки файлов в Linux, реализацию многопоточных приложений, клиент-серверных приложений в Linux.</p> <p>Имеет практический опыт: работы с технологиями обработки различных видов информации (текст, таблицы, изображения); создания спецификации в модели «сущность-связь» заданной предметной области; составления функциональных и нефункциональных требований к системам обработки и/или управления информацией; создания и описания алгоритмов обработки информации; программирования основных алгоритмов теории графов для решения задач большой размерности; навыками работы с основными компонентами современных операционных систем.</p> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-8 Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий | Понимает и применяет информационные, компьютерные и сетевые технологии в задачах поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников, аргументирует свой выбор; осуществляет представление информации в требуемом формате при решении задач профессиональной деятельности               | Знает: основные принципы организации компьютерных сетей, алгоритмы работы основных сетевых протоколов; основные справочные системы и достоверные источники информации о конфигурировании в системе 1С:Предприятие и прочих ERP-системах. Умеет: осуществлять поиск, обработку и анализ информации, влияющей на работоспособность компьютерных сетей; осуществлять поиск информации в справочных информационных системах, ее хранение, обработку и анализ, представлять полученную информацию в нужном формате. Имеет практический опыт: поиска, обработки и анализа информации о работе программно-аппаратных комплексов компьютерных сетей; работы со справочной информацией по платформе 1С:Предприятие.                                      |
| ОПК-91 Способен принимать участие в управлении проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла                                                            | ОПК-2.1. Использует основы управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла;<br><br>ОПК-2.2. Решает задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла. | Знает: оПК-2.1. 3-1. Знает основы управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла; ОПК-2.2. 3-1. Знает, как решать задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла. Умеет: оПК-2.1. У-1. Умеет управлять проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла; ОПК-2.2. У-1. Умеет решать задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла. Имеет практический опыт: работы в проектной команде по созданию системы искусственного интеллекта. |

|                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ОПК-92<br/>Способен анализировать, разрабатывать, внедрять и выполнять организационно-технические и экономические процессы с применением технологий и систем искусственного интеллекта</p> | <p>ОПК-1.1. Использует знание рынка информационных систем и информационно-коммуникационных технологий, методов математического моделирования и искусственного интеллекта для анализа и разработки организационно-технических и экономических процессов;</p> <p>ОПК-1.2. Решает задачи по построению организационно-технических и экономических процессов с применением технологий и систем искусственного интеллекта.</p> | <p>Знает: оПК-1.1. 3-1. Знает рынок информационных систем и информационно-коммуникационных технологий, автоматизирующих организационно-технические и экономические процессы;</p> <p>ОПК-1.2. 3-1. Знает способы моделирования и построения организационно-технических и экономических процессов с использованием информационно-коммуникационных технологий и систем искусственного интеллекта.</p> <p>Умеет: оПК-1.1. У-1. Умеет выбирать рациональные решения в области информационных технологий и систем искусственного интеллекта при построении организационно-технических и экономических процессов;</p> <p>ОПК-1.2. У-1. Умеет разрабатывать и внедрять организационно-технические и экономические процессы с применением информационных технологий и систем искусственного интеллекта.</p> <p>Имеет практический опыт: работы в команде для решения задач профессиональной деятельности.</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| Формируемые компетенции<br>(код и наименование компетенции)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Индикаторы достижения компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Профессиональный стандарт и трудовые функции                                                                                                                                                                                                                                | Результаты обучения<br>(знания, умения, практический опыт)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1 Способен формулировать требования к разработке программного обеспечения на основе анализа предметной области, осуществлять проектирование программного обеспечения с учетом архитектуры вычислительных систем (включая многопроцессорные вычислительные системы), использовать инструментальные и вычислительные средства при разработке алгоритмических и программных решений для решения задач профессиональной деятельности | формулирует требования к разработке программного обеспечения на основе анализа предметной области, осуществляет проектирование программного обеспечения с учетом архитектуры вычислительных систем (включая многопроцессорные вычислительные системы), использовать инструментальные и вычислительные средства при разработке алгоритмических и программных решений для решения задач профессиональной деятельности | 06.001 Программист<br>D/01.6 Анализ возможностей реализации требований к компьютерному программному обеспечению<br>D/02.6 Разработка технических спецификаций на программные компоненты и их взаимодействие<br>D/03.6 Проектирование компьютерного программного обеспечения | Знает: основные принципы организации архитектуры облачных вычислительных систем[7]; типы архитектур ЭВМ, требования к системному и прикладному ПО; основные паттерны проектирования web-приложений (MVC, MVP, MVVP и т.д.), принципы проектирования пользовательских интерфейсов в web; архитектуры многопроцессорных вычислительных систем, методологию проектирования параллельных алгоритмов, способы оценки эффективности параллельных программ; методы и средства проектирования программного обеспечения; методы и средства проектирования программного обеспечения, особенности операционных систем iOS и Android; методы и средства проектирования программного обеспечения с применением технологии .NET; основные принципы организации архитектуры облачных и туманных вычислительных систем; требования оформления технической документации, офисные пакеты и издательские системы для создания технической документации<br>Умеет: осуществлять проектирование программного обеспечения в области искусственного интеллекта с учетом архитектуры облачных вычислительных систем; проектировать ПО с учетом |

