## МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ"

УТВЕРЖДЕНО Проректор

Весна Е.Б.

# **ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ КОМПЕТЕНТНОСТНАЯ МОДЕЛЬ ВЫПУСКНИКА**

Математическое и программное обеспечение вычислительных машин и компьютерных сетей образовательная программа

09.03.04 Программная инженерия направление подготовки/специальность

<u>Бакалавриат</u> уровень образования

<u>Институт интеллектуальных кибернетических систем</u> институт/факультет/филиал

Зарегистрировано в реестре образовательных программ под номером 385

# Оглавление

| Оглавление  | 2   |
|---|-----|
| Раздел 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ   | 3   |
| 1.1. Нормативные документы  | 3   |
| 1.2. Перечень сокращений  | 3   |
| Раздел 2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ  | 4   |
| 2.1. Наименование образовательной программы (направленность, профиль, специализация)  | 4   |
| 2.2. Назначение и цель образовательной программы  | 4   |
| 2.3. Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы  | 4   |
| 2.4. Объем программы  | 4   |
| 2.5. Формы обучения   | 4   |
| 2.6. Срок получения образования   | 4   |
| 2.7. Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность | 4   |
| 2.8. Перечень предприятий для прохождения практики и трудоустройства выпускников  |     |
| Раздел 3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ  | 6   |
| 3.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников   | 6   |
| 3.2. Перечень профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельнос выпускников, освоивших образовательную программу                                       |     |
| 3.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников  | 10  |
| Раздел 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.  | 15  |
| 4.1. Требования к планируемым результатам освоения образовательной программы, обеспечиваемым дисциплинами (модулями) и практиками обязательной части                          | .15 |
| 4.1.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения   | 15  |
| 4.1.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения  | 20  |
| 4.1.3. Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижен   |     |
| 4.1.4. Профессиональные компетенции выпускников (направленности/профиля/специализации   |     |
| Раздел 5. ОРГАНИЗАЦИИ-РАБОТОДАТЕЛИ/ЗАКАЗЧИКИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ<br>ПРОГРАММЫ   | .40 |
| 5.1 Перечень организаций-работодателей/заказчиков образовательной программы   |     |

### Раздел 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

## 1.1. Нормативные документы

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки (специальности) 09.03.04 Программная инженерия и уровню высшего образования Бакалавриат, утвержденный приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 №920 (далее ФГОС ВО);
- Образовательный стандарт НИЯУ МИФИ (ОС НИЯУ МИФИ) по направлению подготовки (специальности) 09.03.04 Программная инженерия и уровню высшего образования Бакалавриат, утвержденный Ученым советом университета Протокол №18/03 от 31.05.2018 (далее ОС НИЯУ МИФИ), актуализирован решением Ученого совета НИЯУ МИФИ (протокол №23/04 от 19.04.2023);
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 №245 (далее Порядок организации образовательной деятельности);
- Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. № 636;
- Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования РФ и Министерства просвещения РФ от 5 августа 2020 г. N 885/390

### 1.2. Перечень сокращений

з.е. – зачетная единица;

ОПК – общепрофессиональная компетенция; ОС НИЯУ МИФИ – образовательный стандарт НИЯУ МИФИ.

ОТФ – обобщенная трудовая функция;

ТФ − трудовая функция;

ПД — профессиональная деятельность; ПК — профессиональная компетенция; ПС — профессиональный стандарт; УК — универсальная компетенция;

УКЕ – универсальная естественно-научная компетенция;

УКЦ – универсальная цифровая компетенция;

ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего

образования;

# Раздел 2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### 2.1. Наименование образовательной программы (направленность, профиль, специализация)

Математическое и программное обеспечение вычислительных машин и компьютерных сетей

### 2.2. Назначение и цель образовательной программы

Подготовка высококвалифицированных бакалавров усиленной подготовкой c по фундаментальным аспектам информационных технологий для участия в наукоемких, научноисследовательских, а также крупных, высокотехнологичных проектах в сфере технологий разработки кибернетических систем. В соответствии с дорожной картой работ Национальной Технологической Инициативы в области искусственного интеллекта, а также Стратегией цифровизации российской экономики, в профиле подготовки делается акцент на изучение технологий машинного обучения, математического моделирования и стандартов программной разработки. Выпускники данного профиля востребованы, как специалисты в области создания цифровых продуктов, содержащих интеллектуальный компонент, на уровне современных мировых стандартов. Роль инженера МО: – Реализация МL-моделей в продуктивных системах – Оптимизация производительности и масштабирование моделей – Разработка МL-пайплайнов и автоматизация процессов Роль аналитик данных: - Исследовательский анализ данных (EDA) -Построение отчетов и дашбордов – Статистический анализ и тестирование гипотез – Создание прогнозных моделей Характерный УГТ исследований и разработок, выполняемых выпускником, составляет шестой УГТ, разработка программ для ЭВМ: – Модель или прототип системы и (или) подсистемы продемонстрированы в условиях, близких к реальным. – Прототип системы и (или) подсистемы содержит все детали разрабатываемых устройств; – Доказаны реализуемость и эффективность технологий в условиях эксплуатации или близких к ним условиях и возможность интеграции технологии в компоновку разрабатываемой конструкции, для которой данная технология должна продемонстрировать работоспособность; Возможна полномасштабная разработка системы с реализацией требуемых свойств и уровня характеристик.

## 2.3. Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы

Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы: Бакалавр.

### 2.4. Объем программы

Объем программы: 240 зачетных единиц (далее – з.е.).

### 2.5. Формы обучения

Формы обучения: очная.

### 2.6. Срок получения образования

При очной форме обучения 4 года

# 2.7. Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность

06 Связь, информационные и коммуникационные технологии, 40 Сквозные виды профессиональной деятельности

# 2.8. Перечень предприятий для прохождения практики и трудоустройства выпускников

- ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "РВБ"
- ООО "Смарт Текнолоджис"
- Другие

# Раздел 3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ

### 3.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников

Типы задач профессиональной деятельности выпускников (профили подготовки): <u>научно</u>исследовательский, проектный.

Задачи профессиональной деятельности выпускников:

- участие в проведении научных исследований (экспериментов, наблюдений и количественных измерений), связанных с объектами профессиональной деятельности (программными продуктами, проектами, процессами, методами и инструментами программной инженерии), в соответствии с утвержденными заданиями и методиками; построение моделей объектов профессиональной деятельности с использованием инструментальных средств компьютерного моделирования; составление описания проводимых исследований, подготовка данных для составления обзоров и отчетов;;
- организация хранения данных с выбором адекватных технологических решений;
- осуществление своей трудовой деятельности с учётом необходимости эффективной коммуникации и взаимодействия в рамках коллективной проектной работы в сфере ИИ.;
- осуществление своей трудовой деятельности с учетом неопределенности как сущностной черты функционирования искусственного интеллекта.;
- осуществление своей трудовой деятельности с учетом этических принципов, социального контекста и критического анализа последствий применения ИИ-технологий;
- применение байесовского подхода для построения вероятностных моделей, анализа неопределенности и создания адаптивных систем ИИ.;
- применение знаний об истории развития и трендах современного ИИ для формулирования корректных постановок задач и поиска перспективных способов решения проблем с помощью ИИ.;
- применение математического аппарата логики для формализации задач ИИ, проектирования логических систем и построения систем автоматического доказательства теорем.;
- применение современной теоретической математики для разработки новых алгоритмов и формулирования перспективных задач ИИ;
- применение фундаментальных принципов и методов машинного обучения, включая подготовку данных оценку качества моделей и работу с признаками.;
- проведение фронтирных исследований в области управления, решения, агентных и мультиагентных систем;
- проведение фронтирных исследований в области фундаментальных основ ИИ и разработки новых алгоритмов МО;
- управление знаниями;
- участие в проектировании компонентов программного продукта в объеме, достаточном для их конструирования в рамках поставленного задания; создание компонент программного обеспечения (кодирование, отладка, модульное и интеграционное тестирование); -

выполнение измерений и рефакторинг кода в соответствии с планом; - участие в интеграции компонент программного продукта; - разработка тестового окружения, создание тестовых сценариев; - разработка и оформление эскизной, технической и рабочей проектной документации; - взаимодействие с заказчиком в процессе выполнения программного проекта.

- Перечень основных объектов (или областей знания) профессиональной деятельности выпускников:

  априорная оценка корректности обучающей выборки, ее соответствия перечню потенциальных задач для ИИ, определение ограничений выбранных моделей и алгоритмов Оценка потенциальных последствий внедрения ИИ-систем для различных групп пользователей Анализ ситуаций, в которых технически эффективное решение может противоречить ценностным или правовым нормам;
- байесовский подход, теорема Байеса, априорные и апостериорные распределения, байесовская регрессия и классификация, частотный подход, оценка неопределенности, байесовские сети, объяснимость моделей, методы Монте-Карло, байесовская оптимизация.;
- гипотеза о многообразии Онтология Методы вычислительной линейной алгебры AutoML ядра CUDA квантизация смешанная точность Knowledge Distillation Символьные методы Численные методы решения задач математической физики чекпойнты градиентов тайлинг Pipeline parallelism Compiler-aware training;
- история развития и основные тренды современного ИИ Развитие технологий больших данных, источники появления, определения, Проблема больших данных, почему традиционные механизмы не работают. Выявление и декомпозиция задач на основе больших данных История развития и основные тренды современного ИИ Развитие технологий больших данных.;
- многомерные вероятностные модели.;
- мультиагентное обучение Координация агентов Обмен знаниями Архитектуры агентов Устойчивость системы LLM Agentic Workflow Actor-Critic Architectures Ролевые модели агентов Оркестрация агентов Динамическое распределение ролей Интерпретируемость агентов;
- мультиагентные алгоритмы на основе метаэвристических методов Мультиагентные алгоритмы на основе теории игр Мультиагентные алгоритмы на основе обучения с подкреплением;
- программный проект (проект разработки программного продукта) программный продукт (создаваемое программное обеспечение) - процессы жизненного цикла программного продукта Методы и инструменты разработки программного продукта;
- программный проект (проект разработки программного продукта)
   Процессы жизненного цикла программного продукта
   Методы и инструменты разработки программного продукта;
- развитие метакогнитивных навыков для решения задач развития методов ИИ, представления о корректных сценариях внедрения ИИ, оценка степени трансформирующего влияния ИИ;
- реляционные СУБД виды, функционал, возможности. Проектирование данных. Сущностьсвязь. ER-диаграммы. Модели хранения данных. Реляционная модель. Реляционная алгебра. Нормализация. SQL (DDL, DML, DCL). Создание структур хранения в реляционной модели.

Написание запросов. Встроенные функции. Процедурное расширение. Создание процедурфункций. Триггеры. Транзакции. План исполнения запроса. Виды индексов. Оптимизация запросов. Виды NoSQL хранилищ данных. Хранилища ключ-значение, документные, колоночные, графовые. Особенности каждой модели. Формирование запросов к слабоструктурированным данных. Форматы JSON, XML.;

- совместная постановка целей проекта и формулирование задач в диалоге с командой Обсуждение и согласование итогов проекта перед защитой, распределение ролей при презентации результатов Перевод сложных технических решений в форму, понятную представителям других областей.;
- спектральный анализ графов, графовые нейронные сети, теория случайных графов гильбертовы пространства, операторы, спектральная теория функторы, естественные преобразования, композиция моделей;
- типы задач машинного обучения Feature engineering: отбор признаков создание новых признаков обработка категориальных переменных. Нормализация и стандартизация. Работа с пропущенными значениями. Обнаружение и обработка выбросов. Кросс-валидация. Метрики качества: ассигасу precision recall F1-score для классификации; MSE MAE R? для регрессии. Методы работы с несбалансированными данными. Статистическая значимость..

