

# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

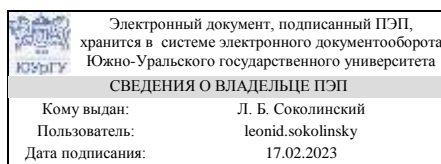
**Направление подготовки** 09.03.04 Программная инженерия  
**Уровень бакалавриат**

**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.

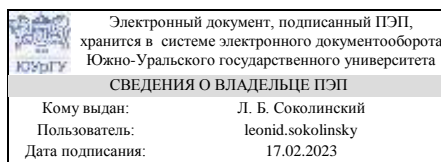
Разработчики:

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



Л. Б. Соколинский

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



Л. Б. Соколинский

Челябинск 2023

## 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 разработана для ее реализации ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)», региональным партнером ФГБОУ ВО «Челябинский государственный университет» и ФГБОУ ВО «Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления», совместно с ИТ-компанией ООО "ТРИДИВИ". Траектория компетенций: разработка систем искусственного интеллекта.

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	А Разработка и отладка программного кода	А/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	06.001 Программист	Д Разработка требований и проектирование программного обеспечения	Д/01.6 Анализ возможностей реализации требований к компьютерному программному обеспечению; Д/02.6 Разработка технических спецификаций на программные компоненты и их взаимодействие; Д/03.6 Проектирование компьютерного программного обеспечения

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.

Программа соответствует локальным нормативным актам по основным вопросам организации и осуществления образовательной деятельности, принятым в университете и опубликованным на сайте: <https://www.susu.ru/ru/university/official/documents>.

Структура и объем программы бакалавриата соответствует ФГОС:

Структура программы бакалавриата		Объем программы бакалавриата и ее блоков в з.е.
Блок 1	Дисциплины (модули)	198
Блок 2	Практика	33
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	9
Объем программы бакалавриата		240

## **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)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения (знания, умения, практический опыт)
<p>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>Выполняет поиск информации, определяет критерии для анализа поставленных задач; использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач</p>	<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</p>
<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</p>	<p>Определяет круг задач в рамках поставленной цели; выбирает оптимальные способы их решения в рамках действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>Знает: 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 макроуровне; инструменты и варианты их применения при разных целях макроэкономической стабилизационной политики; принципы организации и</p>

		<p>функционирования интернета вещей, существующие технологии в области интернета вещей, основные направления развития в области интернета вещей; о действующих правовых нормах, имеющихся ресурсах и ограничениях их применения; 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; основные правовые нормы для разработки этических систем искусственного интеллекта.</p> <p>Умеет: 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; 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 интернет; определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; квалифицировать политические и правовые ситуации в России и мире; объяснять наиболее важные изменения, происходящие в российском обществе, государстве и праве; использовать</p>
--	--	--

		<p>свободы; применять на практике существующие правовые нормы для разработки систем искусственного интеллекта.</p> <p>Имеет практический опыт: 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 последствиях мер стабилизационной политики правительства для обоснования экономических решений; использования специальной терминологии, программирования конечных устройств, разработки моделей и алгоритмов для взаимодействия с программными и аппаратными комплексами; определения круга задач в рамках поставленной цели и выбора оптимальных способов их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; владения навыками оценивать государственно- правовые явления общественной жизни, понимать их назначение, навыками анализировать текущее законодательство, навыками применения нормативных правовых актов при разрешении</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; работать в проектной команде по созданию решений в сфере профессиональной деятельности; 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.</p> <p>Имеет практический опыт: в реализации коллективных проектов культурологической проблематики; в роли аналитика, разработчика, инженера машинного обучения или инженера по данным; по созданию решений в сфере профессиональной деятельности в составе команды; владения навыками ставить перед собой правовые задачи; находить пути их решения; навыками опоры на нормативно-правовые акты при решении жизненно важных проблем; 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; основные этапы историко-культурного развития России, закономерности исторического процесса; закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте; основные этические,</p>



<p>философском контекстах</p>	<p>поведения и толерантно воспринимает культурное многообразие общества</p>	<p>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; 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 социокультурной среде, демонстрируя уважительное отношение к социокультурным традициям различных социальных групп при выполнении совместной учебно-проектной деятельности.</p> <p>Имеет практический опыт: владения методами адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах; навыками общения в мире</p>
-------------------------------	---	--

