МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА"**

СОГЛАСОВАНО
Зав. выпускающей кафедрой

УТВЕРЖДАЮ

# Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

рабочая программа

Закреплена за кафедрой **Вычислительной и прикладной математики**

Учебный план 09.03.04_26_00_ ИИ_В2.plx
09.03.04 Программная инженерия

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **9 ЗЕТ**

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | **8 (4.2)** | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Недель | 8 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Контактная внеаудиторная работа | 12 | 12 | 12 | 12 |
| Иная контактная работа | 0,35 | 0,35 | 0,35 | 0,35 |
| Итого ауд. | 0,35 | 0,35 | 0,35 | 0,35 |
| Контактная работа | 12,35 | 12,35 | 12,35 | 12,35 |
| Сам. работа | 258 | 258 | 258 | 258 |
| Часы на контроль | 53,65 | 53,65 | 53,65 | 53,65 |
| Итого | 324 | 324 | 324 | 324 |

г. Рязань

Программу составил(и):
*д.техн.н., проф., Овечкин Геннадий Владимирович*

Рабочая программа
**Выполнение и защита выпускной квалификационной работы**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 920)

составлена на основании учебного плана:
09.03.04 Программная инженерия
утвержденного учёным советом вуза от 24.04.2026 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
**Вычислительной и прикладной математики**

Протокол от 15.06.2026 г. № 7
Срок действия программы: 20262030 уч.г.
Зав. кафедрой Овечкин Геннадий Владимирович

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
**Вычислительной и прикладной математики**

Протокол от __ _____ 2027 г. № __

Зав. кафедрой _____

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
**Вычислительной и прикладной математики**

Протокол от __ _____ 2028 г. № __

Зав. кафедрой _____

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры
**Вычислительной и прикладной математики**

Протокол от __ _____ 2029 г. № __

Зав. кафедрой _____

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

**Вычислительной и прикладной математики**

Протокол от __ _____ 2030 г. № __

Зав. кафедрой _____

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ | |
|---|---|
| 1.1 | Целью дисциплины является формирование компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО, а также компетенций, определенных в соответствии с компетентостно-ролевой моделью, разработанной ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет ИТМО» в рамках проекта ТОП-ИИ, в результате освоения которых обучающийся сможет проводить настройку существующих моделей искусственного интеллекта, дообучение моделей искусственного интеллекта, использование ранее созданных программных библиотек и фреймворков для решения прикладных задач. |
| 1.2 | В рамках дисциплины осуществляется: |
| 1.3 | - определение уровня подготовки выпускника, претендующего на получение соответствующего уровня высшего образования, и соответствия его подготовки требованиям ФГОС ВО по конкретному направлению подготовки; |
| 1.4 | - принятие решения о присвоении соответствующей квалификации и выдаче выпускнику диплома установленного образца; |
| 1.5 | - выдача рекомендаций о целесообразности дальнейшего обучения выпускника в ФГБОУ ВО «РГРТУ» на следующем уровне высшего образования. |
| 1.6 | Основные задачи выполнения и защиты выпускной квалификационной работы: |
| 1.7 | - систематизация, расширение и закрепление полученных теоретических знаний и практических навыков по направлению подготовки; |
| 1.8 | - овладение методикой комплексного научного исследования по выбранному направлению и развитие навыков творческой самостоятельной работы; |
| 1.9 | - выяснение степени подготовленности студентов к самостоятельной практической и научно-исследовательской работе по выбранному ими виду (видам) деятельности. |

| 2. МЕСТО ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | |
|---|---|
| Цикл (раздел) ОП: | Б3 |
| **2.1** | **Требования к предварительной подготовке обучающегося:** |
| 2.1.1 | Все дисциплины учебного плана |

| 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ |
|---|
| **УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач** |
| **УК-1.1. Осуществляет поиск необходимой информации, подвергает ее критическому анализу и обобщению** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **УК-1.2. Применяет системный подход для решения поставленных задач** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |

**Знать**

**Уметь**

**Владеть**

**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**

**УК-2.1. Формулирует совокупность задач в рамках поставленной цели с учетом действующего законодательства и правовых норм, регулирующих профессиональную деятельность**

**Знать**

**Уметь**

**Владеть**

**Знать**

**Уметь**

**Владеть**

**Знать**

**Уметь**

**Владеть**

**УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения профессиональных задач, учитывая ресурсы и ограничения в сфере профессиональной деятельности, действующие правовые нормы**