# 3.2. Перечень профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, освоивших образовательную программу

| № п/п | Код профессионального стандарта  | Наименование профессионального стандарта  |  |
|-------|--|---|--|
|       | 06 Связь,  | информационные и коммуникационные технологии  |  |
| 1     | 06.001   | Профессиональный стандарт «Программист», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 20.07.2022 №424н                                      |  |
| 2     | 06.017   | Профессиональный стандарт «Руководитель разработки программного обеспечения», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 20.07.2022 №423н |  |
| 3     | Профессиональный стандарт «Технический писател (специалист по технической документации в области   |   |  |
| 4     | 06.022   | Профессиональный стандарт «Системный аналитик», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 27.04.2023 №367н                               |  |
| 5     | Профессиональный стандарт «Специалист по большим данным»,<br>5 06.042 утвержденный приказом Министерства труда и социальной<br>защиты Российской Федерации от 06.07.2020 №405н |   |  |
|       | 40 Сквозные виды профессиональной деятельности   |   |  |

|   |        | Профессиональный                        | стандарт | «Специалист | ПО | научно-  |
|---|--------|---|----------|-------------|----|----------|
| 6 | 40.011 | исследовательским и утвержденный приказ |          |             |    |          |
|   |        | защиты Российской Фе                    |          | 1 1         |    | циальнон |

# 3.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников

Таблица 3.1

| Область<br>профессиональной<br>деятельности<br>(по Реестру<br>Минтруда) | Тип задачи<br>профессиональной<br>деятельности<br>(Профиль) | Задача профессиональной деятельности   | Объект профессиональной деятельности (или область знания)  |
|---|---|--|--|
| 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии                  | проектный   | -участие в проектировании компонентов программного продукта в объеме, достаточном для их конструирования в рамках поставленного задания; - создание компонент программного обеспечения (кодирование, отладка, модульное и интеграционное тестирование); - выполнение измерений и рефакторинг кода в соответствии с планом; - участие в интеграции компонент программного продукта; - разработка тестового окружения, создание тестовых сценариев; - разработка и оформление эскизной, технической и рабочей проектной документации; - взаимодействие с заказчиком в процессе выполнения программного проекта | Программный проект (проект разработки программного продукта) Процессы жизненного цикла программного продукта Методы и инструменты разработки программного продукта   |
| 06 Связь,<br>информационные и<br>коммуникационные<br>технологии         | научно- исследовательский                                   | -проведение фронтирных исследований в области фундаментальных основ ИИ и разработки новых алгоритмов МО  | Гипотеза о многообразии Онтология Методы вычислительной линейной алгебры AutoML ядра CUDA квантизация смешанная точность Knowledge Distillation Символьные методы Численные методы решения задач математической физики чекпойнты градиентов тайлинг Pipeline parallelism Compiler-aware training |
| 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии                  | научно-<br>исследовательский                                | -проведение фронтирных исследований в области управления, решения, агентных и мультиагентных систем  | Мультиагентное обучение Координация агентов Обмен знаниями Архитектуры агентов Устойчивость системы LLM Agentic Workflow Actor-Critic  |

| 06 Связь,<br>информационные и<br>коммуникационные<br>технологии | научно-<br>исследовательский | -применение современной теоретической математики для разработки новых алгоритмов и формулирования перспективных задач ИИ   | Architectures Ролевые модели агентов Оркестрация агентов Динамическое распределение ролей Интерпретируемость агентов Многомерные вероятностные модели.  |
|---|------------------------------|--|---|
| 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии          | научно-<br>исследовательский | -применение байесовского подхода для построения вероятностных моделей, анализа неопределенности и создания адаптивных систем ИИ.                                   | Байесовский подход, теорема Байеса, априорные и апостериорные распределения, байесовская регрессия и классификация, частотный подход, оценка неопределенности, байесовские сети, объяснимость моделей, методы Монте-Карло, байесовская оптимизация.   |
| 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии          | научно-<br>исследовательский | -применение математического аппарата логики для формализации задач ИИ, проектирования логических систем и построения систем автоматического доказательства теорем. | Спектральный анализ графов, графовые нейронные сети, теория случайных графов гильбертовы пространства, операторы, спектральная теория функторы, естественные преобразования, композиция моделей   |
| 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии          | проектный                    | -осуществление своей трудовой деятельности с учетом этических принципов, социального контекста и критического анализа последствий применения ИИ-технологий         | Априорная оценка корректности обучающей выборки, ее соответствия перечню потенциальных задач для ИИ, определение ограничений выбранных моделей и алгоритмов Оценка потенциальных последствий внедрения ИИ-систем для различных групп пользователей Анализ ситуаций, в которых технически эффективное решение может противоречить ценностным или правовым нормам |
| 06 Связь,<br>информационные и                                   | проектный                    | -осуществление своей трудовой деятельности с<br>учётом необходимости эффективной   | Совместная постановка целей проекта и формулирование задач в диалоге с  |

| коммуникационные<br>технологии                         |           | коммуникации и взаимодействия в рамках коллективной проектной работы в сфере ИИ.  | командой Обсуждение и согласование итогов проекта перед защитой, распределение ролей при презентации результатов Перевод сложных технических решений в форму, понятную представителям других областей.  |
|--|-----------|---|---|
| 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии | проектный | -осуществление своей трудовой деятельности с учетом неопределенности как сущностной черты функционирования искусственного интеллекта. | Развитие метакогнитивных навыков для решения задач развития методов ИИ, представления о корректных сценариях внедрения ИИ, оценка степени трансформирующего влияния ИИ  |
| 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии | проектный | -организация хранения данных с выбором адекватных технологических решений   | Реляционные СУБД - виды, функционал, возможности. Проектирование данных. Сущность-связь. ER-диаграммы. Модели хранения данных. Реляционная модель. Реляционная алгебра. Нормализация. SQL (DDL, DML, DCL). Создание структур хранения в реляционной модели. Написание запросов. Встроенные функции. Процедурное расширение. Создание процедурфункций. Триггеры. Транзакции. План исполнения запроса. Виды индексов. Оптимизация запросов. Виды NoSQL хранилищ данных. Хранилища ключзначение, документные, колоночные, графовые. Особенности каждой модели. Формирование запросов к слабоструктурированным данных. Форматы JSON, XML. |
| 06 Связь,<br>информационные и<br>коммуникационные      | проектный | -применение знаний об истории развития и трендах современного ИИ для формулирования корректных постановок задач и поиска              | История развития и основные тренды современного ИИ Развитие технологий больших данных, источники появления,   |

| технологии  |                              | перспективных способов решения проблем с помощью ИИ.   | определения, Проблема больших данных, почему традиционные механизмы не работают. Выявление и декомпозиция задач на основе больших данных История развития и основные тренды современного ИИ Развитие технологий больших данных.  |
|---|------------------------------|--|--|
| 06 Связь,<br>информационные и<br>коммуникационные<br>технологии | проектный                    | -применение фундаментальных принципов и методов машинного обучения, включая подготовку данных оценку качества моделей и работу с признаками.   | Типы задач машинного обучения Feature engineering: отбор признаков создание новых признаков обработка категориальных переменных. Нормализация и стандартизация. Работа с пропущенными значениями. Обнаружение и обработка выбросов. Кросс-валидация. Метрики качества: ассигасу precision recall F1-score для классификации; MSE MAE R? для регрессии. Методы работы с несбалансированными данными. Статистическая значимость. |
| 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии          | проектный                    | -управление знаниями   | Мультиагентные алгоритмы на основе метаэвристических методов Мультиагентные алгоритмы на основе теории игр Мультиагентные алгоритмы на основе обучения с подкреплением   |
| 40 Сквозные виды профессиональной деятельности                  | научно-<br>исследовательский | - участие в проведении научных исследований (экспериментов, наблюдений и количественных измерений), связанных с объектами профессиональной деятельности (программными продуктами, проектами, процессами, методами и инструментами программной инженерии), в соответствии с утвержденными заданиями и методиками; - построение моделей объектов профессиональной деятельности с | Программный проект (проект разработки программного продукта) - программный продукт (создаваемое программное обеспечение) - процессы жизненного цикла программного продукта Методы и инструменты разработки программного продукта   |

|  | использованием инструментальных средств      |  |
|--|--|--|
|  | компьютерного моделирования; - составление   |  |
|  | описания проводимых исследований, подготовка |  |
|  | данных для составления обзоров и отчетов;    |  |

# Раздел 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

4.1. Требования к планируемым результатам освоения образовательной программы, обеспечиваемым дисциплинами (модулями) и практиками обязательной части

# 4.1.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 4.1

| Код и наименование универсальной  | Код и наименование индикатора достижения  |
|---|---|
| компетенции   | универсальной компетенции   |
| УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач   | 3-УК-1 Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа У-УК-1 Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников В-УК-1 Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для  |
|   | решения поставленных задач  |
| 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 | 3-УК-2 Знать: виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность У-УК-2 Уметь: проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности В-УК-2 Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта, навыками работы с нормативно-правовой документацией |
| УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде  | 3-УК-3 Знать: основные приемы и нормы социального взаимодействия; основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии У-УК-3 Уметь: устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; применять основные методы и нормы  |

|   | социального взаимодействия для реализации        |
|---|--|
|   | своей роли и взаимодействия внутри команды       |
|   | В-УК-3 Владеть: простейшими методами и           |
|   | приемами социального взаимодействия и работы     |
|   | в команде  |
| УК-4 Способен осуществлять деловую        | 3-УК-4 Знать: принципы построения устного и      |
| коммуникацию в устной и письменной формах | письменного высказывания на русском и            |
| на государственном языке Российской       | иностранном языках; правила и закономерности     |
| Федерации и иностранном(ых) языке(ах)     | деловой устной и письменной коммуникации         |
|   | У-УК-4 Уметь: применять на практике деловую      |
|   | коммуникацию в устной и письменной формах,       |
|   | методы и навыки делового общения на русском и    |
|   | иностранном языках; методикой составления        |
|   | суждения в межличностном деловом общении на      |
|   | русском и иностранном языках                     |
|   | В-УК-4 Владеть: навыками чтения и перевода       |
|   | текстов на иностранном языке в                   |
|   | профессиональном общении; навыками деловых       |
|   | коммуникаций в устной и письменной форме на      |
|   | русском и иностранных языках; методикой          |
|   | составления суждения в межличностном деловом     |
|   | общении на русском и иностранном языках          |
| УК-5 Способен воспринимать межкультурное  | 3-УК-5 Знать: закономерности и особенности       |
| разнообразие общества в социально-        | социально-исторического развития различных       |
| историческом, этическом и философском     | культур в этическом и философском контексте      |
| контекстах                                | У-УК-5 Уметь: понимать и воспринимать            |
|   | разнообразие общества в социально-               |
|   | историческом, этическом и философском            |
|   | контексте  |
|   | В-УК-5 Владеть: простейшими методами             |
|   | адекватного восприятия межкультурного            |
|   | многообразия общества с социально-               |
|   | историческом, этическом и философском            |
|   | контекстах; навыками общения в мире              |
|   | культурного многообразия с использованием        |
| VIII. C. C                                | этических норм поведения                         |
| УК-6 Способен управлять своим временем,   | 3-УК-6 Знать: основные приемы эффективного       |
| выстраивать и реализовывать траекторию    | управления собственным временем; основные        |
| саморазвития на основе принципов          | методики самоконтроля, саморазвития и            |
| образования в течение всей жизни          | самообразования на протяжении всей жизни         |
|   | У-УК-6 Уметь: эффективно планировать и           |
|   | контролировать собственное время; использовать   |
|   | методы саморегуляции, саморазвития и             |
|   | самообучения В-УК-6 Владеть: методами управления |
|   |  |
|   | собственным временем; технологиями               |
|   | приобретения. использования и обновления         |
|   | социо-культурных и профессиональных знаний,      |
|   | умений, и навыков; методиками саморазвития и     |
| VV 7 Character Harrison                   | самообразования в течение всей жизни             |
| УК-7 Способен поддерживать должный        | З-УК-7 Знать: виды физических упражнений;        |
| уровень физической подготовленности для   | роль и значение физической культуры в жизни      |