		<p>-культурных проблем в контексте мировой истории и современного социума; общения в мире культурного многообразия с использованием этических 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 силовых видов спорта[1]; организационно-методические основы адаптивной физической культуры[2]; организационно-методические основы фитнеса[3]; специфику человеческой деятельности, антропологические основания познавательной, практической и оценочной деятельности; закономерности функционирования рыночной экономики, базовые принципы экономического выбора и экономического поведения различных экономических субъектов; организационно-методические основы физической культуры и спорта; содержание процессов самоорганизации и самообразования при планировании занятий физической культурой. Умеет: устанавливать приоритеты и планировать на их основе занятия силовыми видами спорта в целях повышение физической и умственной работоспособности, адаптации к внешним факторам; 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; критически оценивать новые знания</p>

		<p>действовать в соответствии с утвержденным планом; 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; устанавливать приоритеты и планировать на их основе занятия физической культурой в целях повышение физической и умственной работоспособности, адаптации к внешним факторам; самостоятельно искать необходимую информацию и получать необходимые знания для решения поставленных задач; выстраивать траекторию саморазвития на основе принципов физического воспитания.</p> <p>Имеет практический опыт: нормирования и контроля оздоровительно-тренировочных нагрузок по видам спорта силовой направленности в программе формирования своего здорового образа жизни; физического саморазвития на основе занятий адаптивной физической культурой; нормирования и контроля оздоровительно-тренировочных нагрузок по фитнесу в программе формирования своего здорового образа жизни; владения навыками критического осмысления теоретических проблем и поиска их практического решения; поиска информации по тематике работы; самостоятельной оценки различных экономических ситуаций, поиска новых знаний и путей решения экономических проблем и задач в сфере профессиональной деятельности; нормирования и контроля оздоровительно-тренировочных нагрузок в программе формирования своего здорового образа жизни; 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,</p>
--	--	---

		<p>рамках утвержденного плана работы; планирования работ для достижения поставленной цели, самостоятельной работы над повышением своего профессионального и интеллектуального уровня, рационального использования имеющихся ресурсов для выполнения поставленной задачи.</p>
<p>УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности и для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>Демонстрирует физическую подготовленность для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>Знает: средства и методы адаптивной физической культуры[4]; научно-практические основы силовых видов спорта и здорового образа жизни[5]; научно-практические основы различных фитнес-направлений и здорового образа жизни[6]; научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни; основы профессионально-прикладной физической культуры в соответствии с выбранной профессиональной деятельностью.</p> <p>Умеет: 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 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; 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: применения средств и методов адаптивной физической культуры для укрепления индивидуального</p>

		<p>профессиональную деятельности; 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 индивидуального здоровья, физического самосовершенствования для обеспечения полноценной социальной и профессиональной 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</p>
<p>УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и</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>

<p>УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</p>	<p>Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике</p>	<p>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. Умеет: анализировать информацию для принятия обоснованных экономических решений, применять экономические знания при выполнении практических задач. Имеет практический опыт: использования основных положений и методов экономических наук при решении социальных и профессиональных задач.</p>
<p>УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению</p>	<p>Имеет представление о содержании понятия «коррупционное поведение», основных формах его проявления и последствиях, различает коррупционные и схожие некоррупционные явления в различных сферах жизни общества</p>	<p>Знает: признаки коррупционного поведения и основные положения российского законодательства о противодействии коррупции. Умеет: определять необходимые к применению нормы российского законодательства, направленные на профилактику коррупции и пресечение коррупционного поведения. Имеет практический опыт: использования и соблюдения основополагающих правовых норм, формирующих нетерпимое отношение к коррупции.</p>
<p>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</p>	<p>УК-1.1. Выбирает современные технологии и системы искусственного интеллекта для решения задач в профессиональной деятельности; УК-1.2. Использует технологии сбора, обработки, интерпретации, анализа и обмена информацией с учетом требований информационной безопасности; 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</p>	<p>Знает: формы представления числовой и символьной информации; УК-1.1. 3-1. Знает текущее состояние информационного общества и роль искусственного интеллекта в его развитии; УК-1.1. 3-2. Знает классификацию информационных систем и систем искусственного интеллекта, функциональность программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности; алгоритмы формирования пакетов данных для передачи в компьютерных сетях, основные стандарты сетей передачи данных; УК-1.1. 3-3. Знает современное состояние информационно-коммуникационных технологий в мире и перспективы их развития; УК-1.1. 3-4. Знает основные методы оценки экономической эффективности применяемого</p>