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <p>             принципов организации ЭВМ;<br/>             проводить анализ предметной<br/>             области по тематике работы;<br/>             формировать и анализировать<br/>             требования к web-приложению;<br/>             проектировать параллельные<br/>             программы с учетом<br/>             архитектуры<br/>             многопроцессорных<br/>             вычислительных систем,<br/>             использовать стандарты<br/>             OpenMP, MPI, CUDA для<br/>             решения задач<br/>             профессиональной<br/>             деятельности; проектировать<br/>             программное обеспечение на<br/>             основе анализа предметной<br/>             области при разработке<br/>             алгоритмических и<br/>             программных решений для<br/>             решения задач<br/>             профессиональной<br/>             деятельности; применять UML<br/>             для описания требований к<br/>             программе и описания<br/>             архитектуры программной<br/>             системы; применять методы и<br/>             средства проектирования<br/>             мобильных приложений;<br/>             применять методы и средства<br/>             проектирования программного<br/>             обеспечения, применять<br/>             современные возможности,<br/>             предоставляемые<br/>             платформой .NET;<br/>             осуществлять проектирование<br/>             программного обеспечения в<br/>             области искусственного<br/>             интеллекта с учетом<br/>             архитектуры облачных и<br/>             туманных вычислительных<br/>             систем; формировать<br/>             требования к информационной<br/>             системе на основе<br/>             концептуальной модели;<br/>             создавать техническую<br/>             документацию с<br/>             использованием программ MS<br/>             Office и LaTeX           </p> |
|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  | <p>Имеет практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>использования</li> <li>инструментальных и вычислительных средств при разработке программных решений с учетом особенностей архитектуры облачных вычислительных систем;</li> <li>проектирования системного ПО с учетом принципов организации ЭВМ; выявления требований к разработке программного обеспечения на основе анализа предметной области;</li> <li>проектирования многопоточных web-приложений с применением современных web-фреймворков;</li> <li>создания простых программ с использованием стандартов OpenMP, MPI, CUDA;</li> <li>проектирования программного обеспечения на основе анализа предметной области по тематике проекта;</li> <li>анализа предметной области, а также проектирования и реализации приложения;</li> <li>установки и настройки среды разработки мобильных приложений, реализации мобильного приложения с учетом спроектированной архитектуры мобильного приложения;</li> <li>владения приемами проектирования приложений для платформы .NET, выбора технологии программирования для решения поставленной задачи;</li> <li>использования инструментальных и вычислительных средств при разработке программных решений с учетом особенностей архитектур облачных и туманных вычислений;</li> <li>анализа и описания предметной области, проектирования</li> </ul> |
|--|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                           |                                                                                                             |                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                           |                                                                                                             |                                                                                                                                                      | системы искусственного интеллекта, обоснованного выбора метода решения и средств реализации; создания технической документации с использованием программ MS Office и LaTeX                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| ПК-2 Способен разрабатывать компоненты системных программных продуктов на основе соответствующей технической документации | Разрабатывает компоненты системных программных продуктов на основе соответствующей технической документации | 06.001 Программист А/02.3 Написание программного кода с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными в базах данных | <p>Знает: ключевые требования, предъявляемые к системам искусственного интеллекта, реализуемым на базе облачных вычислительных систем[8]; понятие архитектуры ЭВМ, способы представления данных в ЭВМ, принципы организации вычислений; принципы разработки системных утилит в Linux; основы работы компонентов экосистемы Hadoop; ключевые требования, предъявляемые к системам искусственного интеллекта, реализуемым на базе туманных и облачных вычислительных систем</p> <p>Умеет: разрабатывать компоненты систем искусственного интеллекта с учетом требований и особенностей архитектуры облачных вычислительных систем; разрабатывать алгоритмические и программные решения с использованием низкоуровневых языков программирования; разрабатывать компоненты программного обеспечения на основе результатов проектирования; реализовывать системные скрипты для решения задач профессиональной деятельности; строить программную систему на основе компонентов экосистемы Hadoop для</p> |