| обеспечения полноценной социальной и         | человека и общества; научно-практические      |
|--|---|
|  | ,       |
| профессиональной деятельности                | основы физической культуры, профилактики      |
|  | вредных привычек и здорового образа и стиля   |
|  | жизни   |
|  | У-УК-7 Уметь: применять на практике           |
|  | разнообразные средства физической культуры,   |
|  | спорта и туризма для сохранения и укрепления  |
|  | здоровья, психофизической подготовки и        |
|  | самоподготовки к будущей жизни и              |
|  | профессиональной деятельности; использовать   |
|  | средства и методы физического воспитания для  |
|  | профессионально-личностного развития,         |
|  | физического самосовершенствования,            |
|  | формирования здорового образа и стиля жизни   |
|  | В-УК-7 Владеть: средствами и методами         |
|  | укрепления индивидуального здоровья для       |
|  | обеспечения полноценной социальной и          |
|  | профессиональной деятельности                 |
| УК-8 Способен создавать и поддерживать в     | 3-УК-8 Знать: требования, предъявляемые к     |
| повседневной жизни и в профессиональной      | безопасности условий жизнедеятельности, в том |
| деятельности безопасные условия              | числе при возникновении чрезвычайных          |
| жизнедеятельности для сохранения природной   | ситуаций и пути обеспечения комфортных        |
| среды, обеспечения устойчивого развития      | условий труда на рабочем месте                |
| общества, в том числе при угрозе и           | У-УК-8 Уметь: обеспечивать безопасные условия |
| возникновении чрезвычайных ситуаций и        | жизнедеятельности, в том числе при            |
| военных конфликтов                           | возникновении чрезвычайных ситуаций и         |
| Boombix Ronquinkrob                          | комфортные условия труда на рабочем месте;    |
|  | выявлять и устранять проблемы, связанные с    |
|  | нарушениями техники безопасности на рабочем   |
|  | месте   |
|  | В-УК-8 Владеть: навыками предотвращения       |
|  | возникновения чрезвычайных ситуаций           |
|  | (природного и техногенного происхождения) на  |
|  | рабочем месте                                 |
| УК-9 Способен принимать ответственные        | 3-УК-9 Знать государственную политику, цели,  |
| решения и действовать в интересах общества в | задачи и виды добровольческой (волонтерской)  |
| целом, в том числе через участие в           | деятельности, нормативно-правовые основы      |
| волонтерских движениях                       | законодательства в этой области               |
| Болоттерений двинениям                       | У-УК-9 Уметь применять междисциплинарные      |
|  | знания и профильные практические навыки в     |
|  | области содействия развитию добровольчества   |
|  | (волонтерства)                                |
|  | В-УК-9 Владеть методами и способами           |
|  | содействия формированию добровольчества       |
|  | (волонтерства), навыками организации труда    |
|  | добровольцев (волонтеров)                     |
| УК-10 Способен принимать обоснованные        | 3-УК-10 Знать: основные документы,            |
| экономические решения в различных областях   | регламентирующие финансовую грамотность в     |
| жизнедеятельности                            | профессиональной деятельности; источники      |
| жизнодолгониности                            | финансирования профессиональной               |
|  | деятельности; принципы планирования           |
|  | экономической деятельности; критерии оценки   |
|  | экономической деятельности, критерии оценки   |

|  | затрат и обоснованности экономических решений У-УК-10 Уметь: обосновывать принятие      |
|--|---|
|  | экономических решений в различных областях  |
|  | жизнедеятельности на основе учета факторов  |
|  | эффективности; планировать деятельность с   |
|  | учетом экономически оправданные затрат,   |
|  | направленных на достижение результата   |
|  | В-УК-10 Владеть: методикой анализа, расчета и   |
|  | оценки экономической целесообразности планируемой деятельности (проекта), его           |
|  | финансирования из внебюджетных и бюджетных  |
|  | источников  |
| УК-11 Способен формировать нетерпимое                                      | 3-УК-11 Знать: действующие правовые нормы,  |
| отношение к проявлениям экстремизма,                                       | обеспечивающие противодействие экстремизму,   |
| терроризма, коррупционному поведению и                                     | терроризму и коррупционному поведению;  |
| противодействовать им в профессиональной                                   | признаки экстремизма, терроризма и  |
| деятельности   | коррупционного поведения; основы  |
|  | профилактики экстремизма, терроризма и коррупционного поведения                         |
|  | У-УК-11 Уметь: планировать, организовывать и  |
|  | проводить мероприятия, обеспечивающие   |
|  | формирование гражданской позиции на основе  |
|  | нетерпимости к экстремизму, терроризму и  |
|  | коррупционному поведению; применять меры  |
|  | противодействия экстремизму, терроризму и   |
|  | коррупционному поведению при осуществлении профессиональной деятельности                |
|  | В-УК-11 Владеть: навыками формирования  |
|  | нетерпимого отношения к экстремизму,  |
|  | терроризму и коррупционному поведению;  |
|  | навыками противодействия экстремизму,   |
|  | терроризму и коррупционному поведению при   |
| УКЕ-1 Способен использовать знания   | осуществлении профессиональной деятельности<br>3-УКЕ-1 знать: основные законы           |
| УКЕ-1 Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять | 3-УКЕ-1 знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы                     |
| методы математического анализа и   | математического анализа и моделирования,  |
| моделирования, теоретического и  | теоретического и экспериментального   |
| экспериментального исследования в  | исследования  |
| поставленных задачах   | У-УКЕ-1 уметь: использовать математические  |
|  | методы в технических приложениях,   |
|  | рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи |
|  | математической статистики; решать типовые   |
|  | расчетные задачи  |
|  | В-УКЕ-1 владеть: методами математического   |
|  | анализа и моделирования; методами решения   |
|  | задач анализа и расчета характеристик   |
|  | физических систем, основными приемами   |
|  | обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными          |
|  |   |
|  | продуктами  |

использовать различные цифровые средства, позволяющие во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей

в том числе отечественного производства, а также основные приемы И нормы социального взаимодействия и технологии межличностной и групповой коммуникации с использованием дистанционных технологий У-УКЦ-1 Уметь: выбирать современные информационные технологии И цифровые

технологии и цифровые средства коммуникации,

средства TOM коммуникации, числе отечественного производства, также a устанавливать поддерживать контакты, И обеспечивающие успешную работу в коллективе применять основные метолы нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды с использованием дистанционных технологий

В-УКЦ-1 Владеть: навыками применения современных информационных технологий и цифровых средств коммуникации, в том числе отечественного производства, а также методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде с использованием дистанционных технологий

УКЦ-2 Способен искать нужные источники информации воспринимать, данные, анализировать, запоминать передавать И информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе полученными ИЗ различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач

3-УКЦ-2 Знать: методики сбора и обработки информации использованием цифровых c средств, а также актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности, принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности использованием цифровых средств и с учетом требований информационной основных безопасности

У-УКЦ-2 Уметь: применять методики поиска, обработки сбора информации; использованием цифровых средств, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, и решать профессиональной стандартные задачи деятельности c использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности

В-УКЦ-2 Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации с использованием цифровых средств для решения поставленных задач, навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии ПО научно-исследовательской работе с использованием цифровых средств и с vчетом требований информационной безопасности

УКЦ-3 Способен ставить себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи, подбирать способы решения и средства развития (в том числе с использованием цифровых средств) других необходимых компетенций

3-УКЦ-3 Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем, основные методики самоконтроля, саморазвития самообразования на протяжении всей жизни с использованием цифровых средств У-УКЦ-3 Уметь: эффективно планировать контролировать собственное время, использовать саморегуляции, методы саморазвития самообучения течение В всей жизни использованием цифровых средств В-УКЦ-3 Владеть: методами управления собственным временем, технологиями приобретения. использования И обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений, и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни использованием цифровых средств

### 4.1.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 4.2

| Tuomina 1.2                                 |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|
| Код и наименование общепрофессиональной     | Код и наименование индикатора достижения       |  |  |  |  |
| компетенции                                 | общепрофессиональной компетенции               |  |  |  |  |
| ОПК-1 Способен применять                    | 3-ОПК-1 Знать основные объекты дискретной      |  |  |  |  |
| естественнонаучные и общеинженерные         | математики и методы их описания и              |  |  |  |  |
| знания, методы математического анализа и    | исследований; проблемы алгоритмической         |  |  |  |  |
| моделирования, теоретического и             | разрешимости задач и эффективной               |  |  |  |  |
| экспериментального исследования в           | вычислимости чисел.                            |  |  |  |  |
| профессиональной деятельности               | У-ОПК-1 Уметь решать основные задачи           |  |  |  |  |
|   | математической логики; однозначно задавать     |  |  |  |  |
|   | объекты дискретной математики, приводить их к  |  |  |  |  |
|   | стандартным формам, выполнять эквивалентные    |  |  |  |  |
|   | преобразования; определять сложности           |  |  |  |  |
|   | алгоритмов, применение прямых и косвенных      |  |  |  |  |
|   | доказательств теорем, определение              |  |  |  |  |
|   | принадлежности функций к соответствующим       |  |  |  |  |
|   | классам  |  |  |  |  |
|   | В-ОПК-1 Владеть методами математической        |  |  |  |  |
|   | логики для решения задач формализации, анализа |  |  |  |  |
|   | и синтеза логических схем, для нахождения      |  |  |  |  |
|   | инвариантов циклических и условных             |  |  |  |  |
|   | конструкций в информатике, для выполнения      |  |  |  |  |
|   | эквивалентных преобразований; методами         |  |  |  |  |
|   | применения логического подхода к решению       |  |  |  |  |
|   | сложных задач с помощью их декомпозиции.       |  |  |  |  |
| ОПК-2 Способен понимать принципы работы     | 3-ОПК-2 Знает принципы работы современных      |  |  |  |  |
| современных информационных технологий и     | информационных технологий                      |  |  |  |  |
| программных средств, в том числе            | У-ОПК-2 Умеет использовать программные         |  |  |  |  |
| отечественного производства, и использовать | средства, в том числе отечественного           |  |  |  |  |
| их при решении задач профессиональной       | производства, для решении задач                |  |  |  |  |
| деятельности                                | профессиональной деятельности                  |  |  |  |  |
|   | В-ОПК-2 Владеет программными средствами, в     |  |  |  |  |
|   | 20   |  |  |  |  |

|   | том числе отечественного производства, для  |
|---|---|
|   | решении задач профессиональной деятельности   |
| 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 | 3-ОПК-3 Знать стандартные методы и алгоритмы решения задач дискретной математики; стандартные алгоритмы и структуры данных. Типовые архитектурные и организационные схемы в программных системах. У-ОПК-3 Уметь использовать программные инструменты, автоматизирующие решение основных задач профессиональной деятельности (информационные системы, системы программирования, офисные пакеты, системы проектирования, математические пакеты и т.д.); разрабатывать и анализировать алгоритмы |
|   | В-ОПК-3 Владеть методами и методиками анализа и моделирования объектов профессиональной деятельности  |
| ОПК-4 Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью   | 3-ОПК-4 Знать государственные стандарты, устанавливающие взаимосвязанные правила, требования и нормы по разработке, оформлению и обращению технической документации У-ОПК-4 Уметь оформлять техническую   |
|   | документацию В-ОПК-4 Владеть навыками разработки стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью  |
| ОПК-5 Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем   | 3-ОПК-5 Знать методы инсталлирования аппаратного обеспечения для информационных и автоматизированных систем; У-ОПК-5 Уметь инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем В-ОПК-5 Владеть навыками инсталлирования программного и аппаратного обеспечение для   |
|   | информационных и автоматизированных систем  |
| ОПК-6 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического использования, применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов                           | 3-ОПК-6 Знать основы информатики и программирования У-ОПК-6 Уметь разрабатывать алгоритмы и программы; проектировать, конструировать и тестировать программные продукты В-ОПК-6 Владеть основами информатики и программирования   |
| ОПК-7 Способен применять в практической   | 3-ОПК-7 Знать основные концепции, принципы,   |
| деятельности основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой   | теории и факты, связанные с информатикой У-ОПК-7 Уметь применять в практической деятельности основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой В-ОПК-7 Владеть основными концепциями и принципами, связанными с информатикой   |
| ОПК-8 Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных,  | 3-ОПК-8 Знать способы 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

