ПРИЛОЖЕНИЕ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Кафедра «Вычислительная и прикладная математика»

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

дисциплины

«Выполнение и защита выпускной квалификационной работы»

Направление подготовки – 09.04.04 Программная инженерия

ОПОП академической магистратуры
«Программно-алгоритмическое обеспечение систем искусственного интеллекта»

Квалификация (степень) выпускника – магистр
Форма обучения – очная (2 года)

Рязань

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, КОТОРЫМИ ДОЛЖНЫ ОВЛАДЕТЬ ОБУЧАЮЩИЕСЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы, представлен в табл. 1.

Таблица 1.

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	**Индикаторы достижения компетенций (код и наименование индикатора)**
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Критически анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними. УК-1.2. Вырабатывает стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов.
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Участвует в организации проектной деятельности. УК-2.2. Управляет содержанием и границами проекта, сроками и ресурсами.
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1. Демонстрирует понимание принципов командной работы. УК-3.2. Руководит членами команды для достижения поставленной задачи.
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1. Применяет коммуникативные технологии в академических и профессиональных целях. УК-4.2. Представляет результаты своей академической и профессиональной деятельности на публичных академических и профессиональных мероприятиях, в том числе, международного уровня.
УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1. Анализирует и учитывает культурное разнообразие в процессе межкультурного взаимодействия. УК-5.2. Осуществляет эффективное взаимодействие с представителями других культур, в том числе, на изучаемом иностранном языке.
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания. УК-6.2. Определяет приоритеты личностного роста и способы совершенствования собственной деятельности, владеет способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворения.
УК-7. Способен понимать фундаментальные принципы работы современных систем искусственного интеллекта, разрабатывать правила и стандарты взаимодействия человека и искусственного интеллекта и использовать их в социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1. Использует нормативно-правовую базу, правовые, этические правила, стандарты при решении задач искусственного интеллекта
	УК-7.2. Разрабатывает стандарты, правила в сфере искусственного интеллекта и смежных областях и использует их в социальной и профессиональной деятельности
	УК-7.3. Применяет современные методы и инструменты для представления результатов научно-исследовательской деятельности
	УК-7.4. Владеет нормами международного и российского законодательства в сфере интеллектуальной собственности
	УК-7.5. Проводит поиск зарегистрированных результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации при создании инновационных продуктов в профессиональной деятельности
	УК-7.6. Осуществляет защиту прав результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации при создании инновационных продуктов в профессиональной деятельности
ОПК-1. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе	ОПК-1.1. Демонстрирует математические, естественнонаучные и профессиональные знания при решении нестандартных задач. ОПК-1.2. Применяет полученные знания при решении нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.

в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	
ОПК-2. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ОПК-2.1. Разрабатывает оригинальные алгоритмы и программные средства для решения профессиональных задач. ОПК-2.2. Применяет современные интеллектуальные технологии для решения задач профессиональной деятельности.
ОПК-3. Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями	ОПК-3.1. Анализирует, структурирует и обрабатывает профессиональную информацию. ОПК-3.2. Представляет выводы и рекомендации в виде аналитических обзоров.
ОПК-4. Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований	ОПК-4.1. Демонстрирует знания о современных научных принципах и методах исследованиях. ОПК-4.2. Практически применяет методы исследований и обработки данных.
ОПК-5. Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	ОПК-5.1. Осуществляет анализ функционирования программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем. ОПК-5.2. Разрабатывает и модернизирует программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем.
ОПК-6. Способен самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности	ОПК-6.1. Приобретает с помощью информационных технологий новые знания и умения. ОПК-6.2. Использует в практической деятельности полученные знания и умения в областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности.
ОПК-7. Способен применять при решении профессиональных задач методы и средства получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях	ОПК-7.1. Применяет при решении профессиональных задач методы и средства получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий. ОПК-7.2. Использует глобальные компьютерные сети для решения профессиональных задач.
ОПК-8. Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов	ОПК-8.1. Использует современные программные инструменты управления разработкой программных средств и проектов. ОПК-8.2. Проводит управление и координацию разработки программных средств и проектов.
ОПК-9. Способен разрабатывать алгоритмы и программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта	ОПК-9.1. Применяет инструментальные среды, программно-технические платформы для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта
	ОПК-9.2. Разрабатывает оригинальные программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта
ОПК-10. Способен адаптировать и применять на практике классические и новые научные принципы и методы исследований для решения задач в области создания и применения технологий и систем искусственного интеллекта и методы исследований	ОПК-10.1. Адаптирует известные научные принципы и методы исследований с целью их практического применения
	ОПК-10.2. Решает профессиональные задачи на основе применения новых научных принципов и методов исследования
ОПК-11. Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления системами искусственного интеллекта	ОПК-11.1. Применяет логические методы и приемы научного исследования, методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними, основные особенности научного метода познания, программно-целевые методы решения научных проблем в профессиональной деятельности
	ОПК-11.2. Осуществляет методологическое обоснование научного исследования, создание и применение библиотек искусственного интеллекта
ОПК-12. Способен осуществлять эффективное управление проектами по разработке и внед-	ОПК-12.1. Исследует архитектуру информационных систем предприятий и организаций; применяет методологии и техноло-