	<p>изменения социально-экономических условий.</p>	<p>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; УК-1.3. 3-1. Знает правовую базу информационного законодательства, правовые и этические нормы в области искусственного интеллекта; УК-1.3. 3-2. Знает международные и национальные стандарты в области искусственного интеллекта и смежных областях.</p> <p>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-2. Умеет выбирать необходимые инструментальные средства анализа для решения поставленных задач; анализировать передаваемые в компьютерных сетях пакеты данных, определять служебную информацию пакета и непосредственно передаваемые данные; 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; 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</p>
--	---	--

		<p>областях для решения задач в профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: работы с компьютером как средством управления информацией; выбора современных технологий и систем искусственного интеллекта для решения задач в профессиональной деятельности; применения прикладного программного обеспечения для анализа сетевого трафика; создания доверенных систем искусственного интеллекта в задачах информационной безопасности; применения правовых и этических норм, национальных и международных стандартов в области искусственного интеллекта и смежных</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; основные понятия и алгоритмы теории чисел, комбинаторики и теории графов; методологию классического физического эксперимента и принципы современной теоретической физики, включая физико-технические основы построения электронно-вычислительных машин; 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; классические методы численного решения систем линейных алгебраических уравнений, основные способы интерполирования функций, основные формулы приближенного вычисления интегралов, основные формулы численного дифференцирования, классические</p>



		<p>Коши для обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка в различных пространствах; области применения количественных и качественных методов исследования операций; содержательную сторону возникающих практических задач; 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.</p> <p>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 типовые задачи теории чисел, комбинаторики и теории графов, проводить доказательства фактов из указанных областей; решать задачи и строить инженерно-физические модели многопараметрических процессов; 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; находить число итераций, необходимое для достижения заданной точности, давать оценку погрешности приближенных формул, строить</p>
--	--	--

		<p>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; применять методы теории дифференциальных уравнений при проведении исследований в области предметно-практической деятельности.</p> <p>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; применения комбинаторных алгоритмов, а также алгоритмов на графов для решения практических задач; численного моделирования физических процессов и анализа динамических систем, включая интерпретацию полученных данных; 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; 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; использования основных методов дифференциальных уравнений при проведении прикладных</p>
ОПК-2 Способен	Понимает принципы	Знает: состав, назначение функциональных

<p>понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>современных операционных систем; использует современное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>компонентов и программного обеспечения персонального компьютера, в том числе отечественного производства; основные конструкции языка программирования высокого уровня, основные компоненты современной среды программирования; среды разработки на языке С++; 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 С++ с использованием системных вызовов (API операционных систем); решать стандартные задачи в профессиональной</p>
---	--	---

		<p>современных интегрированных сред разработки программного обеспечения на объектно-ориентированных языках программирования для разработки прикладных программ; использовать утилиты автоматической сборки и развертывания программ в операционных системах;</p> <p>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,</p>
--	--	--

<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</p>	<p>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</p>	<p>Знает: основные нормативно-правовую базу в области информационной безопасности.  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.  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.</p>
<p>ОПК-4 Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью</p>	<p>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</p>	<p>Знает: основные стандарты в области информационной безопасности и искусственного интеллекта.  Умеет: разрабатывать подходы, согласно действующих норм, для создания доверенных обучающих наборов данных и доверенных систем искусственного интеллекта в задачах информационной безопасности.  Имеет практический опыт: создания доверенных обучающих наборов данных.</p>

<p>ОПК-5 Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем</p>	<p>Понимает основы устройства и администрирования программного и аппаратного обеспечения информационных систем; устанавливает программное обеспечение</p>	<p>Знает: среды программирования для создания программ на языках высокого уровня; принципы работы с сетевым оборудованием; основы устройства систем баз данных; 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; настраивать сетевое оборудование для организации компьютерных сетей; устанавливать и настраивать реляционные и нереляционные системы баз данных; 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; конфигурирования сетевого оборудования и организации компьютерных сетей; инсталляции систем баз данных; 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>
<p>ОПК-6 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для</p>	<p>Понимает основы информатики, теории алгоритмов, методологии и технологии программирования;</p>	<p>Знает: методы разработки алгоритмов и программ, понятие алгоритма, свойства, виды и формы записи алгоритмов, как функционирует машина Тьюринга и машина Поста; основные структуры данных и</p>