|                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | <p>решения поставленной задачи;<br/>разрабатывать компоненты систем искусственного интеллекта с учетом требований и особенностей архитектуры туманных и облачных вычислительных систем</p> <p>Имеет практический опыт: разработки компонентов распределенного программного обеспечения, функционирующего на основе облачных вычислительных сред; системного программирования с использованием низкоуровневых языков программирования; реализации компонент программного обеспечения; реализации системы искусственного интеллекта на основе имеющихся спецификаций; создания программной системы на основе компонентов экосистемы Hadoop; разработки компонентов распределенного программного обеспечения, функционирующего на основе туманных и облачных вычислительных сред</p> |
| <p>ПК-3 (ПК-1 модели)<br/>Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного</p> | <p>ПК-1.1. Классифицирует и идентифицирует задачи систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей;</p> <p>ПК-1.2. Выбирает методы и инструментальные средства искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от</p> |  | <p>Знает: ПК-1.1. 3-1. Знает основные определения искусственного интеллекта и систем искусственного интеллекта, историю развития науки об искусственном интеллекте, эволюцию и главные тренды систем искусственного интеллекта, классы решаемых задач с помощью систем искусственного интеллекта, основные параметры идентификации задач искусственного интеллекта: назначение, сфера применения,</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|            |                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| интеллекта | <p>особенностей<br/>проблемной и<br/>предметной областей;</p> <p>ПК-1.3. Собирает<br/>исходную информацию<br/>и формирует требования<br/>к решению задач с<br/>использованием методов<br/>искусственного<br/>интеллекта.</p> | <p>виды используемых знаний,<br/>временные аспекты решения<br/>задач; ПК-1.2. 3-1. Знает методы<br/>и инструментальные средства<br/>решения задач с с<br/>использованием систем<br/>искусственного интеллекта в<br/>зависимости от особенностей<br/>проблемной области, критерии<br/>выбора методов и<br/>инструментальных средств<br/>решения интеллектуальных<br/>задач, подходы к выбору<br/>методов и инструментальных<br/>средств систем искусственного<br/>интеллекта, процесс, стадии и<br/>методологии разработки<br/>решений на основе<br/>искусственного интеллекта;<br/>базовые подходы к сбору,<br/>разметке и предварительной<br/>подготовке данных для моделей<br/>машинного обучения; ПК-1.3. 3-<br/>1. Знает методы сбора и<br/>обобщения информации о<br/>проблемной области путем<br/>опроса экспертов, исходных<br/>данных о функционировании<br/>проблемной и предметной<br/>областей, документированных<br/>источников знаний, а также<br/>формирования требований к<br/>системе искусственного<br/>интеллекта</p> <p>Умеет: ПК-1.1. У-1. Умеет<br/>определять принадлежность<br/>проблемной и предметной<br/>областей к классу решаемых<br/>задач с помощью систем<br/>искусственного интеллекта и<br/>основные параметры<br/>идентификации задач систем<br/>искусственного интеллекта; ПК-<br/>1.2. У-1. Умеет осуществлять<br/>оценку критериев выбора<br/>методов и инструментальных<br/>средств решения задач с<br/>помощью систем<br/>искусственного интеллекта и</p> |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | <p>выбор методов и инструментальных средств в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей; ПК-1.3. У-1. Умеет осуществлять сбор исходной информации с использованием платформ данных (облачных и внутрикорпоративных); ПК-1.3. У-1. Умеет осуществлять сбор и обобщение информации о проблемной области путем опроса экспертов, исходных данных о функционировании проблемной области, документированных источников знаний, а также формировать требования к системе искусственного интеллекта. Имеет практический опыт: использования инструментальных средств решения задач искусственного интеллекта; создания собственных наборов данных для моделей машинного обучения при решении задач с учетом особенностей решаемой задачи; формирования требований к программной системе</p> |
| <p>ПК-4 (ПК-2 модели)<br/>Способен разрабатывать и тестировать программные компоненты решения задач в системах искусственного интеллекта</p> | <p>ПК-2.1. Настраивает программное обеспечение и участвует в разработке программных компонентов систем искусственного интеллекта;<br/>ПК-2.2. Разрабатывает приложения систем искусственного интеллекта;<br/>ПК-2.3. Проводит тестирование систем искусственного интеллекта.</p> |  | <p>Знает: современный язык программирования Python, библиотеки и программные платформы для программирования приложений; алгоритмы и структуры данных в языке C++; библиотеки машинного обучения на языке C++; современные языки программирования, библиотеки и программные платформы для объектно-ориентированного программирования приложений (C++, C#); ПК-2.3. З-1. Знает основные критерии качества систем искусственного</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <p>интеллекта, методы и инструментальные средства тестирования работоспособности и качества функционирования систем искусственного интеллекта; ПК-2.1. 3-1. Знает основные программные платформы и компоненты систем искусственного интеллекта: механизмы логического вывода (рассуждений), объяснений, приобретения знаний, интеллектуальных интерфейсов, принципы Data Ops и Dev Ops; ПК-2.2. 3-1. Знает современные языки программирования, библиотеки и программные платформы для функционального, логического, объектно-ориентированного программирования, приложений систем искусственного интеллекта (Python, R, C++, C#); ПК-2.1.3-1. Знает основные программные платформы и компоненты систем искусственного интеллекта: механизмы логического вывода (рассуждений), объяснений, приобретения знаний, интеллектуальных интерфейсов, принципы Data Ops и Dev Ops</p> <p>Умеет: разрабатывать программные приложения с использованием языка программирования Python; реализовывать алгоритмы сбора, анализа и обработки данных с применением библиотек C++; разрабатывать программные приложения с использованием современных языков программирования, библиотек и программных платформ объектно-</p> |
|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <p> ориентированного<br/> программирования (C++, C#);<br/> пК-2.3. У-1. Умеет проводить<br/> тестирования<br/> работоспособности и качества<br/> функционирования систем<br/> искусственного интеллекта и<br/> проверять выполнение<br/> требований к системам<br/> искусственного интеллекта со<br/> стороны пользователя; пК-2.1.<br/> У-1. Умеет настраивать<br/> основные программные<br/> платформы и компоненты<br/> систем искусственного<br/> интеллекта: механизмов<br/> логического вывода<br/> (рассуждений), объяснений,<br/> приобретения знаний,<br/> интеллектуальных интерфейсов<br/> на особенности проблемной<br/> области, участвует в их<br/> разработке;<br/> пК-2.2. У-1. Умеет<br/> разрабатывать программные<br/> приложения систем<br/> искусственного интеллекта с<br/> использованием программных<br/> платформ функционального,<br/> логического, объектно-<br/> ориентированного<br/> программирования (Python, R,<br/> C++, C#); пК-2.1. У-1. Умеет<br/> настраивать основные<br/> программные платформы и<br/> компоненты систем<br/> искусственного интеллекта:<br/> механизмов логического вывода<br/> (рассуждений), объяснений,<br/> приобретения знаний,<br/> интеллектуальных интерфейсов<br/> на особенности проблемной<br/> области, участвует в их<br/> разработке<br/> Имеет практический опыт:<br/> применения библиотек<br/> машинного обучения при<br/> разработке приложений<br/> искусственного интеллекта на С </p> |
|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  | ++; создания сложных программных систем с применением принципов ООП; создания приложений искусственного интеллекта с использованием современных языков программирования, библиотек и программных платформ; тестирования и отладки программных компонент                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| ПК-5 (ПК-4 модели)<br>Способен разрабатывать и применять методы машинного обучения для решения задач | <p>ПК-4.1. Проводит анализ требований и определяет необходимые классы задач машинного обучения;</p> <p>ПК-4.2. Определяет метрики оценки результатов моделирования и критерии качества построенных моделей;</p> <p>ПК-4.3. Принимает участие в оценке, выборе и при необходимости разработке методов машинного обучения.</p> |  | <p>Знает: методы и критерии оценки качества моделей машинного обучения[9]; ПК-4.1. 3-2. Знает статистические методы анализа данных; ПК-4.3. 3-1. Знает классические методы и алгоритмы машинного обучения: предиктивные - обучение с учителем, дескриптивные - обучение без учителя; ПК-4.1. 3-1. Знает принципы и методы машинного обучения, типы и классы задач машинного обучения, методологию ML Ops;</p> <p>ПК-4.2. 3-1. Знает методы и критерии оценки качества моделей машинного обучения</p> <p>Умеет: сопоставить задачам предметной области классы задач машинного обучения; применять знания из теории вероятностей и математической статистики для анализа данных; ПК-4.3. У-1. Умеет проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор, настройку при необходимости разработку методов и алгоритмов для решения задач машинного обучения; ПК-4.1. У-1. Умеет сопоставить задачам предметной области классы задач машинного обучения;</p> <p>ПК-4.1. У-2. Умеет использовать статистические методы анализа данных при</p> |