**Знать**

**Уметь**

**Владеть**

**Знать**

**Уметь**

**Владеть**

**Знать**

**Уметь**

**Владеть**

**УК-3: Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде**

**УК-3.1. Убедительно выстраивает систему аргументов при взаимодействии в команде. Влияет на принятие решений**

**Знать**

**Уметь**

**Владеть**

**Знать**

**Уметь**

**Владеть**

**Знать**

**Уметь**

**Владеть**

**УК-3.2. Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды; оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели**

| |
|---|
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **УК-3.3. Выстраивает стратегии сотрудничества в командах** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |

| |
|---|
| **УК-4: Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)** |
| **УК-4.1. Выполняет перевод профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный, владеет различными способами анализа иноязычных текстов** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **УК-4.2. Устно представляет результаты своей деятельности на иностранном языке, может поддержать разговор в ходе их обсуждения** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |

**Знать**

**Уметь**

**Владеть**

**Знать**

**Уметь**

**Владеть**

**УК-4.3. Выбирает стиль общения на государственном языке РФ и иностранном языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия**

**Знать**

**Уметь**

**Владеть**

**Знать**

**Уметь**

**Владеть**

**Знать**

**Уметь**

**Владеть**

**УК-4.4. Ведет деловую переписку на государственном языке РФ и иностранном языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем и социокультурных различий в формате корреспонденции**

**Знать**

**Уметь**

**Владеть**

**Знать**

**Уметь**

**Владеть**

**Знать**

**Уметь**

**Владеть**

**УК-4.5. Представляет свою точку зрения при смоделированных ситуациях делового общении и в публичных выступлениях**

**Знать**

**Уметь**

**Владеть**

**Знать**

**Уметь**

**Владеть**

**Знать**

**Уметь**

**Владеть**

| |
|---|
| **УК-5: Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах** |
| **УК-5.1. Анализирует закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контекстах** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **УК-5.2. Понимает разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **УК-5.3. Формулирует методы адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах. Обладает навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **УК-5.4. Толерантно и уважительно относится к позиции представителей других культурных традиций** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |

**Знать**

**Уметь**

**Владеть**

**Знать**

**Уметь**

**Владеть**

**УК-5.5. Понимает невербальную коммуникацию представителей российской и зарубежных деловых культур**

**Знать**

**Уметь**

**Владеть**

**Знать**

**Уметь**

**Владеть**

**Знать**

**Уметь**

**Владеть**

**УК-5.6. Учитывает при социальном и профессиональном общении историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения**

**Знать**

**Уметь**

**Владеть**

**Знать**

**Уметь**

**Владеть**

**Знать**

**Уметь**

**Владеть**

**УК-6: Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни**

**УК-6.1. Управляет своим временем, планирует свою загруженность**

**Знать**

**Уметь**

**Владеть**

**Знать**

**Уметь**

**Владеть**

| |
|---|
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **УК-6.2. Определяет траекторию собственного развития на основе принципов самообразования** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |

| |
|---|
| **УК-7: Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности** |
| **УК-7.1. Выбирает научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **УК-7.2. Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **УК-7.3. Применяет на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья** |

| |
|---|
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **УК-7.4. Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |

| |
|---|
| **УК-8: Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов** |
| **УК-8.1. Анализирует и идентифицирует опасные и вредные факторы элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **УК-8.2. Выявляет проблемы, связанные с нарушениями безопасных условий жизнедеятельности; предлагает мероприятия по сохранению природной среды, предотвращению чрезвычайных ситуаций, обеспечению устойчивого развития общества** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |

| |
|---|
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **УК-8.3. Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **УК-8.4. Применяет основные методы защиты при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов в повседневной жизни и профессиональной деятельности** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |

| |
|---|
| **УК-9: Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности** |
| **УК-9.1. Использует основы экономических знаний в различных областях жизнедеятельности** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |

| |
|---|
| **УК-9.2. Принимает экономически обоснованные решения в области профессиональной деятельности** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |

| |
|---|
| **УК-10: Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности** |
| **УК-10.1. Понимает сущность коррупционного поведения и его взаимосвязь с социальными, экономическими, политическими и иными условиями** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **УК-10.2. Имеет навыки работы с законодательными и другими нормативными правовыми актами в сфере противодействия коррупции** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |

| |
|---|
| **УК-11: Способен осуществлять свою трудовую деятельность с учетом этических принципов, социального контекста и критического анализа последствий применения ИИ-технологий** |
| **УК-11.1. Определяет ценностные предпосылки, когнитивные искажения, культурно-обусловленные предвзятости в данных, алгоритмах, постановке задач для ИИ.** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |

| |
|---|
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **УК-11.2. Применяет методики работы с этическими и социальными рисками, возникающими на разных стадиях жизненного цикла ИИ.** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |

| |
|---|
| **УК-12: Способен осуществлять свою трудовую деятельность с учётом необходимости эффективной коммуникации и взаимодействия в рамках коллективной проектной работы в сфере ИИ** |
| **УК-12.1. Эффективно коммуницирует с участниками проектной команды при планировании, реализации и анализе результатов работы.** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **УК-12.2. Учитывает профессиональные и ролевые особенности коллег при совместной разработке технических решений и представлении результатов.** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |

| |
|---|
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |

| **УК-13: Способен осуществлять свою трудовую функцию с учетом неопределенности как сущностной черты функционирования искусственного интеллекта** |
|---|
| **УК-13.1. Учитывает в работе когнитивные искажения человека и выявляет предвзятости систем ИИ, аргументированно оценивает надежность данных и выдачи ИИ.** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **УК-13.2. Определяет релевантность применения ИИ для решения конкретных задач, анализирует поведение ИИ в техническом, социальном и правовом контекстах, переносит идеи и методы за пределы исходной предметной области.** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |

| **ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности** |
|---|
| **ОПК-1.1. Демонстрирует естественнонаучные и общеинженерные знания, знания методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |

| |
|---|
| **ОПК-1.2. Применяет естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |

| |
|---|
| **ОПК-2: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности** |
| **ОПК-2.1. Понимает состояние и тенденции развития современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **ОПК-2.2. Использует при решении задач профессиональной деятельности современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |

| |
|---|
| **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** |
| **ОПК-3.1. Владеет информационной и библиографической культурой** |

| |
|---|
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **ОПК-3.2. Решает задачи профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |

| |
|---|
| **ОПК-4: Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью** |
| **ОПК-4.1. Понимает суть и следует требованиям нормативно-регулирующих документов, связанных с профессиональной деятельностью** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **ОПК-4.2. Разрабатывает и использует стандарты, нормы и правила, а также техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |

| |
|---|
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |

| **ОПК-5: Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем** |
|---|
| **ОПК-5.1. Производит инсталляцию программного обеспечения для информационных и автоматизированных систем** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **ОПК-5.2. Производит инсталляцию аппаратного обеспечения для информационных и автоматизированных систем** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **ОПК-5.3. Выполняет настройку и конфигурирование программного и аппаратного обеспечения для информационных и автоматизированных систем** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |

**Знать**

**Уметь**

**Владеть**

**ОПК-6: Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического использования, применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов**

**ОПК-6.1. Выполняет разработку алгоритмического и программного обеспечения для решения прикладных задач**

**Знать**

**Уметь**

**Владеть**

**Знать**

**Уметь**

**Владеть**

**Знать**

**Уметь**

**Владеть**

**ОПК-6.2. Применяет основы информатики и программирования к проекту, конструирует и тестирует программный продукт**

**Знать**

**Уметь**

**Владеть**

**Знать**

**Уметь**

**Владеть**

**Знать**

**Уметь**

**Владеть**

**ОПК-7: Способен применять в практической деятельности основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой**

**ОПК-7.1. Демонстрирует знание основных концепций, принципов, теорий и фактов, связанных с информатикой**

**Знать**

**Уметь**

**Владеть**

**Знать**

**Уметь**

**Владеть**

**Знать**

**Уметь**

**Владеть**

**ОПК-7.2. Применяет в практической деятельности основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой**

| |
|---|
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |

| |
|---|
| **ОПК-8: Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий** |
| **ОПК-8.1. Владеет средствами поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **ОПК-8.2. Владеет средствами представления информации в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |

| |
|---|
| **ПК-1: Способен проводить фронтирные исследования в области архитектур, алгоритмов МО, оптимизации и математики** |
| **ПК-1.1. Разрабатывает фундаментальные основы и новые алгоритмы машинного обучения** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |

| |
|---|
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **ПК-1.2. Разрабатывает новые архитектуры глубоких нейросетей** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **ПК-1.3. Развивает методы ускорения обучения** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |

| |
|---|
| **ПК-2: Способен проводить фронтирные исследования в области фундаментальных и генеративных моделей** |
| **ПК-2.1. Исследует и разрабатывает большие языковые модели (LLM) и другие модели для символьных данных** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **ПК-2.2. Исследует и разрабатывает диффузионные и другие модели для несимвольных данны** |