рению систем искусственного интеллекта	гии реинжиниринга, проектирования и аудита информационных систем различных классов
	ОПК-12.2. Применяет инструментальные средства поддержки технологии проектирования и аудита информационных систем и сервисов; методы оценки экономической эффективности и качества, управления надежностью и информационной безопасностью
	ОПК-12.3. Исследует особенности процессного подхода к управлению информационными системами и системами искусственного интеллекта; применяет системы управления качеством
	ОПК-12.4. Выбирает методологию и технологию проектирования информационных систем; обосновывает архитектуру информационных систем и систем искусственного интеллекта
	ОПК-12.5. Управляет проектами по созданию (модификации) программного обеспечения, на всех стадиях жизненного цикла, оценивает эффективность и качество проекта; применяет современные методы управления проектами по разработке и внедрению систем искусственного интеллекта
	ОПК-12.6. Использует инновационные подходы к проектированию информационных систем и систем искусственного интеллекта; принимает решения по информатизации предприятий в условиях неопределенности
	ОПК-12.7. Проводит реинжиниринг прикладных и информационных процессов
ОПК-13. Способен применять методы системного анализа и программное обеспечение для системного моделирования с целью решения задач в сфере исследовательской деятельности	ОПК-13.1. Использует методы системного анализа для постановки задач и отыскания возможных путей их решения в сфере исследовательской деятельности
	ОПК-13.2. Настраивает, конфигурирует и адаптирует программные средства системного моделирования для постановки и решения задач в сфере исследовательской деятельности
ОПК-14. Способен создавать и применять методы распределённого искусственного интеллекта для создания интеллектуальных сред и семантического веба.	ОПК-14.1. Применяет методы распределенного искусственного интеллекта для создания многоагентных систем.
	ОПК-14.2. Применяет методы распределенного искусственного интеллекта для построения семантического веба (Web 3.0)
ПК-1. Способен исследовать и разрабатывать архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей на основе комплексов методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта	ПК-1.1. Исследует и разрабатывает архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей
	ПК-1.2. Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области
	ПК-1.3. Разрабатывает единые стандарты в области безопасности (в том числе отказоустойчивости) и совместимости программного обеспечения, эталонных архитектур вычислительных систем и программного обеспечения, а также определяет критерии сопоставления программного обеспечения и критерии эталонных открытых тестовых сред (условий) в целях улучшения качества и эффективности программного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта
ПК-2. Способен выбирать, разрабатывать и проводить экспериментальную проверку работоспособности программных компонентов систем искусственного интеллекта по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования	ПК-2.1. Выбирает и разрабатывает программные компоненты систем искусственного интеллекта
	ПК-2.2. Проводит экспериментальную проверку работоспособности систем искусственного интеллекта
ПК-3. Способен разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач	ПК-3.1. Ставит задачи по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области
	ПК-3.2. Руководит исследовательской группой по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области
	ПК-3.3. Разрабатывает унифицированные и обновляемые мето-

	дологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий
ПК-4. Способен руководить проектами по созданию комплексных систем искусственного интеллекта	ПК-4.1. Руководит разработкой архитектуры комплексных систем искусственного интеллекта
	ПК-4.2. Осуществляет руководство созданием комплексных систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения
ПК-5. Способен руководить проектами по созданию, поддержке и использованию системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов	ПК-5.1. Руководит работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи
	ПК-5.2. Руководит созданием систем искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств
	ПК-5.3. Руководит проектами по разработке систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов
ПК-6. Способен руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях	ПК-6.1. Руководит проектами в области сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение»
	ПК-6.2. Руководит проектами в области сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»
	ПК-6.3. Руководит проектами в области сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»
	ПК-6.4. Руководит проектами в области сквозной цифровой субтехнологии «Распознавание и синтез речи»
	ПК-6.5. Исследует и анализирует развитие новых направлений и перспективных методов и технологий в области искусственного интеллекта, участвует в исследовательских проектах по развитию перспективных направлений в области искусственного интеллекта (алгоритмическая имитация биологических систем принятия решений, автономное самообучение и развитие адаптивности алгоритмов к новым задачам, автономная декомпозиция сложных задач, поиск и синтез решений)

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, А ТАКЖЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

2.1. Этап проведения и оценивания государственного экзамена

Государственный экзамен– *«не предусмотрен».*

2.2 Этап проведения и оценивания выпускной квалификационной работы

ВКР выполняется в сфере профессиональной деятельности по соответствующей этапы проведения подготовки и защиты выпускной квалификационной работы установлены положением о порядке государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры РГРТУ и Положением о порядке подготовки и защиты выпускной квалификационной работы студентов РГРТУ, обучающихся по основной образовательной программе магистратуры.

Шкала оценивания уровня овладения компетенций при выполнении и защите ВКР

Оцениваемые позиции	**Рейтинг (в баллах)**
1. Актуальность исследования, направленность рассматриваемой информационной технологии на решение актуальных задач предприятия (прикладной задаче).	0-10
2. Соответствие базы источников, содержания и выводов теме, цели и задачам ВКР, достаточность и современность использованного библиографического материала и иных источников.	0-10
3. Качество выполнения поставленных задач: - наличие в работе всех структурных элементов исследования; - использование эффективных методов проектирования и конструирования выбранных объектов; - наличие обоснованной авторской позиции, раскрывающей видение сущности проблемы исследователем и выбора методов ее решения; - использование в экспериментальной части исследования обоснованного комплекса методов и методик, позволяющих решить поставленные задачи; - целостность исследования, которая проявляется в связанности его теоретической и экспериментальной частей	0-20
4. Степень самостоятельности студента при выполнении ВКР	0-10
5. Научная и практическая ценность сделанных выводов, перспективность исследования: наличие в работе материала (идей, экспериментальных данных и пр.), который может стать источником дальнейших исследований	0-10
6. Соответствие оформления ВКР установленным требованиям	0-10
7. Выступления студента на научных конференциях по материалам ВКР, научные публикации	0-10
8. Защита ВКР: - качество доклада: композиция, полнота представления работы, ее результатов, аргументированность, убедительность; - объем и глубина знаний по теме, эрудированность, использование межпредметных связей; - культура речи, манера изложения, чувство времени, контроль над вниманием аудитории; - качество ответов на вопросы: полнота, аргументированность, использование при ответах сильных сторон работы; - деловые и волевые качества докладчика: ответственность, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии; - наличие и качество презентации/раздаточного материала	0-20
Итого	0-100

Критерии оценивания компетенций при рейтинге от 0 до 10 баллов

10 баллов: студент показывает высокий уровень компетентности, знания материала программы, учебной, периодической и монографической литературы, раскрывает основные понятия и проводит их анализ на основании позиций различных авторов, в том числе иностранных авторов.