|                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                       |  | <p>решении задач машинного обучения;</p> <p>ПК-4.2. У-1. Умеет определять критерии и метрики оценки результатов моделирования при построении систем искусственного интеллекта в исследуемой области</p> <p>Имеет практический опыт: анализа требований и идентификации классов задач для реализации приложений машинного обучения; обработки данных средствами теории вероятностей и математической статистики; применения методов машинного обучения для решения задач; анализа требований и определения необходимых классов задач для реализации приложений машинного обучения; определения метрик и критериев качества оценки моделей машинного обучения</p> |
| <p>ПК-6 (ПК-7 модели)</p> <p>Способен осуществлять сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта</p> | <p>ПК-7.1. Осуществляет поиск данных в открытых источниках, специализированных библиотеках и репозиториях;</p> <p>ПК-7.2 . Выполняет подготовку и разметку структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения.</p> |  | <p>Знает: ПК-7.1. 3-1. Знает виды представления данных, методы поиска и парсинга данных; ПК-7.1. 3-2. Знает уровни представления данных (ODS DDL, семантический слой, модель данных);</p> <p>ПК-7.1. 3-3 . Знает основные инструменты, библиотеки и технологии Data Science;</p> <p>ПК-7.2. 3-1. Знает методы редукции размерности элементов набора данных и их предварительной статистической обработки, разметки структурированных и неструктурированных данных;</p> <p>ПК-7.2. 3-2. Знает методы планирования вычислительного эксперимента, формирования обучающей и контрольной выборок; базовые подходы к</p>                                              |