<p>практического использования, применять основы информатики и программирования и проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов</p>	<p>и программные решения, проводит проектирование, кодирование и тестирование программных продуктов</p>	<p>алгоритмы их обработки; базовые концепции, теории и принципы основ информатики и программирования; базовые структуры данных и основные алгоритмы их обработки; 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.</p> <p>Умеет: разрабатывать алгоритмы и программы, составлять словесное описание алгоритма, строить графические схемы реализации алгоритмов, оформлять запись алгоритма с помощью псевдокода, алгоритмического языка; разрабатывать алгоритмы и создавать программы на основе концепции структурного программирования; 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; выбирать оптимальные алгоритмы для решения задач</p>
--	---	--

		<p>++; 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; представлять разработанные алгоритмы и архитектуру программы, а также описывать процессы реализации и тестирования программного продукта в отчете; разрабатывать web-приложения с применением инструментов автоматизации сборки, интеграции, тестирования и развертывания ПО; 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.</p> <p>Имеет практический опыт: решения практических задач с помощью вычислительной техники, составления алгоритмической записи решения задачи, подтверждения правильности или невозможности решения задач с помощью машины Тьюринга; разработки алгоритмов и создания программ, а также использования встроенных структур данных языка программирования высокого уровня; 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 и реализации программного продукта (прототипов программного обеспечения, модулей программного обеспечения) в соответствии с жизненным циклом программного обеспечения; разработки web-</p>
--	--	---



		языков программирования и технологий; создания для системы программ 1С:Предприятие конфигурации "с нуля", описания и определения событий, происходящих в ней; тестирования алгоритмов машинного обучения в задачах
--	--	--

<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; основные приложения задач теории чисел, комбинаторики, теории графов; 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; 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; определять правильный подход к решению задач теории чисел, комбинаторики, теории графов; осуществлять постановку задачи в заданной предметной области; применять базовые концепции, теории и принципы построения информационных систем; 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); программирования основных алгоритмов теории графов для решения задач большой размерности; 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; навыками работы с основными компонентами современных операционных систем.</p>
--	--	--

<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</p>	<p>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</p>	<p>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.</p> <p>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</p>
<p>ОПК-91 Способен принимать участие в управлении проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла</p>	<p>ОПК-2.1. Использует основы управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла;</p> <p>ОПК-2.2. Решает задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла.</p>	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Имеет практический опыт: работы в</p>

<p>ОПК-92 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; 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. З-1. Знает рынок информационных систем и информационно-коммуникационных технологий, автоматизирующих организационно-технические и экономические процессы; ОПК-1.2. З-1. Знает способы моделирования и построения организационно-технических и экономических процессов с использованием информационно-коммуникационных технологий и систем искусственного интеллекта. 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; ОПК-1.2. У-1. Умеет разрабатывать и внедрять организационно-технические и экономические процессы с применением информационных технологий и систем искусственного интеллекта. Имеет практический опыт: работы в команде для решения задач профессиональной деятельности.</p>
---	--	--

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Профессиональный стандарт и трудовые функции	Результаты обучения (знания, умения, практический опыт)
<p>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</p>	<p>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</p>	<p><b>06.001 Программист</b>  <b>D/01.6 Анализ возможностей реализации требований к компьютерному программному обеспечению</b>  <b>D/02.6 Разработка технических спецификаций на программные компоненты и их взаимодействие</b>  <b>D/03.6 Проектирование компьютерного программного обеспечения</b></p>	<p>Знает: основные принципы организации архитектуры облачных вычислительных систем[7]; типы архитектур ЭВМ, требования к системному и прикладному ПО; архитектуры многопроцессорных вычислительных систем, методологию проектирования параллельных алгоритмов, способы оценки эффективности параллельных программ; методы и средства проектирования программного обеспечения, особенности операционных систем iOS и Android; основные паттерны проектирования web-приложений (MVC, MVP, MVVP и т.д.), принципы проектирования пользовательских интерфейсов в web; методы и средства проектирования программного обеспечения; основные принципы организации архитектуры облачных и туманных вычислительных систем</p> <p>Умеет: осуществлять проектирование программного обеспечения в области искусственного интеллекта с учетом архитектуры облачных вычислительных систем; проектировать ПО с учетом принципов организации ЭВМ; проводить анализ предметной области по тематике работы; проектировать параллельные программы с учетом</p>