| |
|---|
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |

| **ПК-3: Способен применять современную теоретическую математику для разработки новых алгоритмов и формулирования перспективных задач ИИ** |
|---|
| **ПК-3.1. Обосновывает способы и варианты применения методов и моделей в задачах искусственного интеллекта, включая их математическое (алгоритмическое) преобразование и адаптацию к специфике задачи** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **ПК-3.2. Применяет аппарат теории вероятностей, матстатистики, математической логики и теории информации для формулирования и анализа задач искусственного интеллекта** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **ПК-3.3. Применяет современный математический аппарат теории вероятностей для исследования методов и моделей машинного обучения** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |

| |
|---|
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |

| |
|---|
| **ПК-4: Способен определять требования к наборам данных для решения задач машинного обучения проводить разметку и анализ наборов данных оценивать качество данных обеспечивать непрерывную интеграцию данных** |
| **ПК-4.1. Определяет требования к наборам и качеству данных для решения задач машинного обучения** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **ПК-4.2. Работает с данными, в том числе собирает данные из разрозненных источников, проверяет данные на корректность** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **ПК-4.3. Применяет инструменты и практики непрерывной интеграции данных (DataOps)** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |

| ПК-5: Способен применять знания об истории развития и трендах современного ИИ для формулирования корректных постановок задач и поиска перспективных способов решения проблем с помощью ИИ |
|---|
| **ПК-5.1. Позиционирует собственную задачу в заданной области знания с точки зрения трендов современного искусственного интеллекта** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **ПК-5.2. Определяет тенденции развития, оценивает новизну и практическую значимость своих решений с точки зрения современного искусственного интеллекта** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **ПК-5.3. Оценивает конкурирующие решения и разработки с точки зрения трендов современного искусственного интеллекта** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |

| ПК-6: Способен применять и (или) разрабатывать архитектуры глубоких нейронных сетей |
|---|
| **ПК-6.1. Объясняет и применяет математические основы нейронных сетей, включая расчет градиентов, методы оптимизации и алгоритм обратного распространения ошибки (backpropagation), для эффективного обучения моделей** |

**Знать**

**Уметь**

**Владеть**

**Знать**

**Уметь**

**Владеть**

**Знать**

**Уметь**

**Владеть**

**ПК-6.2. Проектирует и реализовывает неглубокие нейронные сети (перцептроны, MLP), выбирает appropriate функции активации и регуляризации для решения задач классификации и регрессии**

**Знать**

**Уметь**

**Владеть**

**Знать**

**Уметь**

**Владеть**

**Знать**

**Уметь**

**Владеть**

**ПК-6.3. Применяет современные архитектуры глубоких сетей для решения различных задач, понимая их внутреннюю структуру и особенности обучения**

**Знать**

**Уметь**

**Владеть**

**Знать**

**Уметь**

**Владеть**

**Знать**

**Уметь**

**Владеть**

**ПК-6.4. Разрабатывает и оптимизирует специализированные архитектуры для работы с изображениями, учитывая их уникальные свойства**

**Знать**

**Уметь**

**Владеть**

**Знать**

**Уметь**

**Владеть**

| |
|---|
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **ПК-6.5. Разрабатывает, оптимизирует и применяет автоэнкодеры (AE) и вариационные автоэнкодеры (VAE) для решения задач снижения размерности, генерации данных и обнаружения аномалий, включая создание архитектур, обучение моделей и их внедрение в продуктивную среду** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **ПК-6.6. Разрабатывает, адаптирует и внедряет трансформерные архитектуры для решения задач обработки последовательностей, включая создание новых моделей, оптимизацию обучения и промышленное развертывание** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |

| |
|---|
| **ПК-7: Способен осуществлять поиск, сбор, очистку и предварительный анализ данных** |
| **ПК-7.1. Обосновывает способы и варианты применения методов предварительного анализа данных в задачах ИИ, включая их математическое (алгоритмическое) преобразование и адаптацию к специфике задачи** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **ПК-7.2. Применяет методы анализа данных для проверки разведочных гипотез и подготовки данных к применению современных методов** |

| |
|---|
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **ПК-7.3. Применяет методы понижения размерности для первичной интерпретации и визуализации многомерных данных** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **ПК-7.4. Отбирает признаки данных, значимые для исследования** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |

| |
|---|
| **ПК-8: Способен организовывать хранение данных, выбирая адекватные технологические решения** |
| **ПК-8.1. Разрабатывает, отлаживает и тестирует прикладные решения с элементами ИИ с применением различных технологий хранения структурированных данных, оценивает качество** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |

| |
|---|
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **ПК-8.2. Разрабатывает, отлаживает и тестирует прикладные решения с элементами ИИ с применением различных технологий хранения неструктурированных данных, оценивает качество** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **ПК-8.3. Применяет методы понижения размерности для первичной интерпретации и визуализации многомерных данных** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **ПК-8.4. Отбирает признаки данных, значимые для исследования** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |

| **ПК-9: Способен применять различные модели и (или) технологии обработки данных** |
|---|
| **ПК-9.1. Осуществляет выбор технологий обработки больших данных, приемлемых для создания прикладной системы ИИ с заданными требованиями** |

| |
|---|
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **ПК-9.2. Разрабатывает и отлаживает прикладные решения с элементами ИИ с применением различных технологий обработки данных** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **ПК-9.3. Тестирует, испытывает и оценивает качество решений с элементами ИИ, реализованных с использованием технологий обработки данных** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **ПК-9.4. Разрабатывает и отлаживает прикладные решения разного уровня сложности и для широкого круга конечных пользователей с использованием JVM-совместимых языков программирования, тестирует, испытывает и оценивает качество таких решений** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |

| |
|---|
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **ПК-9.5. Разрабатывает и поддерживает системы обработки больших данных различной степени сложности** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |

| |
|---|
| **ПК-10: Способен применять фундаментальные принципы и методы машинного обучения включая подготовку данных оценку качества моделей и работу с признаками** |
| **ПК-10.1. Различает основные типы задач машинного обучения и применяет на практике принципы их решения** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **ПК-10.2. Применяет методы предварительной обработки данных и работы с признаками** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **ПК-10.3. Тестирует, испытывает и оценивает качество решений с элементами ИИ, реализованных с использованием технологий обработки данных** |

| |
|---|
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |

| **ПК-11: Способен применять и (или) разрабатывать алгоритмы, методы и технологии компьютерного зрения** |
|---|
| **ПК-11.1. Применяет (проводя выбор и эксперименты) известные алгоритмы и библиотеки компьютерного зрения, предобученные глубокие нейросетевые модели для прикладных задач анализа изображений и видеопотока, при необходимости дообучая и валидируя на собственных наборах данных** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **ПК-11.2. Определяет стек технологий, методов и алгоритмов для построения продуктов с компьютерным зрением (системы видеоаналитики, поисковые системы по изображениям и т.д.)** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **ПК-11.3. Имплементирует известные алгоритмы, архитектуры и модели компьютерного зрения на реальных данных, строит пайплайны обучения моделей и развертывания сервисов компьютерного зрения в продуктивной среде** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |

**Знать**

**Уметь**

**Владеть**

**Знать**

**Уметь**

**Владеть**

**ПК-11.4. Разрабатывает и отлаживает эффективные многопоточные решения на C++, тестирует, испытывает и оценивает качество таких решений**

**Знать**

**Уметь**

**Владеть**

**Знать**

**Уметь**

**Владеть**

**Знать**

**Уметь**

**Владеть**

**ПК-11.5. Разрабатывает и отлаживает решения на C++, использующие GPU и FPGA для массовой параллелизации вычислений в рамках общей системы ИИ, с применением как готовых решений, так и разработкой своих**

**Знать**

**Уметь**

**Владеть**

**Знать**

**Уметь**

**Владеть**

**Знать**

**Уметь**

**Владеть**

**ПК-12: Способен применять и (или) разрабатывать алгоритмы, методы и технологии обработки естественного языка**

**ПК-12.1. Применяет (проводя выбор и эксперименты) известные алгоритмы и библиотеки для обработки естественного языка, предобученные глубокие нейросетевые модели для прикладных задач анализа текстов, при необходимости дообучая и валидируя на собственных наборах данных**

**Знать**

**Уметь**

**Владеть**

**Знать**

**Уметь**

**Владеть**

| |
|---|
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **ПК-12.2. Определяет стек технологий, методов и алгоритмов для построения продуктов с обработкой естественного языка (диалоговые системы, вопросно-ответные системы, рекомендательные системы и т.д.)** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **ПК-12.3. Разрабатывает и отлаживает прикладные решения разной сложности и для разного круга конечных пользователей с использованием языка программирования Python, тестирует, испытывает и оценивает качество таких решений** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **ПК-12.4. Осуществляет выбор инструментов разработки на Python, приемлемых для создания прикладной системы обработки научных данных, машинного обучения и визуализации с заданными требованиями** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |

| **ПК-13: Способен применять и (или) разрабатывать генеративные модели и БЯМ** |
|---|
| **ПК-13.1. Знает архитектуры генеративных моделей** |

| |
|---|
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **ПК-13.2. Оценивает производительность генеративных моделей** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **ПК-13.3. Понимает роль латентного пространства в генеративных моделях** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **ПК-13.4. Проводит валидацию и тестирование генеративных моделей** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |

| |
|---|
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **ПК-13.5. Оценивает защищённость моделей генерации** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |

| |
|---|
| **ПК-14: Способен управлять процессом жизненного цикла ИИ-продукта и руководить работой команды проекта в области ИИ** |
| **ПК-14.1. Осуществляет запуск и ведение проекта в области ИИ, в том числе планирование и контроль задач, оценку ресурсов** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **ПК-14.2. Координирует и контролирует работу команд проекта с целью достижения общих целей проекта** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **ПК-14.3. Контролирует реализацию проекта в соответствии с разработанной архитектурой проекта** |

| |
|---|
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **ПК-14.4. Руководит проверкой работоспособности программного обеспечения** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **ПК-14.5. Организует внедрение и сопровождение разработанного программного обеспечения** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |

| **ПК-15: Способен применять язык программирования Python для решения задач в области ИИ** |
|---|
| **ПК-15.1. Разрабатывает и отлаживает прикладные решения разной сложности и для разного круга конечных пользователей с использованием языка программирования Python, тестирует, испытывает и оценивает качество таких решений** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |

| |
|---|
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **ПК-15.2. Осуществляет выбор инструментов разработки на Python, приемлемых для создания прикладной системы обработки научных данных, машинного обучения и визуализации с заданными** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |

| |
|---|
| **ПК-16: Способен применять JVM-совместимые языки программирования для решения задач в области ИИ** |
| **ПК-16.1. Разрабатывает и отлаживает прикладные решения разного уровня сложности и для широкого круга конечных пользователей с использованием JVM-совместимых языков программирования, тестирует, испытывает и оценивает качество таких решений** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **ПК-16.2. Разрабатывает и поддерживает системы обработки больших данных различной степени сложности** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |

| |
|---|
| **ПК-17: Способен применять языки программирования C/C++ для решения задач в области ИИ** |
| **ПК-17.1. Разрабатывает и отлаживает эффективные многопоточные решения на C++, тестирует, испытывает и оценивает качество таких решений** |

| |
|---|
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **ПК-17.2. Разрабатывает и отлаживает решения на C++, использующие GPU и FPGA для массовой параллелизации вычислений в рамках общей системы ИИ, с применением как готовых решений, так и разработкой своих** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |

| |
|---|
| **ПК-18: Способен разрабатывать требования, проектировать и выполнять программную реализацию и тестировать программное обеспечение** |
| **ПК-18.1. Анализирует требования к программному обеспечению** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **ПК-18.2. Разрабатывает технические спецификации на программные компоненты** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |

| |
|---|
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **ПК-18.3. Проектирует программное обеспечение и выполняет его программную реализацию** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **ПК-18.4. Выполняет определение и описание тестовых случаев** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **ПК-18.5. Проводит тестирование по разработанным тестовым случаям** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **ПК-18.6. Проводит анализ результатов тестирования** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |

| |
|---|
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |

| **ПК-19: Способен управлять процессом жизненного цикла ИИ-продукта** |
|---|
| **ПК-19.1. Подбирает методологию управления проектами с ИИ под ограничения задачи и ресурсное обеспечение и организует процесс разработки системы ИИ по выбранной методологии** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **ПК-19.2. Осуществляет запуск и ведение проекта в области ИИ, в том числе планирование и контроль задач, оценку ресурсов** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **ПК-19.3. Управляет требованиями к системам искусственного интеллекта, в том числе определяет метрики качества и правила их применения и оценки** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |

| ПК-20: Владеет навыками использования различных технологий разработки программного обеспечения, включая современные |
|---|
| ПК-20.1. Руководит процессом разработки программного обеспечения |
| Знать<br><br>Уметь<br><br>Владеть |
| Знать<br><br>Уметь<br><br>Владеть |
| Знать<br><br>Уметь<br><br>Владеть |
| ПК-20.2. Руководит проверкой работоспособности программного обеспечения |
| Знать<br><br>Уметь<br><br>Владеть |
| Знать<br><br>Уметь<br><br>Владеть |
| Знать<br><br>Уметь<br><br>Владеть |
| ПК-20.3. Организует внедрение и сопровождение разработанного программного обеспечения |
| Знать<br><br>Уметь<br><br>Владеть |
| Знать<br><br>Уметь<br><br>Владеть |
| Знать<br><br>Уметь<br><br>Владеть |
| ПК-20.4. Руководит разработкой проектной и технической документации на компьютерное программное обеспечение |
| Знать<br><br>Уметь<br><br>Владеть |