|  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  | <p>поиску и подготовке данных для моделей искусственных нейронных сетей; методы и технологии массово параллельной обработки и анализа данных</p> <p>Умеет: ПК-7.2. У-1. Умеет выявлять и исключать из массива данных ошибочные данные и выбросы;</p> <p>ПК-7.1. У-1. Умеет отделять достоверные источники данных от сомнительных, осуществлять критических отбор данных, проверять их на целостность и непротиворечивость;</p> <p>ПК-7.1. У-2. Умеет использовать инструменты и библиотеки для Data Science для поиска данных в открытых источниках, специализированных библиотеках и репозиториях;</p> <p>ПК-7.2. У-3. Умеет осуществлять разметку структурированных и неструктурированных данных; использовать инструменты библиотеки и технологии Data Science для подготовки и</p> <p>ПК-7.2. У-4 . Умеет использовать инструменты библиотеки и технологии Data Science для подготовки и разметки структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения; ПК-7.2. У-2. Умеет выделять входные и выходные переменные с целью использования предиктивных моделей; ПК-7.2. У-5. Умеет использовать методы и технологии массово параллельной обработки и анализа данных</p> <p>Имеет практический опыт: использования инструментов и библиотек для Data Science для</p> |
|--|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  | <p>поиска данных в открытых источниках, специализированных библиотеках и репозиториях; подготовки и разметки данных для моделей искусственных нейронных сетей; применения методов и технологий массово параллельной обработки и анализа данных</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <p>ПК-7 (ПК-8 модели)<br/>Способен разрабатывать системы анализа больших данных</p> | <p>ПК- 8.1. Разрабатывает программные компоненты извлечения, хранения, подготовки больших данных с учетом вариантов использования больших данных, определений, словарей и эталонной архитектуры больших данных;<br/>ПК- 8.2 Разрабатывает программные компоненты обработки, удаленной, распределенной и объединенной аналитики, использования результатов анализа, описания и управления качеством и достоверностью больших данных.</p> |  | <p>Знает: общедоступные репозитории и специализированные библиотеки, содержащие наборы больших данных[10];<br/>пК-8.1. 3-3. Знает устройство интерфейсов между реляционными SQL-хранилищами данных и нереляционными NoSQL-хранилищами данных; пК-8.1. 3-1. Знает общедоступные репозитории и специализированные библиотеки, содержащие наборы больших данных;<br/>ПК-8.2. 3-4. Знает методы и технологии машинного обучения на больших данных; пК-8.1. 3-4. Знает предметно-ориентированные языки; пК-8.1. 3-2. Знает принципы работы экосистемы Hadoop, фреймворка SPARK;<br/>ПК-8.2. 3-1. Знает принципы и методы анализа больших данных, включая спецификации и стандартизацию метаданных; ПК-8.2. 3-2. Знает устройство и принципы работы систем обработки и анализа больших массивов данных (SQL, NoSQL, Hadoop, ETL);<br/>ПК-8.2. 3-3. Знает архитектуру и принципы работы промышленных решений, созданных на основе искусственного интеллекта;</p> |

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <p>методы оперативной обработки потоков данных</p> <p>Умеет: настраивать и оптимизировать конфигурацию программного и аппаратного обеспечения с целью интеграции больших данных;</p> <p>ПК-8.1. У-5. Умеет использовать языки запросов, в том числе нереляционных, для поддержки различных типов данных (например, XML, RTF, JSON, мультимедиа) и операций с большими данными (например, матричные операции); ПК-8.1.</p> <p>У-1. Умеет настраивать и оптимизировать конфигурацию программного и аппаратного обеспечения с целью интеграции больших данных;</p> <p>ПК-8.1. У-2. Умеет разрабатывать программное обеспечение для очистки и валидации наборов больших данных;</p> <p>ПК-8.2. У-1. Умеет разрабатывать программное обеспечение для анализа больших данных;</p> <p>ПК-8.2. У-2. Умеет разрабатывать программные и технические средства визуализации больших данных и результатов их анализа;</p> <p>ПК-8.2. У-5. Умеет описывать и управлять качеством и достоверностью больших данных; ПК-8.1. У-4. Умеет использовать шины данных (Apache Kafka);</p> <p>ПК-8.2. У-3. Умеет использовать системы обработки и анализа больших массивов данных (SQL, NoSQL, Hadoop, ETL процессы и инструменты);</p> <p>ПК-8.2. У-4. Умеет использовать технологии науки о данных и больших данных в</p> |
|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                           |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                           |  | <p>разработке для решения практических задач промышленности; ПК-8.1. У-3. Умеет выполнять потоковую обработку данных (data streaming, event processing) Имеет практический опыт: разработки программных компонент для извлечения и подготовки больших данных для аналитической обработки информации; написания запросов к реляционным и нереляционным большим базам данных; разработки программных компонент для извлечения и подготовки больших данных для интеллектуального анализа; обработки и анализа данных в экосистеме Hadoop; использования методов оперативной обработки потоков данных</p>                     |
| <p>ПК-8 (ПК-3 модели)<br/>Способен осуществлять концептуальное моделирование проблемной области и проводить формализацию знаний в системах искусственного интеллекта</p> | <p>ПК-3.1. Разрабатывает концептуальную модель проблемной области системы искусственного интеллекта;</p> <p>ПК-3.2. Выбирает методы представления знаний и проектирует базу знаний системы искусственного интеллекта.</p> |  | <p>Знает: ПК-3.1. 3-1. Знает методы концептуального моделирования в аспектах построения объектных, функциональных и поведенческих моделей проблемной области;</p> <p>ПК-3.1. 3-2. Знает методы построения онтологий в виде таксономий объектов, установления семантических отношений и определения аксиоматики формирования классов объектов;</p> <p>ПК-3.2. 3-1. Знает методы представления знаний, основанные на отображении объектного, функционального (процедурного) и поведенческого видов знаний, и критерии их выбора;</p> <p>ПК-3.2. 3-2. Знает методы проектирования базы знаний с использованием различных</p> |