Студент показывает высокий уровень теоретических знаний по дисциплинам, включенным в государственный экзамен по профилю, и видит междисциплинарные связи.

Профессионально, грамотно, последовательно, хорошим языком четко излагает материал, аргументировано формулирует выводы.

Знает в рамках требований к направлению подготовки законодательно-нормативную и практическую базу.

На вопросы членов комиссии отвечает кратко, аргументировано, уверенно, по существу.

9 баллов: студент показывает достаточный уровень компетентности, знания лекционного материала, учебной и методической литературы.

Уверенно и профессионально, грамотным языком, ясно, четко и понятно излагает состояние и суть вопроса.

Знает нормативно-законодательную и практическую базу, но при ответе допускает несущественные погрешности.

Студент показывает достаточный уровень профессиональных знаний, свободно оперирует понятиями, методами оценки принятия решений, имеет представление о междисциплинарных связях, увязывает знания, полученные при изучении различных дисциплин, умеет анализировать практические ситуации, но допускает некоторые погрешности.

Ответ построен логично, материал излагается хорошим языком, привлекается информативный и иллюстративный материал, но при ответе допускает некоторые погрешности.

Вопросы, задаваемые членами экзаменационной комиссии, не вызывают существенных затруднений.

от 7 до 8 баллов: студент показывает достаточные знания учебного и лекционного материала, но при ответе отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами.

На поставленные членами комиссии вопросы отвечает неуверенно, допускает погрешности.

Студент владеет практическими навыками, привлекает иллюстративный материал, но чувствует себя неуверенно при анализе междисциплинарных связей.

В ответе не всегда присутствует логика, привлекаются недостаточно веские аргументы.

Затрудняется с ответами на поставленные комиссией вопросы, показывает недостаточно глубокие знания.

от 0 до 6 баллов: студент показывает слабые знания лекционного материала, учебной литературы, законодательства и практики его применения, низкий уровень компетентности, неуверенное изложение вопроса.

Студент показывает слабый уровень профессиональных знаний, затрудняется при анализе практических ситуаций.

Не может привести примеры из реальной практики.

Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал.

Неправильно отвечает на поставленные членами комиссии вопросы или затрудняется с ответом.

Критерии оценивания компетенций при рейтинге от 0 до 20 баллов

От 18 до 20 баллов: студент показывает высокий уровень компетентности, знания материала программы, учебной, периодической и монографической литературы, раскрывает основные понятия и проводит их анализ на основании позиций различных авторов, в том числе иностранных авторов.

Студент показывает высокий уровень теоретических знаний по дисциплинам, включенным в государственный экзамен по профилю, и видит междисциплинарные связи.

Профессионально, грамотно, последовательно, хорошим языком четко излагает материал, аргументировано формулирует выводы.

Знает в рамках требований к направлению подготовки законодательно-нормативную и практическую базу.

На вопросы членов комиссии отвечает кратко, аргументировано, уверенно, по существу.

От 15 до 17 баллов: студент показывает достаточный уровень компетентности, знания лекционного материала, учебной и методической литературы.

Уверенно и профессионально, грамотным языком, ясно, четко и понятно излагает состояние и суть вопроса.

Знает нормативно-законодательную и практическую базу, но при ответе допускает несущественные погрешности.

Студент показывает достаточный уровень профессиональных знаний, свободно оперирует понятиями, методами оценки принятия решений, имеет представление о междисциплинарных связях, увязывает знания, полученные при изучении различных дисциплин, умеет анализировать практические ситуации, но допускает некоторые погрешности.

Ответ построен логично, материал излагается хорошим языком, привлекается информативный и иллюстративный материал, но при ответе допускает некоторые погрешности.

Вопросы, задаваемые членами экзаменационной комиссии, не вызывают существенных затруднений.

от 12 до 14 баллов: студент показывает достаточные знания учебного и лекционного материала, но при ответе отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами.

На поставленные членами комиссии вопросы отвечает неуверенно, допускает погрешности.

Студент владеет практическими навыками, привлекает иллюстративный материал, но чувствует себя неуверенно при анализе междисциплинарных связей.

В ответе не всегда присутствует логика, привлекаются недостаточно веские аргументы.

Затрудняется с ответами на поставленные комиссией вопросы, показывает недостаточно глубокие знания.

от 0 до 11 баллов: студент показывает слабые знания лекционного материала, учебной литературы, законодательства и практики его применения, низкий уровень компетентности, неуверенное изложение вопроса.

Студент показывает слабый уровень профессиональных знаний, затрудняется при анализе практических ситуаций.

Не может привести примеры из реальной практики.

Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал.

Неправильно отвечает на поставленные членами комиссии вопросы или затрудняется с ответом.