У-ОПК-8 Уметь осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников И баз данных; представлять информацию В требуемом формате использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; В-ОПК-8 Владеть методами поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных

# 4.1.3. Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 4.3

|                 |                    |                           |                            |                       | таолица 4.5       |
|-----------------|--------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------------|-------------------|
| Задача ПД       | Объект или область | Код и наименование        | Код и наименование         | Основание (ПС, анализ | Код и             |
|                 | знания             | профессиональной          | индикатора достижения      | опыта)                | наименование ОТФ  |
|                 |                    | компетенции               | профессиональной           |                       | (ТФ)              |
|                 |                    |                           | компетенции                |                       |                   |
|                 |                    |                           |                            |                       |                   |
| 1               | 2                  | 2                         | 4                          |                       |                   |
| 1               | 2                  | 3                         | 4                          | 5                     | 6                 |
|                 | Тип за,            | дачи профессиональной дел | ятельности: научно-исследо | овательский           |                   |
| - участие в     | Программный        | ПК-11 способен к          | 3-ПК-11 Знать методы       | Профессиональный      | В.6. Проведение   |
| проведении      | проект (проект     | формализации в своей      | формализации в своей       | стандарт «40.011.     | научно-           |
| научных         | разработки         | предметной области с      | предметной области с       | Специалист по научно- | исследовательских |
| исследований    | программного       | учетом ограничений        | учетом ограничений         | исследовательским и   | и опытно-         |
| (экспериментов, | продукта) -        | используемых методов      | используемых методов       | опытно-               | конструкторских   |
| наблюдений и    | программный        | исследования              | исследования               | конструкторским       | разработок при    |
| количественных  | продукт            |                           | У-ПК-11 Уметь              | разработкам»          | исследовании      |
| измерений),     | (создаваемое       |                           | формализовать в своей      |                       | самостоятельных   |
| связанных с     | программное        |                           | предметной области         |                       | тем               |
| объектами       | обеспечение) -     |                           | В-ПК-11 Владеть            | Профессиональный      | B/01.6.           |
| профессиональн  | процессы           |                           | методами формализации      | стандарт «40.011.     | Проведение        |
| ой деятельности | жизненного цикла   |                           | в своей предметной         | Специалист по научно- | патентных         |
| (программными   | программного       |                           | области с учетом           | исследовательским и   | исследований и    |
| продуктами,     | продукта Методы и  |                           | ограничений                | опытно-               | определение       |
| проектами,      | инструменты        |                           | используемых методов       | конструкторским       | характеристик     |
| процессами,     | разработки         |                           | исследования               | разработкам»          | продукции (услуг) |
| методами и      | программного       | ПК-12 способен            | 3-ПК-12 Знать методы       | Профессиональный      | В.б. Проведение   |
| инструментами   | продукта           | использовать методы и     | исследования объектов      | стандарт «40.011.     | научно-           |
| программной     |                    | инструментальные          | профессиональной           | Специалист по научно- | исследовательских |
| инженерии), в   |                    | средства исследования     | деятельности;              | исследовательским и   | и опытно-         |
| соответствии с  |                    | объектов                  | инструментальные           | опытно-               | конструкторских   |
| утвержденными   |                    | профессиональной          | средства исследования      | конструкторским       | разработок при    |
| заданиями и     |                    | деятельности              | объектов                   | разработкам»          | исследовании      |

| методиками; -   |                       | профессиональной        |                       | самостоятельных   |
|-----------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------|
| построение      |                       | деятельности            |                       | тем               |
| моделей         |                       | У-ПК-12 Уметь           | Профессиональный      | С.6. Проведение   |
| объектов        |                       | применять методы и      | стандарт «40.011.     | научно-           |
| профессиональн  |                       | инструментальные        | Специалист по научно- | исследовательских |
| ой деятельности |                       | средства исследования   | исследовательским и   | и опытно-         |
| c c             |                       | объектов                | опытно-               | конструкторских   |
| использованием  |                       | профессиональной        | конструкторским       | работ по тематике |
| инструментальн  |                       | деятельности            | разработкам»          | организации       |
| ых средств      |                       | В-ПК-12 Владеть         | puspuse main,         | оргиннзидни       |
| компьютерного   |                       | методами и              |                       |                   |
| моделирования;  |                       | инструментальными       |                       |                   |
| - составление   |                       | средствами              |                       |                   |
| описания        |                       | исследования объектов   |                       |                   |
| проводимых      |                       | профессиональной        |                       |                   |
| исследований,   |                       | деятельности            |                       |                   |
| подготовка      | ПК-13 способен        | 3-ПК-13 Знать методы    | Профессиональный      | В.6. Проведение   |
| данных для      | обосновать            | выполнения              | стандарт «40.011.     | научно-           |
| составления     | принимаемые проектные | экспериментов по        | Специалист по научно- | исследовательских |
| обзоров и       | решения, осуществлять | проверке корректности и | исследовательским и   | и опытно-         |
| отчетов;        | постановку и          | эффективности           | опытно-               | конструкторских   |
|                 | выполнение            | принимаемых проектных   | конструкторским       | разработок при    |
|                 | экспериментов по      | решений                 | разработкам»          | исследовании      |
|                 | проверке их           | У-ПК-13 Уметь           |                       | самостоятельных   |
|                 | корректности и        | обосновать              |                       | тем               |
|                 | эффективности         | принимаемые проектные   | Профессиональный      | С.6. Проведение   |
|                 |                       | решения; осуществлять   | стандарт «40.011.     | научно-           |
|                 |                       | постановку и            | Специалист по научно- | исследовательских |
|                 |                       | выполнение              | исследовательским и   | и опытно-         |
|                 |                       | экспериментов по        | опытно-               | конструкторских   |
|                 |                       | проверке корректности   | конструкторским       | работ по тематике |
|                 |                       | и эффективности         | разработкам»          | организации       |
|                 |                       | принимаемых проектных   | Профессиональный      | D.7.              |
|                 |                       | решений                 | стандарт «40.011.     | Осуществление     |