|                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <p>классов методов представления знаний</p> <p>Умеет: ПК-3.1. У-1. Умеет применять методы концептуального моделирования проблемной области в аспектах построения объектных, функциональных и поведенческих моделей проблемной области;</p> <p>ПК-3.1. У-2. Умеет отображать концептуальные модели проблемной области с помощью инструментальных средств построения онтологий и выполнять запросы и навигацию по структуре онтологии;</p> <p>ПК-3.2. У-1. Умеет выбирать методы представления знаний в зависимости от класса решаемых задач;</p> <p>ПК-3.2. У-2. Умеет проектировать базу знаний с использованием различных классов методов представления знаний</p> <p>Имеет практический опыт: создания базы знаний для системы искусственного интеллекта</p> |
| <p>ПК-9 Способен применять методы компьютерного зрения при разработке программных решений для диагностики состояния изделия и процесса его изготовления в автоматизированных производствах</p> | <p>применяет методы компьютерного зрения при разработке программных решений для диагностики состояния изделия</p> | <p>06.042 Специалист по большим данным</p> <p>А/03.6 Подготовка данных для проведения аналитических работ по исследованию больших данных</p> <p>А/04.6 Проведение аналитического исследования с применением технологий больших данных в соответствии с требованиями заказчика</p> | <p>Знает: основные понятия и терминологию в области компьютерного зрения, базовые методы предобработки изображений: фильтрация шума, коррекция дисторсии, гистограммные преобразования, принципы работы базовых алгоритмов детекции и классификации объектов, типовые архитектуры нейронных сетей (в частности, сверточных — CNN), применяемые для задач диагностики дефектов и контроля качества изделий</p> <p>Умеет: применять программные</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                |  | <p>библиотеки (например, OpenCV, PyTorch, TensorFlow/Keras) для решения базовых задач анализа изображений, обучать нейросетевые модели для обнаружения простых дефектов или аномалий на поверхности изделия, оценивать качество работы модели (метрики точности, полноты, F1-score) на тестовой выборке и интерпретировать результаты; формализовать постановку задачи диагностики состояния изделия или процесса его изготовления как задачу компьютерного зрения, самостоятельно собирать и подготавливать обучающую выборку и проводить обучение моделей глубокого обучения</p> <p>Имеет практический опыт: самостоятельной разработки и тестирования программного прототипа системы диагностики для конкретной производственной задачи в ходе прохождения практики, применения полного цикла разработки решения на основе машинного обучения: от сбора данных до развертывания и оценки модели в целевой среде</p> |
| <p>ПК-10 (ПК-9 модели)<br/>Способен создавать и внедрять одну или несколько сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта</p> | <p>ПК-9.1. Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение»;<br/>ПК-9.2. Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»;<br/>ПК-9.3. Участвует в</p> |  | <p>Знает: ПК-9.1. 3-1. Знает принципы построения систем компьютерного зрения, методы и технологии искусственного интеллекта для анализа изображений и видео, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение»; ПК-9.3. 3-1. Знает фундаментальные правила</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»;  
 ПК-9.4. Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Распознавание и синтез речи».