Реализация оцениваемых позиций в компетенциях и индикаторах

Формируемые компетенции *(код и наименование компетенции)*	**Индикаторы достижения компетенций** *(код и наименование индикатора)*	**Результаты обучения** *(знания, умения)*	**Оцениваемая позиция**
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Критически анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними. УК-1.2. Вырабатывает стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов.	З-1. Знает методы системного и критического анализа З-2. Знает методы выявления и решения проблемной ситуации У-1. Умеет применять методы системного и критического анализа для решения проблемных ситуаций У-2. Умеет разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации В-1. Владеет методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций В-2. Владеет методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий	4
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Участвует в организации проектной деятельности. УК-2.2. Управляет содержанием и границами проекта, сроками и ресурсами.	З-1. Знает этапы жизненного цикла проекта, его разработки и реализации З-2. Знает методы разработки и управления проектами У-1. Умеет разрабатывать проект, определять целевые этапы, основные направления работ У-2. Умеет объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта У-3. Умеет управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла, в том числе в нестандартных ситуациях В-1. Владеет методиками разработки и управления проектом В-2. Владеет методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта, в том числе его экологической и социальной значимости	1
УК-3. Способен организовывать и руководить	УК-3.1. Демонстрирует понимание принципов	З-1. Знает методики формирования команд	1

работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	командной работы. УК-3.2. Руководит членами команды для достижения поставленной задачи.	З-2. Знает методы эффективного руководства коллективами З-3. Знает основные теории лидерства и стили руководства У-1. Умеет разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта У-2. Умеет сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели У-3. Умеет разрабатывать командную стратегию У-4. Умеет применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели В-1. Владеет умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели В-2. Владеет методами организации и управления коллективом	
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1. Применяет коммуникативные технологии в академических и профессиональных целях. УК-4.2. Представляет результаты своей академической и профессиональной деятельности на публичных академических и профессиональных мероприятиях, в том числе, международного уровня.	З-1. Знает правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации З-2. Знает современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках У-1. Умеет применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия В-1. Владеет методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий	4
УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1. Анализирует и учитывает культурное разнообразие в процессе межкультурного взаимодействия. УК-5.2. Осуществляет эффективное взаимодействие с представителями других культур, в том числе, на изучаемом иностранном языке.	З-1. Знает закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур З-2. Знает особенности межкультурного разнообразия общества З-3. Знает правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия У-1. Умеет понимать и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества У-2. Умеет анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия В-1. Владеет методами и навыками эффективного межкультурно-	4

		го взаимодействия	
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания. УК-6.2. Определяет приоритеты личностного роста и способы совершенствования собственной деятельности, владеет способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворения.	З-1. Знает методики самооценки, самоконтроля и саморазвития, в том числе с использованием подходов здоровьесбережения У-1. Умеет решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности У-2. Умеет применять методики самооценки и самоконтроля В-1. Владеет технологиями и навыками управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик	4
УК-7. Способен понимать фундаментальные принципы работы современных систем искусственного интеллекта, разрабатывать правила и стандарты взаимодействия человека и искусственного интеллекта и использовать их в социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1. Использует нормативно-правовую базу, правовые, этические правила, стандарты при решении задач искусственного интеллекта	УК-7.1. З-1. Знает правовую базу информационного законодательства, правовые нормы и стандарты в области искусственного интеллекта и смежных областей УК-7.1. З-2. Знает содержание нормативно-правовых документов в сфере информационных технологий, искусственного интеллекта и информационной безопасности УК-7.1. У-1. Умеет применять правовые нормы и стандарты в области искусственного интеллекта при создании систем искусственного интеллекта УК-7.1. У-2. Умеет применять этические нормы и стандарты в области искусственного интеллекта при создании систем искусственного интеллекта УК-7.1. У-3. Умеет использовать нормативно-правовые документы в сфере информационных технологий, искусственного интеллекта и информационной безопасности при разработке стандартов, норм и правил	4
	УК-7.2. Разрабатывает стандарты, правила в сфере искусственного интеллекта и смежных областях и использует их в социальной и профессиональной деятельности	УК-7.2. З-1. Знает содержание основных международных и национальных стандартов и методологий разработки автоматизированных систем и программного обеспечения, стандартов в области информационной безопасности, подходов к управлению и фундаментальные принципы работы, развития и использования техно-	7

		логий искусственного интеллекта УК-7.2. У-1. Умеет использовать международные и национальные стандарты и методологии разработки автоматизированных систем программного обеспечения, стандартов в области информационной безопасности, принципы развития и использования технологий искусственного интеллекта при разработке стандартов, норм и правил в сфере искусственного интеллекта	
	УК-7.3. Применяет современные методы и инструменты для представления результатов научно-исследовательской деятельности	УК-7.3. З-1. Знает современные методы и инструменты для представления результатов научно-исследовательской деятельности УК-7.3. У-1. Умеет применять современные методы и инструменты для представления результатов научно-исследовательской деятельности	7
	УК-7.4. Владеет нормами международного и российского законодательства в сфере интеллектуальной собственности	УК-7.4. З-1. Знает нормы международного и российского законодательства в сфере интеллектуальной собственности УК-7.4. У-1. Умеет применять нормы международного и российского законодательства в сфере интеллектуальной собственности	4
	УК-7.5. Проводит поиск зарегистрированных результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации при создании инновационных продуктов в профессиональной деятельности	УК-7.5. З-1. Знает методы выполнения поиска зарегистрированных результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации УК-7.5. У-1. Умеет применять методы исследований результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации при создании инновационных продуктов в профессиональной деятельности	4
	УК-7.6. Осуществляет защиту прав результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации при создании инновационных продуктов в профессиональной деятельности	УК-7.6. З-1. Знает принципы защиты прав результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации при создании инновационных продуктов в профессиональной деятельности УК-7.6. У-1. Умеет осуществлять защиту прав результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации при создании инновационных продуктов в профессиональной деятельности	4
ОПК-1. Способен само-	ОПК-1.1. Демонстрирует	З-1. Знает фундаментальные ос-	5

стоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	математические, естественнонаучные и профессиональные знания при решении нестандартных задач. ОПК-1.2. Применяет полученные знания при решении нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.	новы инженерных дисциплин, связанных с решением задач профессиональной области З-2. Знает способы решения типовых инженерных задач в профессиональной области У-1. Умеет приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения типовых и нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	
ОПК-2. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ОПК-2.1. Разрабатывает оригинальные алгоритмы и программные средства для решения профессиональных задач. ОПК-2.2. Применяет современные интеллектуальные технологии для решения задач профессиональной деятельности.	З-1. Знает методы разработки оригинальных алгоритмов и программных продуктов с использованием современных технологий	5
ОПК-3. Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями	ОПК-3.1. Анализирует, структурирует и обрабатывает профессиональную информацию. ОПК-3.2. Представляет выводы и рекомендации в виде аналитических обзоров.	З-1. Знает методы анализа профессиональной информации	5
ОПК-4. Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований	ОПК-4.1. Демонстрирует знания о современных научных принципах и методах исследованиях. ОПК-4.2. Практически применяет методы исследований и обработки данных.	З-1. Знает методы исследований в области программной инженерии	5
ОПК-5. Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	ОПК-5.1. Осуществляет анализ функционирования программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем. ОПК-5.2. Разрабатывает и модернизирует программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем.	З-1. Знает методы разработки программного обеспечения	3,8
ОПК-6. Способен самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях	ОПК-6.1. Приобретает с помощью информационных технологий новые знания и умения. ОПК-6.2. Использует в практической деятельности полученные знания и умения в областях, непосредственно не	З-1. Знает приобретать с помощью информационных технологий новые знания и умения в новых областях знаний	3,8

знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности	связанных со сферой деятельности.		
ОПК-7. Способен применять при решении профессиональных задач методы и средства получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях	ОПК-7.1. Применяет при решении профессиональных задач методы и средства получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий. ОПК-7.2. Использует глобальные компьютерные сети для решения профессиональных задач.	З-1. Знает методы и средства получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных технологий обработки данных, в том числе, в глобальных компьютерных сетях	3,8
ОПК-8. Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов	ОПК-8.1. Использует современные программные инструменты управления разработкой программных средств и проектов. ОПК-8.2. Проводит управление и координацию разработки программных средств и проектов.	З-1. Знает методы управления разработкой программных средств и проектов	3
ОПК-9. Способен разрабатывать алгоритмы и программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта	ОПК-9.1. Применяет инструментальные среды, программно-технические платформы для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта	ОПК-9.1. З-1. Знает инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач ОПК-9.1. У-1. Умеет применять инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач	5
	ОПК-9.2. Разрабатывает оригинальные программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта	ОПК-9.2. З-1. Знает принципы разработки оригинальных программных средств для решения профессиональных задач ОПК-9.2. У-1. Умеет разрабатывать оригинальные программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта	3,5,8
ОПК-10. Способен адаптировать и применять на практике классические и новые научные принципы и методы исследований для решения задач в области создания и применения технологий и систем искусственного интеллекта и методы исследований	ОПК-10.1. Адаптирует известные научные принципы и методы исследований с целью их практического применения	ОПК-10.1. З-1. Знает фундаментальные научные принципы и методы исследований ОПК-10.1. У-1. Умеет адаптировать с целью практического применения фундаментальные и новые научные принципы и методы исследований	3,5,8
	ОПК-10.2. Решает профессиональные задачи на основе применения новых научных принципов и методов исследования	ОПК-10.2. З-1. Знает особенности решения профессиональные задачи на основе применения новых научных принципов и методов исследования ОПК-10.2. У-1. Умеет разрабатывать, контролировать, оценивать и исследовать компоненты профессиональной деятельности;	3,5,8

		планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач	
ОПК-11. Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления системами искусственного интеллекта	ОПК-11.1. Применяет логические методы и приемы научного исследования, методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними, основные особенности научного метода познания, программно-целевые методы решения научных проблем в профессиональной деятельности	ОПК-11.1. З-1. Знает логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основные особенности научного метода познания; программно-целевые методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; многокритериальные методы принятия решений в профессиональной деятельности ОПК-11.1. У-1. Умеет применять логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основные метода научного познания; программно-целевые методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; многокритериальные методы принятия решений в профессиональной деятельности	1,3,5,8
	ОПК-11.2. Осуществляет методологическое обоснование научного исследования, создание и применение библиотек искусственного интеллекта	ОПК-11.2. З-1. Знает приемы методологического обоснования научного исследования, методы организации библиотек искусственного интеллекта ОПК-11.2. У-1. Умеет проводить методологическое обоснование научного исследования, в том числе посредством создания и использования библиотек искусственного интеллекта	3
ОПК-12. Способен осуществлять эффективное управление проектами по разработке и внедрению систем искусственного интеллекта	ОПК-12.1. Исследует архитектуру информационных систем предприятий и организаций; применяет методологии и технологии реинжиниринга, проектирования и аудита информационных си-	ОПК-12.1. З-1. Знает новые научные принципы и методы реинжиниринга, проектирования и аудита информационных систем для решения профессиональных задач ОПК-12.1. У-1. Умеет разрабатывать программное и аппаратное	1,5