| В.ПК-13 Владеть методами выполнения экспериментов по проверке корректности и эффективности принимаемых проектных решений принимаемых проектных решений принимаемых проектных оформления научно-технических проядьтатам выполненной работы, публиковать результать исследований в видестатей и докладов на научно-технических конференциях конференциях конференциях негатей и докладов на научно-технических конференциях негатей и докладов на научно-технических конференциях негатей и докладов на научно-технических конференциях конференциях негатей и докладов на научно-технических конференциях конференциях негатей и докладов на научно-технических конференциях конференциях конференциях негатей и докладов на научно-технических конференциях негатей и докла   |                |                |                         | р пи 12                               | C                     |                    |
|---|----------------|----------------|-------------------------|---------------------------------------|-----------------------|--------------------|
| ПК-14   |                |                |                         | , ,                                   | •                     |                    |
| Проверке корректности и эффективности принимаемых проектных решений   ПК-14   Способен тотовить презентации, оформлять презентации, оформлять презентации, оформлять презентации, оформлять презентации, оформлять презентации, оформления публиковать результатов исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях; монференциях; монференциях; монференциях конференциях; монференциях конференциях конф   |                |                |                         |                                       |                       |                    |
| ПК-14   |                |                |                         | -                                     |                       |                    |
| ПК-14   |                |                |                         | * * **                                |                       | области знаний     |
| ПК-14   |                |                |                         | 1 1                                   | разработкам»          |                    |
| ПК-14 способен готовить презентации, оформлять научнотехнические отчеты по результатов выполненной работы, публиковать результатов исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях исследований в виде статей и докладов на научно-технические отчеты; оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технические отчеты; оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях исследований обработкам»  Тип задачи профессиональной деятельности: проектный  Тип задачи профессиональной деятельности: проектный  Тип задачи профессиональной деятельности: проектный  Тип задачи профессиональной деятельности: проектный исследованые обработкам и польтно-конструкторским на польчение исследовании исследовании исследовании и польтно-конструкторским на паучно-технических конференциях и польтно-конструкторским на паучно-технических конференциях и польчение исследований исследованном исследовании исследовании исследовании исследованном исследовании ис |                |                |                         | *                                     |                       |                    |
| готовить презентации, оформлять научно- технические отчеты по результатам выполненной работы, публиковать результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях (статей и докладов на научно-технических конференциях)  Конференциях (статей в докладов на научно-технические отчеты; оформлять результаты исследований в виде статей В-ПК-14 Владеть способами публикации результатов исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях  Тип задачи профессиональной деятельности: проектный  Тип задачи профессиональной деятельности: проектный  Оформлять научно-технических конференциях (статей и докладов на научно-технических конференциях)  Тип задачи профессиональной деятельности: проектный  Оформлять научно-технических конференциях (статей и докладов на научно-технических конференциях)  Тип задачи профессиональной деятельности: проектный  Оформлять научно-технических конференциях (статей и докладов на научно-технических конференциях)  Тип задачи профессиональной деятельности: проектный  Оформлять научно-технических конференциях (статей и докладов на научно-технических конференциях)  Тип задачи профессиональной деятельности: проектный  Оформлять научно-технических конференциях (статей и докладов на научно-технических конференциях)  Обормательности пандарт (потециалный опытно-конструкторским разработкам)  Вогодований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях  Обормательности пандарт (нестрояваний и опытно-конструкторским разработкам)  Обормательности пандарт (нестрояваний в виде статей и докладов на научно-технических конференциях)  Обормательности и докладов на научно-технических конференциях  Обормательности и докладов на научно-технических конференциях  Обормательности и докладов на на |                |                |                         | 1                                     |                       |                    |
| оформлять научно-технических отчетов; правила публикации результатов выполненной работы, публиковать результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях конференциях конференциях конференциях нестатей и докладов на научно-технических конференциях нестатей и докладов на научно-технических конференциях нестатей и докладов на научно-технических конференциях нестатей в виде статей в виде статей в виде статей и докладов на научно-технические отчеты; оформлять научно-технические отчеты; оформлять научно-технические отчеты; оформлять исследований в виде статей в виде статей и докладов на научно-технических конференциях конференциях нестатей и докладов на научно-технические отчеты; оформлять нестатей в виде статей и докладов на научно-технических конференциях конференциях нестатей и докладов на научно-технических ко |                |                | ПК-14 способен          | <u> </u>                              | 1 1                   | <b>.</b>           |
| технические отчеты по результатам выполненной работы, публиковать результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях сотчеты; оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях оформлять результаты исследований в виде статей в докледований в виде статей в докледов на научно-технических конференциях конференциях конференциях в докледов на научно-технические отчеты; оформлять результаты исследований в виде статей в докледов на научно-технических конференциях конференциях конференциях конференциях в драгот в докледов на научно-технических конференциях в драгот в докледований в виде статей в докладов на научно-технических конференциях в драгот в докледов на научно-технических конференция в драгот в докледов на научно-технических конференциях в драгот в докледов на научно-технических конференциях в драгот в докледов на научно-технических конференциях в драгот в докледов научно-технических конференциях в драгот в докледов научно-технических в драгот в докледов на научно-технических в драгот в докледов на научно-технических в докледов на научно-технических в докледов на научно-технических в докледов на научно-те |                |                | готовить презентации,   | оформления научно-                    | ' · ±                 | научно-            |
| результатам выполненной работы, публиковать результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях  Конференциях  ОПЫТНО- конструкторским разработок при исследовании самостоятельных тем  В/Профессиональный профессиональный презситации; оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях;  У-ПК-14 Уметь готовить презситации; оформлять результаты исследований в виде статей и сследований в виде статей в Б-ПК-14 Владеть способами публикации результатов исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях  Тип задачи профессиональной деятельности: проектный  Тип задачи профессиональной деятельности: проектный  ПК-15 способен 3-ПК-15 Знать Профессиональный опытно-  Тип заработкам в виде статей и докладов на научно-технических конференциях  Тип задачи профессиональной деятельности: проектный  В-ПК-15 знать Профессиональный опытно-конструкторским разработкам результатов исследований  В программный ПК-15 способен 3-ПК-15 Знать Профессиональный D/02.6. Разработка  |                |                | оформлять научно-       | · · · · · · · · · · · · · · · · · · · | Специалист по научно- | исследовательских  |
| выполненной работы, публиковать результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях  Конференциях  Тип задачи профессиональной деятельности: проектный  Тип задачи профессиональной деятельности: проектный  Тип задачи профессиональной деятельности: проектный  Тип задачи профессиональной деятельности: проексиональный  Публиковать результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технические отчеты; оформлять результать исследований в виде статей в докладов на научно-технических конференциях  Тип задачи профессиональной деятельности: проектный  Тип задачи профессиональной деятельности: проексиональный  Профессиональный самостоятельных тем исследовании самостоятельных тем Профессиональный статей и докладов на научно-технической информации и результатов исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях  Тип задачи профессиональной деятельности: проектный   |                |                | технические отчеты по   | правила публикации                    | исследовательским и   | и опытно-          |
| публиковать результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях   |                |                | результатам             | результатов                           | опытно-               |                    |
| исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях  ———————————————————————————————————   |                |                | выполненной работы,     |                                       |                       | разработок при     |
| статей и докладов на научно-технических конференциях  — у-ПК-14 Уметь готовить презентации; оформлять научно-технические отчеты; оформлять результаты исследований в виде статей В-ПК-14 Владеть способами публикации результатов исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях  — тип задачи профессиональной деятельности: проектный  — участие в Программный ПК-15 способен 3-ПК-15 Знать Профессиональный D/02.6. Разработка   |                |                | 1 7                     | статей и докладов на                  | разработкам»          | исследовании       |
| научно-технических конференциях   |                |                |                         | •                                     |                       | самостоятельных    |
| конференциях презентации; оформлять научно-технические отчеты; оформлять результаты исследований в виде статей В-ПК-14 Владеть способами публикации результатов исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях  Тип задачи профессиональной деятельности: проектный  -участие в Программный ПК-15 способен З-ПК-15 Знать Профессиональный D/02.6. Разработка  |                |                | статей и докладов на    |                                       |                       |                    |
| научно-технические отчеты; оформлять результаты исследований в виде статей В-ПК-14 Владеть способами публикации результатов исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях  Тип задачи профессиональной деятельности: проектный  -участие в Программный ПК-15 способен З-ПК-15 Знать Профессиональный D/02.6. Разработка  |                |                | научно-технических      | У-ПК-14 Уметь готовить                | Профессиональный      | B/02.6.            |
| отчеты; оформлять исследовательским и анализу научно- результаты исследовательским и опытно- конструкторским информации и результатов В-ПК-14 Владеть способами публикации результатов исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях  Тип задачи профессиональной деятельности: проектный  -участие в Программный ПК-15 способен 3-ПК-15 Знать Профессиональный D/02.6. Разработка   |                |                | конференциях            | презентации; оформлять                | стандарт «40.011.     | Проведение работ   |
| результаты исследований в виде статей В-ПК-14 Владеть способами публикации результатов исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях  Тип задачи профессиональной деятельности: проектный  -участие в Программный ПК-15 способен З-ПК-15 Знать Профессиональный D/02.6. Разработка   |                |                |                         | научно-технические                    | Специалист по научно- | по обработке и     |
| исследований в виде статей В-ПК-14 Владеть способами публикации результатов исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях  Тип задачи профессиональной деятельности: проектный  -участие в Программный ПК-15 способен 3-ПК-15 Знать Профессиональный D/02.6. Разработка  |                |                |                         | отчеты; оформлять                     | исследовательским и   | анализу научно-    |
| статей В-ПК-14 Владеть способами публикации результатов исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях  Тип задачи профессиональной деятельности: проектный  -участие в Программный ПК-15 способен 3-ПК-15 Знать Профессиональный D/02.6. Разработка  |                |                |                         | результаты                            | опытно-               | технической        |
| В-ПК-14 Владеть способами публикации результатов исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях  Тип задачи профессиональной деятельности: проектный  -участие в Программный ПК-15 способен 3-ПК-15 Знать Профессиональный D/02.6. Разработка   |                |                |                         | исследований в виде                   | конструкторским       | информации и       |
| способами публикации результатов исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях  Тип задачи профессиональной деятельности: проектный  -участие в Программный ПК-15 способен 3-ПК-15 Знать Профессиональный D/02.6. Разработка   |                |                |                         | статей                                | разработкам»          | результатов        |
| результатов исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях  Тип задачи профессиональной деятельности: проектный  -участие в Программный ПК-15 способен 3-ПК-15 Знать Профессиональный D/02.6. Разработка  |                |                |                         | В-ПК-14 Владеть                       |                       | исследований       |
| исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях  Тип задачи профессиональной деятельности: проектный  -участие в Программный ПК-15 способен 3-ПК-15 Знать Профессиональный D/02.6. Разработка  |                |                |                         | способами публикации                  |                       |                    |
| статей и докладов на научно-технических конференциях  Тип задачи профессиональной деятельности: проектный  -участие в Программный ПК-15 способен 3-ПК-15 Знать Профессиональный D/02.6. Разработка  |                |                |                         | результатов                           |                       |                    |
| научно-технических конференциях   Тип задачи профессиональной деятельности: проектный   -участие в Программный ПК-15 способен   3-ПК-15 Знать Профессиональный D/02.6. Разработка   |                |                |                         | исследований в виде                   |                       |                    |
| конференциях         конференциях           Тип задачи профессиональной деятельности: проектный           -участие         в Программный         ПК-15         способен         3-ПК-15         Знать         Профессиональный         D/02.6. Разработка   |                |                |                         | статей и докладов на                  |                       |                    |
| Тип задачи профессиональной деятельности: проектный  -участие в Программный ПК-15 способен 3-ПК-15 Знать Профессиональный D/02.6. Разработка  |                |                |                         |                                       |                       |                    |
| участие в Программный ПК-15 способен З-ПК-15 Знать Профессиональный D/02.6. Разработка  |                |                |                         | конференциях                          |                       |                    |
|   |                |                | Тип задачи профессионал | ьной деятельности: проект             | ный                   |                    |
| 1   | -участие в     | Программный    | ПК-15 способен          | 3-ПК-15 Знать                         | Профессиональный      | D/02.6. Разработка |
| проектировании проект (проект применять навыки формальные методы стандарт «06.001. технических  | проектировании | проект (проект | применять навыки        | формальные методы                     | стандарт «06.001.     | технических        |
| компонентов разработки моделирования, анализа конструирования Программист» спецификаций на  | компонентов    | разработки     | моделирования, анализа  | конструирования                       | Программист»          | спецификаций на    |

| программного   | программного       | и использования       | программного           |                                     | программные             |
|----------------|--------------------|-----------------------|------------------------|-------------------------------------|-------------------------|
| продукта в     | продукта) Процессы | формальных методов    | обеспечения            |                                     | компоненты и их         |
| объеме,        | жизненного цикла   | конструирования       | У-ПК-15 Уметь          |                                     | взаимодействие          |
| достаточном    | программного       | программного          | применять навыки       | Профессиональный                    | D/01.6. Анализ          |
| для их         | продукта Методы и  | обеспечения           | моделирования, анализа | стандарт «06.001.                   | возможностей            |
| конструировани | инструменты        |                       | и использования        | Программист»                        | реализации              |
| я в рамках     | разработки         |                       | формальных методов     | Tipoi pammie i//                    | требований к            |
| поставленного  | программного       |                       | конструирования        |                                     | компьютерному           |
| задания; -     | продукта           |                       | программного           |                                     | программному            |
| создание       | продукта           |                       | обеспечения            |                                     | обеспечению             |
| компонент      |                    |                       | В-ПК-15 Владеть        | Профессиональный                    | C.6.                    |
| программного   |                    |                       | навыками               | стандарт «06.022.                   | Концептуально-          |
| обеспечения    |                    |                       | моделирования, анализа | Системный аналитик»                 | логическое              |
| (кодирование,  |                    |                       | и использования        | Системиви аналитик//                | проектирование          |
| отладка,       |                    |                       | формальных методов     |                                     | Системы и               |
| модульное и    |                    |                       | конструирования        |                                     | сопровождение           |
| интеграционное |                    |                       | программного           |                                     | разработанных           |
| тестирование); |                    |                       | обеспечения            |                                     | проектных               |
| - выполнение   |                    |                       |                        |                                     | решений                 |
| измерений и    |                    | ПК-16 способен        | 3-ПК-16 Знать методы   | Профессиональный                    | D/01.6. Анализ          |
| рефакторинг    |                    | оценивать временную и | оценки временной и     | стандарт «06.001.                   | возможностей            |
| кода в         |                    | емкостную сложность   | емкостной сложности    | Программист»                        | реализации              |
| соответствии с |                    | программного          | программного           | Программист//                       | требований к            |
| планом; -      |                    | обеспечения           | обеспечения            |                                     | компьютерному           |
| участие в      |                    | оосепсчения           | У-ПК-16 Уметь          |                                     | программному            |
| интеграции     |                    |                       | оценивать временную и  |                                     | обеспечению             |
| компонент      |                    |                       | емкостную сложность    | Профессиональный                    | С.6.                    |
| программного   |                    |                       | программного           | ттрофессиональный стандарт «06.022. | Концептуально-          |
| продукта; -    |                    |                       | обеспечения            | Системный аналитик»                 | логическое              |
| разработка     |                    |                       | В-ПК-16 Владеть        | Системпын апалитик»                 | проектирование          |
| тестового      |                    |                       | методами оценки        |                                     | Системы и               |
| окружения,     |                    |                       | временной и емкостной  |                                     | системы и сопровождение |
| создание       |                    |                       | сложности              |                                     | разработанных           |
| тестовых       |                    |                       |                        |                                     | 1 1                     |
| Teerobbix      |                    |                       | программного           |                                     | проектных               |