| |
|---|
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |

| |
|---|
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |

| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ** | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | **Семестр / Курс** | **Часов** | **Компетен-ции** | **Литература** | **Форма контроля** |
| | **Раздел 1. Выбор темы ВКР** | | | | | |
| 1.1 | Выбор темы ВКР /Тема/ | 8 | 0 | | | |
| 1.2 | При выборе темы ВКР необходимо учитывать её актуальность и практическую значимость. Тематика ВКР формируется выпускающей кафедрой с участием индустриальных партнеров.<br>Закрепление за студентом выбранной темы ВКР производится кафедрой на основании оформленного бланка задания, согласованного с предполагаемым руководителем ВКР, руководителем программы ОПОП и утвержденным заведующим выпускающей кафедрой.<br>Тема ВКР может быть уточнена по личному заявлению студента, на имя руководителя программы согласованному с руководителем ВКР и с обоснованием причины корректировки темы.<br>/КВР/ | 8 | 4 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 | Беседа с обучающимся |
| | **Раздел 2. Подготовка ВКР** | | | | | |
| 2.1 | Подготовка ВКР /Тема/ | 8 | 0 | | | |
| 2.2 | Первым самостоятельным этапом работы над ВКР является формирование информационной базы и составление плана проекта. Информационная база формируется за счет нормативных законодательных актов, статистических и аналитических материалов, справочной литературы, профессиональных периодических изданий, Интернет-ресурсов и иных источников по теме работы.<br>Предварительное ознакомление с источниками позволяет выяснить, насколько их содержание соответствует избранной теме, получить более ясное представление о поставленных в ВКР задачах и проблемах.<br>/Ср/ | 8 | 56 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 | Опрос по результатам самостоятельной работы |
| 2.3 | Студент обязан систематически работать над избранной темой, регулярно встречаться с научным руководителем и информировать его о проделанной работе. Студент обязан подготовить ВКР для защиты в установленные сроки.<br>ВКР выполняется лично студентом под руководством руководителя и должна носить характер самостоятельной практической или научно-исследовательской работы.<br>/КВР/ | 8 | 8 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 | Устный опрос |
| | **Раздел 3. Оформление ВКР** | | | | | |
| 3.1 | Оформление ВКР /Тема/ | 8 | 0 | | | Устный опрос |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3.2 | Задание на ВКР оформляется в соответствии с формой, приведенной в приложении А.<br>Титульный лист ВКР оформляется в соответствии с формой, приведенной в приложении Б.<br>Объём ВКР должен быть в пределах 80 – 120 страниц.<br>Текст ВКР должен быть оформлен в соответствии с ГОСТ 7.32 – 2017.<br>Во время оформления текста студенту необходимо демонстрировать свои наработки руководителю.<br>Содержание основного текста ВКР должно содержать графические или иные материалы, подтверждающие полученные в рамках работы результаты.<br>/Ср/ | 8 | 152 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 | Опрос по результатам самостоятельной работы |
| | **Раздел 4. Подготовка к защите** | | | | | |
| 4.1 | Подготовка к защите /Тема/ | 8 | 0 | | | Устный опрос |
| 4.2 | Полностью завершённая и надлежащим образом оформленная ВКР сдается руководителю не позднее, чем за 10 рабочих дней до защиты на получение отзыва. Отзыв руководителя на ВКР оформляется в соответствии с формой, приведенной в приложении Г.<br>За 2 рабочих дня студент передаёт ВКР на подпись заведующему выпускающей кафедры.<br>ВКР считается допущенной к защите после получения на титульном листе подписи заведующего выпускающей кафедры и при наличии письменного отзыва руководителя.<br>При подготовке к защите ВКР студент пишет доклад (сообщение), готовит раздаточный материал для членов комиссии и презентацию с использованием слайдов, основанных на раздаточном материале.<br>/Ср/ | 8 | 48 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 | Опрос по результатам самостоятельной работы |
| | **Раздел 5. Защита ВКР** | | | | | |
| 5.1 | Защита ВКР /Тема/ | 8 | 0 | | | |
| 5.2 | Подготовка доклада<br>Рекомендуемая продолжительность доклада (сообщения) – до 10 минут.<br>Рекомендуется использовать следующую структуру доклада (сообщения):<br>1) актуальность темы ВКР;<br>2) анализ аналогичных решений;<br>3) цель работы;<br>4) поставленные задачи;<br>5) предмет и план разработки;<br>6) структура разделов, основные результаты и выводы по каждому разделу;<br>7) экспериментальная часть работы (если есть);<br>8) основные результаты работы;<br>9) перспективы дальнейшего развития работы;<br>10) заключение по проделанной работе.<br>/Ср/ | 8 | 2 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 | Выступление и ответ на вопросы членов комиссии |
| | **Раздел 6. Промежуточная аттестация** | | | | | |
| 6.1 | Промежуточная аттестация /Тема/ | 8 | 0 | | | |
| 6.2 | Иная контактная работа /ИКР/ | 8 | 0,35 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 | |
| | **Раздел 7. Контроль** | | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 7.1 | Контроль /Тема/ | 8 | 0 | | | |
| 7.2 | Контроль /Экзамен/ | 8 | 53,65 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 | |

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе (см. документ "Оценочные материалы по государственной итоговой аттестации "Выполнение и защита выпускной квалификационной работы").