			<p>многопроцессорных вычислительных систем, использовать стандарты OpenMP, MPI, CUDA для решения задач профессиональной деятельности; применять методы и средства проектирования мобильных приложений; формировать и анализировать требования к web-приложению; применять UML для описания требований к программе и описания архитектуры программной системы; формировать требования к информационной системе на основе концептуальной модели; осуществлять проектирование программного обеспечения в области искусственного интеллекта с учетом архитектуры облачных и туманных вычислительных систем</p> <p>Имеет практический опыт: использования инструментальных и вычислительных средств при разработке программных решений с учетом особенностей архитектуры облачных вычислительных систем; проектирования системного ПО</p> <p>с учетом принципов организации ЭВМ; выявления требований к разработке программного обеспечения на основе анализа предметной области; создания простых программ с использованием стандартов OpenMP, MPI, CUDA; установки и настройки среды разработки мобильных приложений, реализации мобильного приложения с</p>
--	--	--	---

			<p>приложения; проектирования многопоточных web-приложений с применением современных web-фреймворков; анализа предметной области, а также проектирования и реализации приложения; анализа и описания предметной области, проектирования системы искусственного интеллекта, обоснованного выбора метода решения и средств реализации; использования инструментальных и вычислительных средств при разработке программных решений с учетом особенностей архитектур облачных и</p>
<p>ПК-2 Способен разрабатывать компоненты системных программных продуктов на основе соответствующей технической документации</p>	<p>Разрабатывает компоненты системных программных продуктов на основе соответствующей технической документации</p>	<p><b>06.001 Программист А/02.3 Написание программного кода с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными в базах данных</b></p>	<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</p>

			<p>низкоуровневых языков программирования; реализовывать системные скрипты для решения задач профессиональной деятельности; строить программную систему на основе компонентов экосистемы Hadoop для решения поставленной задачи; 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; создания программной системы на основе компонентов экосистемы Hadoop; разработки компонентов распределенного программного обеспечения, функционирующего на основе туманных и облачных вычислительных сред; реализации системы искусственного интеллекта на основе имеющихся</p>
<p>ПК-3 (ПК-1 модели) Способен классифицировать и идентифицировать задачи</p>	<p>ПК-1.1. Классифицирует и идентифицирует задачи систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей</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</p>



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

			<p>идентификации задач систем искусственного интеллекта;  ПК-  1.2. У-1. Умеет осуществлять оценку критериев выбора методов и инструментальных средств решения задач с помощью систем искусственного интеллекта и 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</p>
ПК-4 (ПК-2 модели) Способен разрабатывать и тестировать программные компоненты решения задач	ПК-2.1. Настраивает программное обеспечение и участвует в разработке программных компонентов систем искусственного интеллекта; ПК-2.2. Разрабатывает		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++;

искусственного интеллекта	приложения систем искусственного интеллекта; ПК-2.3. Проводит тестирование систем искусственного интеллекта.		<p>современные языки программирования, библиотеки и программные платформы для объектно-ориентированного программирования приложений (C++, C#); ПК-2.3. 3-1. Знает основные критерии качества систем искусственного интеллекта, методы и инструментальные средства тестирования работоспособности и качества функционирования систем искусственного интеллекта;</p> <p>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>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.</p> <p>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</p>
---------------------------	---	--	--

		<p>сбора, анализа и обработки данных с применением библиотек С++; разрабатывать программные приложения с использованием современных языков программирования, библиотек и программных платформ объектно-ориентированного программирования (С++, С#); ПК-2.3. У-1. Умеет проводить тестирования работоспособности и качества функционирования систем искусственного интеллекта и проверять выполнение требований к системам искусственного интеллекта со стороны пользователя; ПК-2.1. У-1. Умеет настраивать основные программные платформы и компоненты систем искусственного интеллекта: механизмов логического вывода (рассуждений), объяснений, приобретения знаний, интеллектуальных интерфейсов на особенности проблемной области, участвует в их разработке;</p> <p>ПК-2.2. У-1. Умеет разрабатывать программные приложения систем искусственного интеллекта с использованием программных платформ функционального, логического, объектно-ориентированного программирования (Python, R, С++, С#); ПК-2.1. У-1. Умеет настраивать основные программные платформы и компоненты систем искусственного интеллекта: механизмов логического вывода (рассуждений), объяснений, приобретения знаний,</p>
--	--	--