|                |                        | - E                    |                      |                    |
|----------------|------------------------|------------------------|----------------------|--------------------|
| сценариев; -   |                        | обеспечения            |                      | решений            |
| разработка и   | ПК-17 способен         | 3-ПК-17 Знать методы   | Профессиональный     | D/03.6.            |
| оформление     | применять навыки       | выделения главной идеи | стандарт «06.001.    | Проектирование     |
| эскизной,      | чтения, понимания и    | прочитанного исходного | Программист»         | компьютерного      |
| технической и  | выделения главной идеи | кода, документации     |                      | программного       |
| рабочей        | прочитанного исходного | У-ПК-17 Уметь          |                      | обеспечения        |
| проектной      | кода, документации     | применять навыки       | Профессиональный     | D/01.6. Анализ     |
| документации;  |                        | чтения, понимания и    | стандарт «06.001.    | возможностей       |
|                |                        | выделения главной идеи | Программист»         | реализации         |
| взаимодействие |                        | прочитанного исходного |                      | требований к       |
| с заказчиком в |                        | кода, документации     |                      | компьютерному      |
| процессе       |                        | В-ПК-17 Владеть        |                      | программному       |
| выполнения     |                        | навыками чтения,       |                      | обеспечению        |
| программного   |                        | понимания и выделения  | Профессиональный     | С/02.6. Подготовка |
| проекта        |                        | главной идеи           | стандарт «06.019.    | специалистов       |
|                |                        | прочитанного исходного | Технический писатель | организации к      |
|                |                        | кода, документации     | (специалист по       | работе в ее        |
|                |                        | -                      | технической          | технологической    |
|                |                        |                        | документации         | среде              |
|                |                        |                        | в области            | •                  |
|                |                        |                        | информационных       |                    |
|                |                        |                        | технологий)»         |                    |
|                |                        |                        | Профессиональный     | D/04.6. Разработка |
|                |                        |                        | стандарт «06.019.    | технической        |
|                |                        |                        | Технический писатель | документации на    |
|                |                        |                        | (специалист по       | программные        |
|                |                        |                        | технической          | интерфейсы и       |
|                |                        |                        | документации         | средства           |
|                |                        |                        | в области            | разработки         |
|                |                        |                        | информационных       | приложений         |
|                |                        |                        | технологий)»         | 1                  |
|                |                        |                        | Профессиональный     | D/03.6. Описание в |
|                |                        |                        | стандарт «06.019.    | технической        |
|                |                        |                        | Технический писатель | документации       |

| ПК-18 способен создавать программные интерфейсы | З-ПК-18 Знать методы разработки программных интерфейсов У-ПК-18 Уметь создавать программные интерфейсы В-ПК-18 Владеть методами разработки программных интерфейсов | (специалист по технической документации в области информационных технологий)» Профессиональный стандарт «06.001. Программист» Программист» Программист» Профессиональный стандарт «06.001. Программист» | сетевых инфраструктур и порядка развертывания многокомпонентн ых приложений D/03.6. Проектирование компьютерного программного обеспечения D/01.6. Анализ возможностей реализации требований к компьютерному программному обеспечению C.6. Концептуально- |
|---|--|---|--|
|   |  |   | компьютерному программному обеспечению С.б. Концептуальнологическое проектирование Системы и сопровождение   |
|   |  |   | разработанных<br>проектных<br>решений  |

4.1.4. Профессиональные компетенции выпускников (направленности/профиля/специализации) и индикаторы их достижения

Таблица 4.4

| Задача ПД   | Объект или область<br>знания  | Код и наименование профессиональной компетенции   | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции  | индикатора достижения опыта) профессиональной                                  |   |
|---|---|---|--|--|---|
| 1   | 2   | 3   | 4  | 5  | 6   |
|   | Тип за,   | дачи профессиональной де  | ятельности: научно-исследо   | овательский  |   |
| -применение байесовского подхода для построения вероятностных моделей, анализа неопределеннос ти и создания адаптивных систем ИИ. | Байесовский подход, теорема Байеса, априорные и апостериорные распределения, байесовская регрессия и классификация, частотный подход, оценка неопределенности, байесовские сети, объяснимость моделей, методы Монте-Карло, байесовская оптимизация. | ПК-1.7 (МГ-2) Способен применять байесовский подход для построения вероятностных моделей, анализа неопределенности и создания адаптивных систем ИИ. | З-ПК-1.7 Знать байесовский подход для построения вероятностных моделей (П) У-ПК-1.7 Уметь применять байесовские методы оценивания и байесовские интервалы, метод максимального правдоподобия (П) В-ПК-1.7 Владеть математической формализацией постановки задач для байесовской регрессии, классификации, кластеризации. (П) | Профессиональный стандарт «06.042. Специалист по большим данным»  Анализ опыта | А.б. Анализ больших данных с использованием существующей в организации методологической и технологической инфраструктуры Компетенстноролевая модель ИТМО. Применяет байесовские методы для анализа данных и построения прогнозных моделей Реализует байесовские модели в производственных системах ИИ |
| -применение математическог о аппарата   | Спектральный анализ графов, графовые нейронные  | ПК-1.8 (МГ-5) Способен применять математический аппарат   | 3-ПК-1.8 Знать методы булевой алгебры и теории множеств для  | Профессиональный стандарт «06.042. Специалист по                               | А.б. Анализ больших данных с использованием   |
| логики для формализации   | сети, теория<br>случайных графов  | логики для формализации задач ИИ,   | решения задач логики ИИ. (Б)   | большим данным»  | существующей в организации  |

|                | <i>C</i> .          |                        | VIIIC 1 0 V             |                   |                   |
|----------------|---------------------|------------------------|-------------------------|-------------------|-------------------|
| задач ИИ,      | гильбертовы         | проектирования         | У-ПК-1.8 Уметь          |                   | методологической  |
| проектирования | пространства,       | логических систем и    | разрабатывать           |                   | и технологической |
| логических     | операторы,          | построения систем      | логические операторы и  |                   | инфраструктуры    |
| систем и       | спектральная теория | автоматического        | доказательства в рамках | Анализ опыта      | Компетенстно-     |
| построения     | функторы,           | доказательства теорем. | модели ИИ. (П)          |                   | ролевая модель    |
| систем         | естественные        |                        | В-ПК-1.8 Владеть        |                   | ИТМО. Реализует   |
| автоматическог | преобразования,     |                        | методами булевой        |                   | логические        |
| 0              | композиция моделей  |                        | алгебры и теории        |                   | компоненты в      |
| доказательства |                     |                        | множеств для решения    |                   | системах ИИ и     |
| теорем.        |                     |                        | задач логики ИИ (Б)     |                   | интегрирует их с  |
|                |                     |                        |                         |                   | другими           |
|                |                     |                        |                         |                   | алгоритмами       |
| -применение    | Многомерные         | ПК-1.6 (МГ-1) Способен | 3-ПК-1.6 Знать аппарат  | Профессиональный  | А.б. Руководство  |
| современной    | вероятностные       | применять современную  | теории вероятностей,    | стандарт «06.017. | процессами        |
| теоретической  | модели.             | теоретическую          | матстатистики и теории  | Руководитель      | разработки        |
| математики для |                     | математику для         | информации для          | разработки        | компьютерного     |
| разработки     |                     | разработки новых       | формулирования и        | программного      | программного      |
| НОВЫХ          |                     | алгоритмов и           | анализа задач           | обеспечения»      | обеспечения       |
| алгоритмов и   |                     | формулирования         | искусственного          | Анализ опыта      | Компетенстно-     |
| формулировани  |                     | перспективных задач ИИ | интеллекта (П)          |                   | ролевая модель    |
| Я              |                     | 1                      | У-ПК-1.6 Уметь          |                   | ИТМО. Проводит    |
| перспективных  |                     |                        | обосновывать способы и  |                   | исследования на   |
| задач ИИ       |                     |                        | варианты применения     |                   | данных, выдвигает |
|                |                     |                        | методов и моделей в     |                   | гипотезы,         |
|                |                     |                        | задачах искусственного  |                   | проводит          |
|                |                     |                        | интеллекта, включая их  |                   | эксперименты на   |
|                |                     |                        | математическое          |                   | данных (с ML или  |
|                |                     |                        | (алгоритмическое)       |                   | без) и            |
|                |                     |                        | преобразование и        |                   | визуализирует     |
|                |                     |                        | адаптацию к специфике   |                   | результаты с      |
|                |                     |                        | задачи (П)              |                   | применением       |
|                |                     |                        | В-ПК-1.6 Владеть        |                   | технологий        |
|                |                     |                        | современным             |                   | анализа данных    |
|                |                     |                        | математическим          |                   | (статистического  |
|                |                     |                        | Marchari Icollini       |                   | (Claimein leckoro |

|                |                  | T                      |                         |                   |                   |
|----------------|------------------|------------------------|-------------------------|-------------------|-------------------|
|                |                  |                        | аппаратом теории        |                   | анализа), методов |
|                |                  |                        | вероятностей для        |                   | и алгоритмов      |
|                |                  |                        | исследования методов и  |                   | машинного         |
|                |                  |                        | моделей машинного       |                   | обучения          |
|                |                  |                        | обучения.(П)            |                   | Проводит          |
|                |                  |                        |                         |                   | исследования на   |
|                |                  |                        |                         |                   | данных, выдвигает |
|                |                  |                        |                         |                   | гипотезы,         |
|                |                  |                        |                         |                   | проводит          |
|                |                  |                        |                         |                   | эксперименты на   |
|                |                  |                        |                         |                   | данных (с ML или  |
|                |                  |                        |                         |                   | без) и            |
|                |                  |                        |                         |                   | визуализирует     |
|                |                  |                        |                         |                   | результаты с      |
|                |                  |                        |                         |                   | применением       |
|                |                  |                        |                         |                   | технологий        |
|                |                  |                        |                         |                   | анализа данных    |
|                |                  |                        |                         |                   | (статистического  |
|                |                  |                        |                         |                   | анализа), методов |
|                |                  |                        |                         |                   | и алгоритмов      |
|                |                  |                        |                         |                   | машинного         |
|                |                  |                        |                         |                   | обучения          |
| -проведение    | Мультиагентное   | ПК-1.5 (FC3) Способен  | 3-ПК-1.5 Знать методы   | Профессиональный  | A/01.6.           |
| фронтирных     | обучение         | проводить фронтирные   | исследования и создания | стандарт «06.017. | Руководство       |
| исследований в | Координация      | исследования в области | агентных и              | Руководитель      | разработкой       |
| области        | агентов Обмен    | управления, решения,   | мультиагентных системы  | разработки        | программного      |
| управления,    | знаниями         | агентных и             | (Б)                     | программного      | кода              |
| решения,       | Архитектуры      | мультиагентных систем  | У-ПК-1.5 Уметь          | обеспечения»      |                   |
| агентных и     | агентов          |                        | разрабатывает           | Анализ опыта      | Компетенстно-     |
| мультиагентных | Устойчивость     |                        | алгоритмы обучения с    |                   | ролевая модель    |
| систем         | системы LLM      |                        | подкреплением,          |                   | ИТМО.             |
|                | Agentic Workflow |                        | создавать агентные и    |                   | Разрабатывает и   |
|                | Actor-Critic     |                        | мультиагентные системы  |                   | актуализирует     |
|                | Architectures    |                        | ( <del>b</del> )        |                   | инструменты для   |