	стем различных классов	обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач	
	ОПК-12.2. Применяет инструментальные средства поддержки технологии проектирования и аудита информационных систем и сервисов; методы оценки экономической эффективности и качества, управления надежностью и информационной безопасностью	ОПК-12.2. З-1. Знает особенности модернизации программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач ОПК-12.2. У-1. Умеет модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач	5
	ОПК-12.3. Исследует особенности процессного подхода к управлению информационными системами и системами искусственного интеллекта; применяет системы управления качеством	ОПК-12.3. З-1. Знает особенности процессного подхода к управлению информационными системами и системами искусственного интеллекта; системы управления качеством ОПК-12.3. У-1. Умеет применять системы управления качеством	3,8
	ОПК-12.4. Выбирает методологию и технологию проектирования информационных систем; обосновывает архитектуру информационных систем и систем искусственного интеллекта	ОПК-12.4. З-1. Знает методологию и технологию проектирования информационных систем ОПК-12.4. У-1. Умеет обосновывать архитектуру информационных систем и систем искусственного интеллекта	3
	ОПК-12.5. Управляет проектами по созданию (модификации) программного обеспечения, на всех стадиях жизненного цикла, оценивает эффективность и качество проекта; применяет современные методы управления проектами по разработке и внедрению систем искусственного интеллекта	ОПК-12.5. З-1. Знает особенности управления проектами по созданию (модификации) программного обеспечения на всех стадиях жизненного цикла, ОПК-12.5. У-1. Умеет оценивать эффективность и качество проекта; применять современные методы управления проектами и сервисами информационных систем и систем искусственного интеллекта	1,3,8
	ОПК-12.6. Использует инновационные подходы к проектированию информационных систем и систем искусственного интеллекта; принимает решения по информатизации предприятий в условиях неопределенности	ОПК-12.6. З-1. Знает инновационные подходы к проектированию информационных систем и систем искусственного интеллекта ОПК-12.6. У-1. Умеет принимать решения по информатизации предприятий в условиях неопределенности	3,5
	ОПК-12.7. Проводит реинжиниринг прикладных и информационных процессов	ОПК-12.7. З-1. Знает особенности процессного подхода, принципы реинжиниринга прикладных и информационных процессов ОПК-12.7. У-1. Умеет проводить	3,4,5

		реинжиниринг прикладных и информационных процессов	
ОПК-13. Способен применять методы системного анализа и программное обеспечение для системного моделирования с целью решения задач в сфере исследовательской деятельности	ОПК-13.1. Использует методы системного анализа для постановки задач и отыскания возможных путей их решения в сфере исследовательской деятельности	ОПК-13.1. З-1. Знает основные концепции и методы системного анализа (композиция и декомпозиция, абстрагирование и конкретизация, структурирование, алгоритмизация и др.) ОПК-13.1. З-2. Знает способы применения методов системного анализа и границы их применимости в сфере исследовательской деятельности ОПК-13.1. У-1. Умеет формулировать проблемную ситуацию, определять цели исследования и критерии их достижения ОПК-13.1. У-2. Умеет осуществлять моделирование исследуемой системы, формулировать гипотезы и планировать эксперименты с целью их подтверждения или опровержения	1,3
	ОПК-13.2. Настраивает, конфигурирует и адаптирует программные средства системного моделирования для постановки и решения задач в сфере исследовательской деятельности	ОПК-13.2. З-1. Знает основные программные средства, используемые для системного моделирования в сфере исследовательской деятельности ОПК-13.2. З-2. Знает принципы работы, системную архитектуру и основные технические характеристики программных средств, используемых для системного моделирования в сфере исследовательской деятельности ОПК-13.2. У-1. Умеет сформулировать задачу и гипотезу исследования с использованием программного кода средств системного моделирования ОПК-13.2. У-2. Умеет конфигурировать и адаптировать типовые программные средства системного анализа и моделирования для решения задач в сфере исследовательской деятельности	5
ОПК-14. Способен создавать и применять методы распределённого искусственного интеллекта для создания интеллектуальных сред и семантического веба.	ОПК-14.1. Применяет методы распределенного искусственного интеллекта для создания многоагентных систем.	ОПК-14.1. З-1. Знает структуры, архитектуры, виды обучения, протоколы многоагентных систем, методы многоагентного программирования. ОПК-14.1. У-1. Умеет проектировать и строить многоагентные системы для всех типов протоколов на базе объяснимые модели для всех типов протоколов и типов агентов – когнитивных, реактивных, делиберативных, владеет языками программирования многоагентных систем и онтологиче-	8

		скими моделями для представления знаний в многоагентных системах. Умеет применять многоагетные технологии для мобильных сетевых агентов, в том числе, в рамках интернета вещей, моделирования сложных распределённых систем (индустриальных, мобильных и др.)	
	ОПК-14.2. Применяет методы распределенного искусственного интеллекта для построения семантического веба (Web 3.0)	ОПК-14.2. З-1. 1 Знает методы построения онтологических систем, онтологические языки, логические исчисления для их описания ОПК-14.2. У-1. Умеет применять и разрабатывать технологии онтологического поиска, вывода на онтологиях и онтологической разметки для создания систем интернета, интранета и систем онтологического поиска и распределенного вывода на семантическом Вебе	3,8
ПК-1. Способен исследовать и разрабатывать архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей на основе комплексов методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта	ПК-1.1. Исследует и разрабатывает архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей	ПК-1.1. З-1. Знает архитектурные принципы построения систем искусственного интеллекта, методы декомпозиции основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметно-ориентированного проектирования ПК-1.1. У-1. Умеет выстраивать архитектуру системы искусственного интеллекта, осуществлять декомпозицию основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметно-ориентированного проектирования	1,3,5,8
	ПК-1.2. Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области	ПК-1.2. З-1. Знает методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения ПК-1.2. У-1. Умеет выбирать, применять и интегрировать методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения	3,5
	ПК-1.3. Разрабатывает еди-	ПК-1.3. З-1. Знает единые стан-	5