			<p>на особенности проблемной области, участвует в их разработке</p> <p>Имеет практический опыт: применения библиотек машинного обучения при разработке приложений искусственного интеллекта на С++; 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</p>
<p>ПК-5 (ПК-4 модели) Способен разрабатывать и применять методы машинного обучения для решения задач</p>	<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-4.3.</p> <p>З-1. Знает классические методы и алгоритмы машинного обучения: предиктивные - обучение с учителем, дескриптивные - обучение без учителя; ПК-4.1. З-2. Знает статистические методы анализа данных; ПК-4.1. З-1. Знает принципы и методы машинного обучения, типы и классы задач машинного обучения, методологию ML Ops;</p> <p>ПК-4.2. З-1. Знает методы и критерии оценки качества моделей машинного обучения</p> <p>Умеет: сопоставить задачам предметной области классы задач машинного обучения;</p> <p>ПК-4.3. У-1. Умеет проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор, настройку при необходимости разработку методов и алгоритмов для</p>

			<p>математической статистики для анализа данных; 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 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; применения методов машинного обучения для решения задач; обработки данных средствами теории вероятностей и математической статистики; анализа требований и определения необходимых классов задач для реализации приложений машинного обучения; определения метрик и</p>
<p>ПК-6 (ПК-7 модели) 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; базовые подходы к поиску и подготовке данных для моделей искусственных нейронных сетей; ПК-7.1. 3-2. Знает уровни представления данных (ODS DDL, семантический слой, модель данных); ПК-7.1. 3-3 . Знает основные инструменты, библиотеки и технологии Data Science;</p>

			<p>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; методы и технологии массово параллельной обработки и анализа данных</p> <p>Умеет: ПК-7.2. У-2. Умеет выделять входные и выходные переменные с целью использования предиктивных моделей; 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</p>
--	--	--	---

			<p>методы и технологии массово параллельной обработки и анализа данных</p> <p>Имеет практический опыт: подготовки и разметки данных для моделей искусственных нейронных сетей; использования инструментов и библиотек для Data Science для поиска данных в открытых источниках, специализированных библиотеках и репозиториях; применения методов и технологий массово параллельной обработки и анализа данных</p>
<p>ПК-7 (ПК-8 модели) 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;</p> <p>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];</p> <p>пК-8.1. 3-3. Знает устройство интерфейсов между реляционными SQL-хранилищами данных и нереляционными NoSQL-хранилищами данных; пК-8.1. 3</p> <p>-1. Знает общедоступные репозитории и специализированные библиотеки, содержащие наборы больших данных;</p> <p>ПК-8.2. 3-4. Знает методы и технологии машинного обучения на больших данных; методы оперативной обработки потоков данных; пК-8.1. 3-4. Знает предметно-ориентированные языки; пК-8.1. 3-2. Знает принципы работы экосистемы Hadoop, фреймворка SPARK;</p> <p>ПК-8.2. 3-1. Знает принципы и методы анализа больших данных, включая спецификации</p>



			<p>принципы работы систем обработки и анализа больших массивов данных (SQL, NoSQL, Hadoop, ETL);</p> <p>ПК-8.2. 3-3. Знает архитектуру и принципы работы промышленных решений, созданных на основе искусственного интеллекта</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. 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</p> <p>управлять качеством и достоверностью больших данных; пК-8.1. У-3. Умеет выполнять потоковую</p>
--	--	--	--

			<p>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 разработке для решения практических задач промышленности</p> <p>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; использования методов оперативной обработки потоков</p>
<p>ПК-8 (ПК-3 модели)</p> <p>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. З-1. Знает методы концептуального моделирования в аспектах построения объектных, функциональных и поведенческих моделей проблемной области;</p> <p>ПК-3.1. З-2. Знает методы построения онтологий в виде таксономий объектов, установления семантических отношений и определения аксиоматики формирования классов объектов;</p> <p>ПК-3.2. З-1. Знает методы представления знаний, основанные на отображении</p>