построения рекомендательных систем и систем поддержки принятия решений, основанных на интеллектуальных принципах, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»; ПК-9.2. 3-1. Знает принципы построения систем обработки естественного языка, методы и технологии искусственного интеллекта для анализа естественного языка, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»;  
 ПК-9.4. 3-1. Знает принципы построения систем распознавания и синтеза речи, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Распознавание и синтез речи»  
 Умеет: ПК-9.1. У-1. Умеет применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение»; ПК-9.3. У-1. Умеет применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на

|                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                     |  | <p>основе сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»; ПК-9.2. У-1. Умеет применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»; ПК-9.4. У-1. Умеет применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Распознавание и синтез речи»</p> <p>Имеет практический опыт: создания и обучения модели искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение»; создания и обучения модели искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»</p> |
| <p>ПК-11 (ПК-5 модели)<br/>Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения</p> | <p>ПК-5.1. Осуществляет оценку и выбор инструментальных средств для решения поставленной задачи;</p> <p>ПК-5.2. Разрабатывает модели машинного обучения для решения задач;</p> <p>ПК-5.3. Создает, поддерживает и использует системы искусственного интеллекта,</p> |  | <p>Знает: постановку базовых задач интеллектуального анализа данных (поиск шаблонов, классификация, кластеризация) и базовые методы их решения[11]; ПК-5.1. 3-1. Знает возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения: задач анализа данных и машинного обучения;</p> <p>ПК-5.2. 3-1. Знает функциональные возможности современных</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|  |                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>включающие разработанные модели и методы с применением выбранных инструментов машинного обучения.</p> | <p>инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения; ПК-5.2. 3-2. Знает принципы проведения машинного эксперимента, проблемы переобучения и недообучения модели, требования к обучающей, тестовой и валидационной выборкам для решения задач анализа данных и машинного обучения; ПК-5.3. 3-2. Знает методологию проведения массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения (с использованием GPU); ПК-5.3. 3-3. Знает принципы работы распределенных кластерных систем; основы работы и построения моделей искусственных нейронных сетей; инструментальные средства для решения задач машинного обучения; ПК-5.3. 3-1. Знает принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта с применением машинного обучения; постановку и методы решения основных задач интеллектуального анализа данных (поиск шаблонов, классификация, кластеризация) Умеет: планировать и выполнять машинные эксперименты, оценивать точность и качество построенных моделей; осуществлять оценку и отбор инструментальных средств для сбора и разметки наборов данных; ПК-5.3. У-2. Умеет работать с распределенной</p> |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  | <p>кластерной системой при создании, поддержке и использовании систем искусственного интеллекта; разрабатывать параллельные алгоритмы для распределенных кластерных систем и программно их реализовывать с использованием стандартов OpenMP, MPI, CUDA; ПК-5.2. У-1. Умеет применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки моделей машинного обучения; ПК-5.1. У-1. Умеет проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения; ПК-5.2. У-2. Умеет планировать и выполнять машинные эксперименты, оценивать точность и качество построенных моделей; ПК-5.3. У-1. Умеет решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования системы искусственного интеллекта с применением машинного обучения и массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения. Имеет практический опыт: разработки приложений для аналитической обработки информации с помощью современных инструментальных средств; применения различных инструментальных средств для сбора и разметки наборов данных; создания простых программ для параллельных вычислений, в том числе с использованием GPU; разработки и обучения моделей</p> |
|--|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  | <p>нейронных сетей; разработки приложений для машинного обучения на языках программирования систем искусственного интеллекта (Python, R, C++, C#); разработки моделей машинного обучения для решения основных задач интеллектуального анализа данных (поиск шаблонов, классификация, кластеризация) и проведения вычислительных экспериментов по оценке точности и качества построенных моделей</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <p>ПК-12 (ПК-6 модели)<br/>Способен создавать и поддерживать системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов</p> | <p>ПК-6.1. Осуществляет оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи;<br/>ПК-6.2. Разрабатывает системы искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств</p> |  | <p>Знает: ПК-6.2. 3-1. Знает принципы построения систем искусственного интеллекта на основе искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта в том числе в условиях малого количества данных искусственных моделей; ПК-6.1. 3-1. Знает базовые архитектуры и модели искусственных нейронных сетей; ПК-6.1. 3-2. Знает функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей; архитектуры нейронных сетей для задач обработки естественного языка<br/>Умеет: применять известные алгоритмы предобработки данных для решения проблемы малой обучающей выборки; осуществлять оценку и отбор моделей искусственных нейронных сетей для решения</p> |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>задач; ПК-6.1. У-1 . Умеет проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задачи машинного обучения;</p> <p>ПК-6.2. У-1. Умеет решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования системы искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей; ПК-6.1. У-2. Умеет применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки и обучения моделей искусственных нейронных сетей</p> <p>Имеет практический опыт: применения подходов к предобработке малых наборов данных при построении систем искусственного интеллекта; разработки систем искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей; создания и обучения нейросетевых моделей для решения задач в области компьютерного зрения; создания и обучения нейросетевых моделей для решения задач в области обработки естественного языка</p> |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