	ные стандарты в области безопасности (в том числе отказоустойчивости) и совместимости программного обеспечения, эталонных архитектур вычислительных систем и программного обеспечения, а также определяет критерии сопоставления программного обеспечения и критерии эталонных открытых тестовых сред (условий) в целях улучшения качества и эффективности программного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта	дарты в области безопасности (в том числе отказоустойчивости) и совместимости программного обеспечения, эталонных архитектур вычислительных систем и программного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта ПК-1.3. З-2. Знает методики определения критериев сопоставления программного обеспечения и критериев эталонных открытых тестовых сред (условий) ПК-1.3. У-1. Умеет применять и разрабатывать единые стандарты в области безопасности (в том числе отказоустойчивости) и совместимости программного обеспечения, эталонных архитектур вычислительных систем и программного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта ПК-1.3. У-2. Умеет определять критерии сопоставления программного обеспечения и критерии эталонных открытых тестовых сред (условий) в целях определения качества и эффективности программного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта	
ПК-2. Способен выбирать, разрабатывать и проводить экспериментальную проверку работоспособности программных компонентов систем искусственного интеллекта по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования	ПК-2.1. Выбирает и разрабатывает программные компоненты систем искусственного интеллекта	ПК-2.1. З-1. Знает основные критерии эффективности и качества функционирования системы искусственного интеллекта: точность, релевантность, достоверность, целостность, быстрота решения задач, надежность, защищенность функционирования систем искусственного интеллекта ПК-2.1. З-2. Знает методы, языки и программные средства разработки программных компонентов систем искусственного интеллекта ПК-2.1. У-1. Умеет выбирать, адаптировать, разрабатывать и интегрировать программные компоненты систем искусственного интеллекта с учетом основных критериев эффективности и качества функционирования	1,3,5,8
	ПК-2.2. Проводит экспериментальную проверку работоспособности систем искусственного интеллекта	ПК-2.2. З-1. Знает методы постановки задач, проведения и анализа тестовых и экспериментальных испытаний работоспособности систем искусственного интеллекта ПК-2.2. У-1. Умеет ставить задачи и проводить тестовые и экспери-	3,5

		ментальные испытания работоспособности систем искусственного интеллекта анализировать результаты и вносить изменения	
ПК-3. Способен разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач	ПК-3.1. Ставит задачи по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области	ПК-3.1. З-1. Знает классы методов и алгоритмов машинного обучения ПК-3.1. У-1. Умеет ставить задачи и разрабатывать новые методы и алгоритмы машинного обучения	1,3,5
	ПК-3.2. Руководит исследовательской группой по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области	ПК-3.2. З-1. Знает методы и критерии оценки качества моделей машинного обучения ПК-3.2. У-1. Умеет определять критерии и метрики оценки результатов моделирования при построении систем искусственного интеллекта в исследуемой области	1,5,8
	ПК-3.3. Разрабатывает унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий	ПК-3.3. З-1. Знает унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий ПК-3.3. У-1. Умеет разрабатывать унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий	1,3,5
ПК-4. Способен руководить проектами по созданию комплексных систем искусственного интеллекта	ПК-4.1. Руководит разработкой архитектуры комплексных систем искусственного интеллекта	ПК-4.1. З-1. Знает возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач машинного обучения ПК-4.1. У-1. Умеет проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения	1,3,5
	ПК-4.2. Осуществляет руководство созданием комплексных систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения	ПК-4.2. З-1. Знает функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения ПК-4.2. З-2. Знает принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта ПК-4.2. У-1. Умеет применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки новых	1,3,5

		методов и моделей машинного обучения ПК-4.2. У-2. Умеет руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта	
ПК-5. Способен руководить проектами по созданию, поддержке и использованию системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов	ПК-5.1. Руководит работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи	ПК-5.1. З-1. Знает функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей ПК-5.1. У-1. Умеет проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задач машинного обучения ПК-5.1. У-2. Умеет применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки и обучения моделей искусственных нейронных сетей	1,3,5
	ПК-5.2. Руководит созданием систем искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств	ПК-5.2. З-1. Знает принципы построения систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта ПК-5.2. У-1. Умеет руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей	1,3,5
	ПК-5.3. Руководит проектами по разработке систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов	ПК-5.3. З-1. Знает принципы построения моделей глубоких нейронных сетей и глубокого машинного обучения (с подкреплением и без) ПК-5.3. З-2. Знает подходы к применению моделей на основе нечеткой логики в системах искусственного интеллекта ПК-5.3. У-1. Умеет руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов	1,3,5
ПК-6. Способен руководить проектами по созда-	ПК-6.1. Руководит проектами в области сквозной циф-	ПК-6.1. З-1. Знает принципы построения систем компьютерного	

нию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях	ровой субтехнологии «Компьютерное зрение»	зрения, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение» ПК-6.1. У-1. Умеет руководить проектами по созданию, внедрению и поддержке систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение»	1,3,5
	ПК-6.2. Руководит проектами в области сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»	ПК-6.2. З-1. Знает принципы построения систем обработки естественного языка, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка» ПК-6.2. У-1. Умеет руководить проектами по созданию, внедрению и поддержке систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»	1,3,5
	ПК-6.3. Руководит проектами в области сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»	ПК-6.3. З-1. Знает фундаментальные правила построения рекомендательных систем и систем поддержки принятия решений, основанных на интеллектуальных принципах, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений» ПК-6.3. У-1. Умеет руководить проектами по созданию, внедрению и поддержке систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»	1,3,5
	ПК-6.4. Руководит проектами в области сквозной цифровой субтехнологии «Распознавание и синтез речи»	ПК-6.4. З-1. Знает принципы построения систем распознавания и синтеза речи, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Распознавание и синтез речи» ПК-6.4. У-1. Умеет руководить проектами по созданию, внедре-	1,3,5

		нию и поддержке систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Распознавание и синтез речи»	
	ПК-6.5. Исследует и анализирует развитие новых направлений и перспективных методов и технологий в области искусственного интеллекта, участвует в исследовательских проектах по развитию перспективных направлений в области искусственного интеллекта (алгоритмическая имитация биологических систем принятия решений, автономное самообучение и развитие адаптивности алгоритмов к новым задачам, автономная декомпозиция сложных задач, поиск и синтез решений)	ПК-6.5. З-1. Знает современное состояние и перспективы развития новых направлений, методов и технологий в области искусственного интеллекта ПК-6.5. У-1. Умеет проводить анализ новых направлений, методов и технологий в области искусственного интеллекта и определять наиболее перспективные для различных областей применения	1,3,5,8