			<p>(процедурного) и поведенческого видов знаний, и критерии их выбора;</p> <p>ПК-3.2. З-2. Знает методы проектирования базы знаний с использованием различных 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</p>
<p>ПК-9 (ПК-6 модели) Способен создавать и поддерживать системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и</p>	<p>ПК-6.1. Осуществляет оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи;</p> <p>ПК-6.2. Разрабатывает системы искусственного интеллекта на основе моделей искусственных</p>		<p>Знает: ПК-6.1. З-1. Знает базовые архитектуры и модели искусственных нейронных сетей; ПК-6.2. З-1. Знает принципы построения систем искусственного интеллекта на основе искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей, методы и подходы к планированию и реализации</p>

методов	нейронных сетей и инструментальных средств		<p>проектов по созданию систем искусственного интеллекта в том числе в условиях малого количества данных искусственных моделей; ПК-6.1.</p> <p>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</p> <p>Умеет: осуществлять оценку и отбор моделей искусственных нейронных сетей для решения задач; применять известные алгоритмы предобработки данных для решения проблемы малой обучающей выборки; ПК-6.1. У-1 . Умеет проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задачи машинного обучения; 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: разработки систем искусственного интеллекта на основе моделей искусственных</p>
---------	--	--	--

			<p>построении систем искусственного интеллекта; 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>
<p>ПК-10 (ПК-9 модели) 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»; ПК-9.2. Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»; ПК-9.3. Участвует в 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».</p>		<p>Знает: ПК-9.3. 3-1. Знает фундаментальные правила 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-9.1. 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-9.2. 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</p>

			<p>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-9.3. У-1. Умеет применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»; 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-9.2. 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»  Имеет практический опыт: создания и обучения модели</p>
--	--	--	---

			искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение»; создания и обучения модели искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»
ПК-11 (ПК-5 модели) Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения	ПК-5.1. Осуществляет оценку и выбор инструментальных средств для решения поставленной задачи; ПК-5.2. Разрабатывает модели машинного обучения для решения задач; ПК-5.3. Создает, поддерживает и использует системы искусственного интеллекта, включающие разработанные модели и методы с применением выбранных инструментов машинного обучения.		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; ПК-5.2. 3-1. Знает функциональные возможности современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения; основы работы и построения моделей искусственных нейронных сетей; 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); ПК-5.3. 3-2. Знает методологию проведения массово параллельных вычислений для

			<p>(с использованием GPU); ПК-5.3. 3-3. Знает принципы работы распределенных кластерных систем; 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; инструментальные средства для решения задач машинного обучения</p> <p>Умеет: планировать и выполнять машинные эксперименты, оценивать точность и качество построенных моделей; ПК-5.2. У-1. Умеет применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки моделей машинного обучения; ПК-5.2. У-2. Умеет планировать и выполнять машинные эксперименты, оценивать точность и качество построенных моделей;</p> <p>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; ПК-5.3. У-2. Умеет работать с распределенной кластерной системой при создании, поддержке и использовании систем искусственного интеллекта; разрабатывать параллельные алгоритмы для распределенных</p>
--	--	--	---



		<p>программно их реализовывать с использованием стандартов OpenMP, MPI, CUDA; осуществлять оценку и отбор инструментальных средств для сбора и разметки наборов данных; ПК-5.1. У-1. Умеет проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения</p> <p>Имеет практический опыт: разработки приложений для аналитической обработки информации с помощью современных инструментальных средств; разработки и обучения моделей нейронных сетей; 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; создания простых программ для параллельных вычислений, в том числе с использованием GPU; применения различных инструментальных средств для сбора и разметки наборов данных; разработки приложений для машинного обучения на языках программирования систем искусственного интеллекта</p>
--	--	---

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (МАТРИЦА КОМПЕТЕНЦИЙ)

	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6	УК-7	УК-8	УК-9	УК-10	УК-11	ОП-К-1	ОП-К-2	ОП-К-3	ОП-К-4	ОП-К-5	ОП-К-6	ОП-К-7	ОП-К-8	ОП-К-91	ОП-К-92	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-6	ПК-7	ПК-8	ПК-9	ПК-10	ПК-11	
Физика												+																					
Иностранный язык				+	+																												
Программная инженерия										+											+	+	+		+	+							
Философия	+				+	+																											
Безопасность жизнедеятельности								+																									
Операционные системы													+			+		+															
Структуры и алгоритмы обработки данных																	+											+					
Исследование операций													+																				
Введение в искусственный интеллект											+														+					+			















\*факультативные дисциплины

## **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.