|                | Ролевые модели      |                        | В-ПК-1.5    | Владеть      |                   | высокоуровневой  |
|----------------|---------------------|------------------------|-------------|--------------|-------------------|------------------|
|                | агентов Оркестрация |                        |             | исследования |                   | ИИ-разработки с  |
|                | агентов             |                        | 1           | агентных и   |                   | учётом обратной  |
|                | Динамическое        |                        |             | тных системы |                   | связи от ML      |
|                | распределение ролей |                        | (Б)         |              |                   | Researcher,      |
|                | Интерпретируемость  |                        |             |              |                   | участвует в      |
|                | агентов             |                        |             |              |                   | проверке гипотез |
|                |                     |                        |             |              |                   | В рамках своих   |
|                |                     |                        |             |              |                   | компетенций      |
|                |                     |                        |             |              |                   | выдвигают        |
|                |                     |                        |             |              |                   | гипотезы,        |
|                |                     |                        |             |              |                   | уточняют и       |
|                |                     |                        |             |              |                   | обеспечивают     |
|                |                     |                        |             |              |                   | воплощение       |
|                |                     |                        |             |              |                   | математических   |
|                |                     |                        |             |              |                   | абстракций в     |
|                |                     |                        |             |              |                   | синтетических и  |
|                |                     |                        |             |              |                   | реальных наборах |
|                |                     |                        |             |              |                   | данных.          |
| -проведение    | Гипотеза о          | ПК-1.4 (FC-1) Способен | 3-ПК-1.4    | Знать        | Профессиональный  | A/01.6.          |
| фронтирных     | многообразии        | проводить фронтирные   | фундамента  | альные       | стандарт «06.017. | Руководство      |
| исследований в | Онтология Методы    | исследования в области | основы      | и новые      | Руководитель      | разработкой      |
| области        | вычислительной      | фундаментальных основ  | алгоритмы   | машинного    | разработки        | программного     |
| фундаментальн  | линейной алгебры    | ИИ и разработки новых  | обучения    | и методы     | программного      | кода             |
| ых основ ИИ и  | AutoML ядра CUDA    | алгоритмов МО          |             | обучения (Б) | обеспечения»      |                  |
| разработки     | квантизация         |                        | У-ПК-1.4    | Уметь        | Анализ опыта      | Компетенстно-    |
| новых          | смешанная точность  |                        | разрабатыва |              |                   | ролевая модель   |
| алгоритмов МО  | Knowledge           |                        | фундамента  | альные       |                   | ИТМО.            |
|                | Distillation        |                        | основы      | и новые      |                   | Разрабатывает и  |
|                | Символьные методы   |                        | алгоритмы   | машинного    |                   | актуализирует    |
|                | Численные методы    |                        | обучения    | и методы     |                   | инструменты для  |
|                | решения задач       |                        |             | обучения (Б) |                   | высокоуровневой  |
|                | математической      |                        | В-ПК-1.4    | Владеть      |                   | ИИ-разработки с  |
|                | физики чекпойнты    |                        | навыками    | разработки   |                   | учётом обратной  |

|                | градиентов тайлинг   |                         | новых алгоритмов          |                   | связи от ML       |
|----------------|----------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------|-------------------|
|                | Pipeline parallelism |                         | машинного обучения и      |                   | Researcher,       |
|                | Compiler-aware       |                         | •                         |                   | ·                 |
|                | ±                    |                         | J 1                       |                   | участвует в       |
|                | training             |                         | обучения (Б)              |                   | проверке гипотез. |
|                |                      |                         |                           |                   | Разрабатывает и   |
|                |                      |                         |                           |                   | актуализирует     |
|                |                      |                         |                           |                   | инструменты для   |
|                |                      |                         |                           |                   | высокоуровневой   |
|                |                      |                         |                           |                   | работы с          |
|                |                      |                         |                           |                   | абстракциями      |
|                |                      |                         |                           |                   | линейной алгебры  |
|                |                      |                         |                           |                   | и других областей |
|                |                      |                         |                           |                   | математики с      |
|                |                      |                         |                           |                   | учётом специфики  |
|                |                      |                         |                           |                   | задач МО.         |
|                |                      | Тип задачи профессионал | ьной деятельности: проект | ный               |                   |
| -организация   | Реляционные СУБД     | ПК-1.9 (BD-3) Способен  | 3-ПК-1.9 Знать способы    | Профессиональный  | А.б. Анализ       |
| хранения       | - виды, функционал,  | организовывать          | организации хранения      | стандарт «06.042. | больших данных с  |
| данных с       | возможности.         | хранения данных,        | данных, основные          | Специалист по     | использованием    |
| выбором        | Проектирование       | выбирая адекватные      | технологии NoSQL,         | большим данным»   | существующей в    |
| адекватных     | данных. Сущность-    | технологические         | популярные хранилища      |                   | организации       |
| технологически | связь. ER-           | решения                 | класса Ключ-Значение,     |                   | методологической  |
| х решений      | диаграммы. Модели    |                         | Документные,              |                   | и технологической |
|                | хранения данных.     |                         | Колоночные и Графовые.    |                   | инфраструктуры    |
|                | Реляционная модель.  |                         | $(\Pi)$                   | Анализ опыта      | Компетенстно-     |
|                | Реляционная          |                         | У-ПК-1.9 Уметь писать     |                   | ролевая модель    |
|                | алгебра.             |                         | аналитические запросы к   |                   | ИТМО. Создает     |
|                | Нормализация. SQL    |                         | данным и анализировать    |                   | хранилище данных  |
|                | (DDL, DML, DCL).     |                         | план запроса, создавать   |                   | под специфику     |
|                | Создание структур    |                         | представления,            |                   | задачи.           |
|                | хранения в           |                         | хранимые процедуры,       |                   | Разрабатывает     |
|                | реляционной          |                         | функции и триггеры. (П)   |                   | эффективные       |
|                | модели. Написание    |                         | В-ПК-1.9 Владеть          |                   | механизмы         |
|                | запросов.            |                         | основными командами       |                   | хранения и        |

|                | Встроенные          |                         | для работы с данными    |                   | доступа к данным |
|----------------|---------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------|------------------|
|                | функции.            |                         | хранилищах класса       |                   | доступа к даппым |
|                | Процедурное         |                         | Ключ-Значение,          |                   |                  |
|                | расширение.         |                         | Документные,            |                   |                  |
|                | Создание процедур-  |                         | Колоночные и Графовые.  |                   |                  |
|                | функций. Триггеры.  |                         |                         |                   |                  |
|                | 1 44                |                         | $(\Pi)$                 |                   |                  |
|                | Транзакции. План    |                         |                         |                   |                  |
|                | исполнения запроса. |                         |                         |                   |                  |
|                | Виды индексов.      |                         |                         |                   |                  |
|                | Оптимизация         |                         |                         |                   |                  |
|                | запросов. Виды      |                         |                         |                   |                  |
|                | NoSQL хранилищ      |                         |                         |                   |                  |
|                | данных. Хранилища   |                         |                         |                   |                  |
|                | ключ-значение,      |                         |                         |                   |                  |
|                | документные,        |                         |                         |                   |                  |
|                | колоночные,         |                         |                         |                   |                  |
|                | графовые.           |                         |                         |                   |                  |
|                | Особенности каждой  |                         |                         |                   |                  |
|                | модели.             |                         |                         |                   |                  |
|                | Формирование        |                         |                         |                   |                  |
|                | запросов к          |                         |                         |                   |                  |
|                | слабоструктурирова  |                         |                         |                   |                  |
|                | нным данных.        |                         |                         |                   |                  |
|                | Форматы JSON,       |                         |                         |                   |                  |
|                | XML.                |                         |                         |                   |                  |
| -осуществление | Совместная          | ПК-1.2 (SS-2) Способен  | 3-ПК-1.2 Знать нормы,   | Профессиональный  | В.7. Организация |
| своей трудовой | постановка целей    | осуществлять свою       | способы и методы        | стандарт «06.017. | процессов        |
| деятельности с | проекта и           | трудовую деятельность с | коммуникации и          | Руководитель      | разработки       |
| учётом         | формулирование      | учётом необходимости    | взаимодействия в рамках | разработки        | компьютерного    |
| необходимости  | задач в диалоге с   | эффективной             | коллективной проектной  | программного      | программного     |
| эффективной    | командой            | коммуникации и          | работы в сфере ИИ (П)   | обеспечения»      | обеспечения      |
| коммуникации и | Обсуждение и        | взаимодействия в рамках | У-ПК-1.2 Уметь          | Анализ опыта      | Компетенстно-    |
| взаимодействия | согласование итогов | коллективной проектной  | учитывать               |                   | ролевая модель   |
| в рамках       | проекта перед       | работы в сфере ИИ       | профессиональные и      |                   | ИТМО.            |

| коллективной   | защитой,            |                        | ролевые особенности    |                   | Эффективно        |
|----------------|---------------------|------------------------|------------------------|-------------------|-------------------|
| проектной      |                     |                        | коллег при совместной  |                   | коммуницирует и   |
| *              | распределение ролей |                        | 1                      |                   | 1                 |
| работы в сфере | при презентации     |                        | разработке технических |                   | взаимодействует в |
| ИИ.            | результатов Перевод |                        | решений и              |                   | рамках            |
|                | сложных             |                        | представлении          |                   | коллективной      |
|                | технических         |                        | результатов (П)        |                   | проектной работы  |
|                | решений в форму,    |                        | В-ПК-1.2 Владеть       |                   | в сфере ИИ        |
|                | понятную            |                        | навыками эффективной   |                   |                   |
|                | представителям      |                        | коммуникации с         |                   |                   |
|                | других областей.    |                        | участниками проектной  |                   |                   |
|                |                     |                        | команды при            |                   |                   |
|                |                     |                        | планировании,          |                   |                   |
|                |                     |                        | реализации и анализе   |                   |                   |
|                |                     |                        | результатов работы (П) |                   |                   |
| -осуществление | Развитие            | ПК-1.3 (SS-3) Способен | 3-ПК-1.3 Знать         | Профессиональный  | В.7. Организация  |
| своей трудовой | метакогнитивных     | осуществлять свою      | ограничения применения | стандарт «06.017. | процессов         |
| деятельности с | навыков для         | трудовую функцию с     | ИИ для различных задач | Руководитель      | разработки        |
| учетом         | решения задач       | учетом                 | с учётом технических,  | разработки        | компьютерного     |
| неопределеннос | развития методов    | неопределенности как   | социальных и правовых  | программного      | программного      |
| ти как         | ИИ, представления о | сущностной черты       | условий (Б)            | обеспечения»      | обеспечения       |
| сущностной     | корректных          | функционирования       | У-ПК-1.3 Уметь         | Анализ опыта      | Компетенстно-     |
| черты          | сценариях внедрения | искусственного         | осуществлять           |                   | ролевая модель    |
| функционирова  | ИИ, оценка степени  | интеллекта             | метарефлексию при      |                   | ИТМО.             |
| ния            | трансформирующего   |                        | анализе систем и       |                   | Учитывает         |
| искусственного | влияния ИИ          |                        | принятии решений,      |                   | неопределенности  |
| интеллекта.    |                     |                        | предсказывать          |                   | как сущностную    |
|                |                     |                        | возможные эффекты от   |                   | черту             |
|                |                     |                        | внедрения ИИ через     |                   | функционировани   |
|                |                     |                        | несколько уровней      |                   | я искусственного  |
|                |                     |                        | влияния, переосмысляет |                   | интеллекта        |
|                |                     |                        | ИИ в своей             |                   |                   |
|                |                     |                        | профессиональной роли  |                   |                   |
|                |                     |                        | и в обществе (Б)       |                   |                   |
|                |                     |                        | В-ПК-1.3 Владеют       |                   |                   |
|                |                     |                        | р-тис-1.5 рладсют      |                   |                   |