|                                     | УК-1 | УК-2 | УК-3 | УК-4 | УК-5 | УК-6 | УК-7 | УК-8 | УК-9 | УК-10 | УК-91 | ОПК-1 | ОПК-2 | ОПК-3 | ОПК-4 | ОПК-5 | ОПК-6 | ОПК-7 | ОПК-8 | ОПК-91 | ОПК-92 | ПК-1 | ПК-2 | ПК-3 | ПК-4 | ПК-5 | ПК-6 | ПК-7 | ПК-8 | ПК-9 | ПК-10 | ПК-11 | ПК-12 |
|-------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
| Основы российской государственности |      |      |      |      | +    |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |
| Исследование операций               |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       | +     |       |       |       |       |       |       |       |        |        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |
| Экология                            |      | +    |      |      |      |      |      | +    |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |
| Философия                           | +    |      |      |      | +    | +    |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |
| История России                      | +    |      |      |      | +    |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |
| Культурология                       |      |      | +    |      | +    |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |
| Вычислительные методы               |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       | +     |       |       |       |       |       |       |       |        |        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |
| Физическая культура                 |      |      |      |      |      | +    | +    |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |
| Администрирование ОС Linux          |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       | +     |       | +     |       |        |        |      | +    |      | +    |      |      |      |      |      |       |       |       |
| Компьютерные сети                   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       | +     |       |       |       |       | +     |       |       | +     |        |        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |
| Введение в искусственный интеллект  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       | +     |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |      |      | +    |      |      |      |      | +    |      |       |       |       |















## **4. СВЕДЕНИЯ ОБ УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Ресурсное обеспечение образовательной программы отвечает требованиям к условиям реализации образовательных программ высшего образования, определяемых ФГОС ВО по данному направлению подготовки.

### **4.1. Общесистемное обеспечение программы**

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам. Перечень задействованных учебных лабораторий представлен в рабочих программах дисциплин, практик.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе «Лань» и к электронной информационно-образовательной среде университета. Университетом разработана информационная аналитическая система «Универис», доступ студента к которой осуществляется через личный кабинет. Студент имеет возможность ознакомиться с учебным планом, рабочими программами изучаемых дисциплин, практик, электронными образовательными ресурсами. В системе также хранятся сведения о результатах текущей и промежуточной аттестации каждого студента; через раздел «Топ-500» формируется электронное портфолио обучающегося, в том числе имеется возможность сохранения его работ и оценок за эти работы; имеется возможность общаться с любым участником образовательного процесса по электронной почте.

### **4.2. Материально-техническое обеспечение программы**

Учебные аудитории университета оснащены необходимым оборудованием и техническими средствами обучения, обеспечивающими проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и самостоятельной работы обучающихся, предусмотренными учебным планом вуза, и соответствующими действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Перечень материально-технического обеспечения, используемого при реализации образовательной программы, приведен в рабочих программах дисциплин и практик.

Помещения для самостоятельной работы студентов, оснащенные компьютерной техникой с возможностью выхода в сеть «Интернет», в том числе в электронную-информационно-образовательную среду университета.

Университет располагает необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, состав которого определен в рабочих программах дисциплин и практик.

Образовательная программа обеспечена учебно-методической документацией и материалами по всем учебным дисциплинам. Обучающимся обеспечен доступ к фондам учебно-методической документации.

### **4.3. Кадровое обеспечение реализации программы**

Реализация образовательной программы обеспечивается педагогическими работниками университета, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы на иных условиях.

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

Все преподаватели занимаются научной, учебно-методической и (или) практической деятельностью, соответствующей профилю преподаваемых дисциплин.

Доля педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень и (или) ученое звание, в общем числе педагогических работников университета, составляет не менее 70 %.

Доля работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и (или) работников организаций, осуществляющих трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники, (имеющих стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет) в общем числе работников составляет не менее 5 %.

#### **4.4. Финансовые условия реализации программы**

Размер средств на реализацию образовательной программы ежегодно утверждается приказом ректора.

#### **4.5. Механизмы оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе**

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе определяется в соответствии с Положением о внутренней независимой оценке качества образования.

#### **4.6. Особенности организации образовательного процесса по образовательной программе для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение по образовательной программе инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется университетом с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья совместно с другими обучающимися.

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

При необходимости для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть разработан индивидуальный порядок освоения образовательной программы.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрено использование специальных технических средств обучения и реабилитации, ассистивных информационных технологий.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах,

адаптированных к ограничениям их здоровья, в том числе с использованием специальных технических средств обучения и ассистивных информационных технологий.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья установлен особый порядок освоения дисциплин по физической культуре и спорту с учетом состояния их здоровья с соблюдением принципов здоровьесберегающих технологий и адаптивной физической культуры.

В случае необходимости использования электронного обучения, дистанционных образовательных технологий для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Выбор методов обучения осуществляется преподавателями, исходя из их доступности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Конкретные формы и виды самостоятельной работы инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливаются преподавателями с учетом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала.

Практическая подготовка обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья организуется с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. При определении мест прохождения практики учитываются условия доступности и рекомендации о противопоказанных видах трудовой деятельности и рекомендуемых условиях труда, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации или абилитации инвалида.

Проведение текущей, промежуточной, государственной итоговой аттестации для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.