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

| № | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Количество/ название ЭБС |
|---|---|---|---|---|
| Л1.1 | Белов В.В., Чистякова В.И. | Проектирование информационных систем : учеб. | М.: КУРС, 2018, 395с. | 978-5-906923-53-0, 1 |
| Л1.2 | Бубнов А.А., Бубнов С.А., Майков К.А. | Разработка и анализ требований к программному обеспечению : учеб. | М.: КУРС, 2018, 176с.; прил. | 978-5-906923-46-2, 1 |
| Л1.3 | Бубнов А.А., Реутский К.А., Тишкина В.В. | Тестирование программного обеспечения: учебник : Учебник | Рязань: КУРС, 2023, | , https://elib.rsreu.ru/ebs/download/3591 |
| Л1.4 | Гринченко Н.Н., Громов А.Ю., Хизриева Н.И. | Проектирование информационных систем: учебник : Учебник | Рязань: КУРС, 2023, | , https://elib.rsreu.ru/ebs/download/3596 |
| Л1.5 | Бубнов С.А., Бубнов А.А., Филатов И.Ю. | Операционные системы: учеб. пособие : Учебное пособие | Рязань: Горячая линия - Телеком, 2024, | , https://elib.rsreu.ru/ebs/download/3918 |

#### 6.1.2. Дополнительная литература

| № | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Количество/ название ЭБС |
|---|---|---|---|---|
| Л2.1 | Влацкая И. В., Заельская Н. А., Надточий Н. С. | Проектирование и реализация прикладного программного обеспечения : учебное пособие | Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015, 119 с. | 978-5-7410-1238-3, http://www.iprbookshop.ru/54145.html |
| Л2.2 | Павлова Е. А. | Технологии разработки современных информационных систем на платформе Microsoft.NET : учебное пособие | Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020, 128 с. | 978-5-4497-0360-6, http://www.iprbookshop.ru/89479.html |

#### 6.1.3. Методические разработки

| № | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Количество/ название ЭБС |
|---|---|---|---|---|

| № | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Количество/ название ЭБС |
|---|---|---|---|---|
| Л3.1 | Дмитриева Т.А. | Подготовка выпускной квалификационной работы бакалавра: метод. указ. к выполнению ВК : Методические указания | Рязань: , 2022, | , https://elib.rsreu.ru/ebs/download/3527 |

**6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

| | |
|---|---|
| Э1 | ГОСТ 7.32–2001. Отчёт о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления [Электронный ресурс]. – Введ. 2002-07-01. – Доступ: http://www.ifap.ru/library/gost/7322001.pdf |
| Э2 | ГОСТ 7.1–2003. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления [Электронный ресурс]. – Введ. 2004-07-01. – Доступ: http://diss.rsl.ru/datadocs/doc_291wu.pdf |

**6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

**6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

| Наименование | Описание |
|---|---|
| Операционная система Windows | Коммерческая лицензия |
| Kaspersky Endpoint Security | Коммерческая лицензия |
| LibreOffice | Свободное ПО |

**6.3.2 Перечень информационных справочных систем**

| | |
|---|---|
| 6.3.2.1 | Система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru |
| 6.3.2.2 | Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ http://www.garant.ru |

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ И ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

| | |
|---|---|
| 1 | 206-1 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации<br>42 мест,<br>1 ПК:<br>ЦП: Intel i7 6700<br>ОЗУ: 8 Гб<br>ПЗУ: 120Gb ssd + 500 Гб (1 шт. преподавательский)<br>Телевизор: PHILIPS U7PEL4606H/60<br>документ-камера: AVER Media POB3 (AverVision 330)<br>документ-камера: AverVisionF33 POE7D; |

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ И ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе (см. документ "Методические указания государственной итоговой аттестации "Выполнение и защита выпускной квалификационной работы").

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ — **ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Овечкин Геннадий Владимирович, Заведующий кафедрой ВПМ — **12.10.26** 08:32 (MSK) — Простая подпись

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ — **ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Овечкин Геннадий Владимирович, Заведующий кафедрой ВПМ — **12.10.26** 08:33 (MSK) — Простая подпись