|                |                    | I                       |                        |                   |                  |
|----------------|--------------------|-------------------------|------------------------|-------------------|------------------|
|                |                    |                         | навыками определения   |                   |                  |
|                |                    |                         | релевантности          |                   |                  |
|                |                    |                         | применения ИИ для      |                   |                  |
|                |                    |                         | решения конкретных     |                   |                  |
|                |                    |                         | задач, анализирует     |                   |                  |
|                |                    |                         | поведение ИИ в         |                   |                  |
|                |                    |                         | техническом,           |                   |                  |
|                |                    |                         | социальном и правовом  |                   |                  |
|                |                    |                         | контекстах, переносит  |                   |                  |
|                |                    |                         | идеи и методы за       |                   |                  |
|                |                    |                         | пределы исходной       |                   |                  |
|                |                    |                         | предметной области (Б) |                   |                  |
| -осуществление | Априорная оценка   | ПК-1.1 (SS-1) Способен  | 3-ПК-1.1 Знать         | Профессиональный  | В.7. Организация |
| своей трудовой | корректности       | осуществлять свою       | этические принципы и   | стандарт «06.017. | процессов        |
| деятельности с | обучающей          | трудовую деятельность с | социальный контекст    | Руководитель      | разработки       |
| учетом         | выборки, ее        | учетом этических        | применений технологий  | разработки        | компьютерного    |
| этических      | соответствия       | принципов, социального  | на базе ИИ (Б)         | программного      | программного     |
| принципов,     | перечню            | контекста и             | У-ПК-1.1 Умеет         | обеспечения»      | обеспечения      |
| социального    | потенциальных      | критического анализа    | определять ценностные  | Анализ опыта      | Компетенстно-    |
| контекста и    | задач для ИИ,      | последствий применения  | предпосылки,           |                   | ролевая модель   |
| критического   | определение        | ИИ-технологий           | когнитивные искажения, |                   | ИТМО. Учитывает  |
| анализа        | ограничений        |                         | культурно-             |                   | этические        |
| последствий    | выбранных моделей  |                         | обусловленные          |                   | принципы,        |
| применения     | и алгоритмов       |                         | предвзятости в данных, |                   | социальный       |
| ИИ-технологий  | Оценка             |                         | алгоритмах, постановке |                   | контекст и       |
|                | потенциальных      |                         | задач для ИИ (Б)       |                   | критический      |
|                | последствий        |                         | В-ПК-1.1 Владеть       |                   | анализ           |
|                | внедрения ИИ-      |                         | навыками применения    |                   | последствий      |
|                | систем для         |                         | методики работы с      |                   | применения ИИ-   |
|                | различных групп    |                         | этическими и           |                   | технологий       |
|                | пользователей      |                         | социальными рисками,   |                   |                  |
|                | Анализ ситуаций, в |                         | возникающими на        |                   |                  |
|                | которых технически |                         | разных стадиях         |                   |                  |
|                | эффективное        |                         | жизненного цикла ИИ    |                   |                  |

|                | решение может       |                        | (Б)                    |                   |                  |
|----------------|---------------------|------------------------|------------------------|-------------------|------------------|
|                | противоречить       |                        |                        |                   |                  |
|                | ценностным или      |                        |                        |                   |                  |
|                | правовым нормам     |                        |                        |                   |                  |
| -применение    | История развития и  | ПК-1.10 (ML-1)         | 3-ПК-1.10 Знать        | Профессиональный  | A/01.6.          |
| знаний об      | основные тренды     | Способен применять     | причины появления      | стандарт «06.017. | Руководство      |
| истории        | современного ИИ     | знания об истории      | концепции больших      | Руководитель      | разработкой      |
| развития и     | Развитие технологий | развития и трендах     | данных (БД), разницу   | разработки        | программного     |
| трендах        | больших данных,     | современного ИИ для    | определений. (П)       | программного      | кода             |
| современного   | источники           | формулирования         | У-ПК-1.10 Уметь        | обеспечения»      |                  |
| ИИ для         | появления,          | корректных постановок  | анализировать и        | Анализ опыта      | Компетенстно-    |
| формулировани  | определения,        | задач и поиска         | сопоставлять задачу с  |                   | ролевая модель   |
| я корректных   | Проблема больших    | перспективных способов | современными трендами, |                   | ИТМО. Выполняет  |
| постановок     | данных, почему      | решения проблем с      | выделяет специфику     |                   | декомпозицию     |
| задач и поиска | традиционные        | помощью ИИ.            | задачи в контексте     |                   | проблемы на      |
| перспективных  | механизмы не        |                        | последних достижений   |                   | составные части, |
| способов       | работают.           |                        | ИИ, выявляет различные |                   | содержащие       |
| решения        | Выявление и         |                        | категории проблем      |                   | компактные ИИ-   |
| проблем с      | декомпозиция задач  |                        | больших данных с       |                   | решения (для     |
| помощью ИИ.    | на основе больших   |                        | примерами,             |                   | дальнейшей       |
|                | данных История      |                        | анализировать динамику |                   | проработки       |
|                | развития и основные |                        | появления новых        |                   | архитектором ИИ) |
|                | тренды              |                        | технологий,            |                   |                  |
|                | современного ИИ     |                        | сопоставляет           |                   |                  |
|                | Развитие технологий |                        | собственные решения с  |                   |                  |
|                | больших данных.     |                        | современными           |                   |                  |
|                |                     |                        | исследованиями и       |                   |                  |
|                |                     |                        | индустриальными        |                   |                  |
|                |                     |                        | стандартами, оценивать |                   |                  |
|                |                     |                        | конкурентные решения с |                   |                  |
|                |                     |                        | учётом современных     |                   |                  |
|                |                     |                        | трендов (например,     |                   |                  |
|                |                     |                        | использование          |                   |                  |
|                |                     |                        | современных            |                   |                  |

|                | Г                   | Т                      | Т                      | Т                 | 1                  |
|----------------|---------------------|------------------------|------------------------|-------------------|--------------------|
|                |                     |                        | архитектур, подходов к |                   |                    |
|                |                     |                        | интерпретируемости,    |                   |                    |
|                |                     |                        | устойчивости,          |                   |                    |
|                |                     |                        | энергоэффективности),  |                   |                    |
|                |                     |                        | анализирует            |                   |                    |
|                |                     |                        | преимущества и         |                   |                    |
|                |                     |                        | ограничения (П)        |                   |                    |
|                |                     |                        | В-ПК-1.10 Владеть      |                   |                    |
|                |                     |                        | методами оценки        |                   |                    |
|                |                     |                        | конкурирующих          |                   |                    |
|                |                     |                        | решения и разработки с |                   |                    |
|                |                     |                        | точки зрения трендов   |                   |                    |
|                |                     |                        | современного           |                   |                    |
|                |                     |                        | искусственного         |                   |                    |
|                |                     |                        | интеллекта (П)         |                   |                    |
| -применение    | Типы задач          | $\Pi K-1.11$ (ML-2)    | 3-ПК-1.11 Знать методы | Профессиональный  | А.б. Анализ        |
| фундаментальн  | машинного           | Способен применять     | решения задач          | стандарт «06.042. | больших данных с   |
| ых принципов и | обучения Feature    | фундаментальные        | машинного обучения с   | Специалист по     | использованием     |
| методов        | engineering: отбор  | принципы и методы      | учётом характеристик   | большим данным»   | существующей в     |
| машинного      | признаков создание  | машинного обучения     | данных и бизнес-       |                   | организации        |
| обучения,      | новых признаков     | включая подготовку     | контекста (Э)          |                   | методологической   |
| включая        | обработка           | данных оценку качества | У-ПК-1.11 Уметь        |                   | и технологической  |
| подготовку     | категориальных      | моделей и работу с     | выбирать и             |                   | инфраструктуры     |
| данных оценку  | переменных.         | признаками             | обосновывать методы    | Анализ опыта      | Компетенстно-      |
| качества       | Нормализация и      |                        | решения задач          |                   | ролевая модель     |
| моделей и      | стандартизация.     |                        | машинного обучения с   |                   | ИТМО.              |
| работу с       | Работа с            |                        | учётом характеристик   |                   | Разрабатывает      |
| признаками.    | пропущенными        |                        | данных и бизнес-       |                   | пайплайны          |
|                | значениями.         |                        | контекста, настраивает |                   | предобработки      |
|                | Обнаружение и       |                        | базовые модели и       |                   | данных, feature    |
|                | обработка выбросов. |                        | проводит их оценку,    |                   | engineering и      |
|                | Кросс-валидация.    |                        | применять различные    |                   | системы            |
|                | Метрики качества:   |                        | типы кросс-валидации,  |                   | мониторинга        |
|                | accuracy precision  |                        | оценивать качество     |                   | качества моделей в |

|             | 11 171              |                       |                        | -                 | I                |
|-------------|---------------------|-----------------------|------------------------|-------------------|------------------|
|             | recall F1-score для |                       | моделей с учетом bias- |                   | продуктиве       |
|             | классификации;      |                       | variance trade-off(3)  |                   | Проводит         |
|             | MSE MAE R? для      |                       | В-ПК-1.11 Владеть      |                   | exploratory data |
|             | регрессии. Методы   |                       | методами feature       |                   | analysis,        |
|             | работы с            |                       | engineering: отбор     |                   | подготавливает   |
|             | несбалансированны   |                       | создание и             |                   | данные для       |
|             | ми данными.         |                       | преобразование         |                   | обучения,        |
|             | Статистическая      |                       | признаков. (П)         |                   | оценивает        |
|             | значимость.         |                       |                        |                   | качество моделей |
|             |                     |                       |                        |                   | различными       |
|             |                     |                       |                        |                   | метриками        |
| -управление | Мультиагентные      | ПК-1.12 (О -          | 3-ПК-1.12 Знать        | Профессиональный  | A/01.6.          |
| знаниями    | алгоритмы на основе | 1)Управление знаниями | архитектуры систем,    | стандарт «06.017. | Руководство      |
|             | метаэвристических   |                       | основанных на знаниях. | Руководитель      | разработкой      |
|             | методов             |                       | (Б)                    | разработки        | программного     |
|             | Мультиагентные      |                       | У-ПК-1.12 Уметь        | программного      | кода             |
|             | алгоритмы на основе |                       | разрабатывать          | обеспечения»      |                  |
|             | теории игр          |                       | приложения на основе   | Анализ опыта      | Компетенстно-    |
|             | Мультиагентные      |                       | онтологий и собирать   |                   | ролевая модель   |
|             | алгоритмы на основе |                       | требования к онтологии |                   | ИТМО.            |
|             | обучения с          |                       | предметной области (Б) |                   | Организует       |
|             | подкреплением       |                       | В-ПК-1.12 Владеть      |                   | наполнение базы  |
|             |                     |                       | современными           |                   | знаний компании  |
|             |                     |                       | инструментами          |                   | на основе        |
|             |                     |                       | построения онтологий   |                   | имеющихся        |
|             |                     |                       | (Б)                    |                   | данных.          |

# Раздел **5.** ОРГАНИЗАЦИИ-РАБОТОДАТЕЛИ/ЗАКАЗЧИКИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| <b>5.1 Перечень организаций-работодателей</b> /з             | аказчиков образовательной программы |
|--|-------------------------------------|
| – OOO "ВБ Tex"   |                                     |
| Руководитель программы<br>доцент                             | / Никифоров А.Ю.                    |
| Представитель организации-работодателя/зак<br>ООО "ВБ Tex"   | казчика образовательной программы:  |
| Специалист отдела по работе с образовательными организациями | / Костина Е.М.                      |