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

3.1 Перечень вопросов для государственного экзамена и макет экзаменационного билета

Государственный экзамен – «*не предусмотрен».*

3.2 Перечень примерных тем ВКР

1. Метод идентификации лиц с помощью сиамской нейронной сети;
2. Алгоритм переноса большого количества частиц радионуклидов в параллельной модели гидродинамики океана;
3. Метод распознавания голосовых команд на основе сверточной нейронной сети;
4. Метод позиционирования в трехмерном пространстве для системы дополненной реальности;
5. Метод автоматизированной генерации тестов с максимальным покрытием кода;
6. Метод автоматизированного ценообразования товара на основе машинного обучения;
7. Метод взаимодействия объектов в одноранговой мультиагентной системе;
8. Метод распознавания образов на зашумленных изображениях;
9. Корреляционный метод аутентификации пользователя по работе с клавиатурой и мышью;
10. Метод формирования траектории устойчивого движения квадророторного БПЛА;
11. Метод выявления зависимостей между древовидными структурами;
12. Метод управления системы специального назначения на основе инерциально - навигационных данных для БПЛА в реальном времени;
13. Метод восстановления изображений, полученных с камеры коротковолнового инфракрасного диапазона;
14. Метод улучшения конфигурационных параметров повторяющихся распределенных вычислительных процессов;
15. Метод моделирования распределения транспортных потоков;
16. Метод классификации изображений, полученных с камер фото и видео фиксации с помощью хеш-функций;
17. Построение 3D модели по рентгеновским снимкам с модулем контроля качества данных снимков;
18. Разработка утилиты мониторинга микросервисов на базе архитектуры NS;
19. Адаптивный метод обучения капсульной нейронной сети в задаче классификации иерархических систем;
20. Метод распознавания рукописного текста с использованием нейронных сетей.

3.3 Требования к структуре и оформлению выпускных квалификационных работ

В соответствии с Положением «О порядке подготовки и защиты выпускной квалификационной работы студентов РГРТУ, обучающихся по образовательным программам магистратуры» сформулированы требования к структуре и оформлению **выпускных квалификационных работ (ВКР).**

Выпускная квалификационная работа (ВКР) – обязательная часть государственной итоговой аттестации выпускников. Выполнение ВКР является заключительным этапом, подводящим итоги освоения образовательной программы и служащим средством контроля приобретенных студентом знаний, умений и компетенций за весь период обучения в Университете по образовательной программе, на основе которого Государственной экзаменационной комиссией (ГЭК) принимается решение о присвоении выпускнику соответствующей квалификации.

Главная цель ВКР – оценить:

уровень и качество вузовской подготовки выпускников; степень их профессиональной адаптации; умение использовать сформированные в процессе обучения знания, навыки и компетенции при решении конкретных теоретических и практических задач в соответствии с ФГОС 3++, ОПОП;

степень готовности выпускника к самостоятельному выполнению профессиональных задач в рамках профиля подготовки.

Основные задачи ВКР: систематизировать и расширить теоретические знания, полученные студентом в процессе обучения; закрепить навыки методологически обоснованного подхода к решению проектно-исследовательских задач; выявить и расширить возможности выпускника вести самостоятельную работу с учетом современных тенденций развития науки и техники.

ВКР является учебной квалификационной работой и должна соответствовать: ФГОС 3++ по направлению подготовки, ОПОП и учебному плану соответствующего профиля.

ВКР должна свидетельствовать об уровне сформированности следующих умений и компетенций студента:

- обосновывать степень актуальности исследования или разработки;
- четко формулировать проблему и тему исследования или разработки;
- определять цель и задачи, предмет и объект исследования или разработки;
- самостоятельно работать с источниками информации и литературой;
- осуществлять отбор информационных и методических материалов, исходных данных, фактического материала и других сведений;
- анализировать отобранные факты, статистические данные и другие сведения;
- реализовывать проектные этапы маршрутов жизненного цикла изделий;
- применять научные методы исследования;
- организовывать и проводить научный эксперимент и теоретические исследования;
- владеть современными средствами вычислительной техники и информационными технологиями;
- делать научно обоснованные выводы по научным результатам работы и формулировать практические рекомендации;
- уметь представлять основные положения работы, вести научную дискуссию и защищать научные идеи и проекты.

1. Структура ВКР

1.1. ВКР состоит из расчетно-пояснительной записки (пояснительной записки) и графического (иллюстративного) материала.

Структура расчетно-пояснительной записки ВКР:

- титульный лист, бланк титульного листа выдается выпускающей кафедрой;
- задание на выполнение ВКР, бланк задания выдается выпускающей кафедрой;
- календарный план на выполнение ВКР;
- аннотация;
- содержание (оглавление);
- список обозначений и сокращений (при необходимости);
- введение;
- основная часть (разделы) (аналитический, конструкторский, технологический, исследовательский);
- заключение (выводы по выполненной работе);
- список использованных источников;
- приложения.

К расчетно-пояснительной записке прикладываются:

- рецензия на ВКР;
- направление на защиту ВКР;

Графическая (иллюстративная) часть содержит графические (проектные, иллюстративные) материалы по ВКР (схемы, слайды и т.п.). Общий объем графических работ (проектных и иллюстративных материалов): не менее 8 слайдов.

Примерное распределение содержания графических материалов – слайдов презентации:

- цель ВКР, задачи ВКР;
- обзор существующего программного обеспечения по теме ВКР и сравнение с аналогами;
- схема разрабатываемой информационной системы с указанием типов связи между элементами, вида и формы передаваемой информации ;
- схемы разработанных алгоритмов;
- структура разработанного ПО;
- описание результатов моделирования и исследований с использованием разработанного ПО;

- выводы.

1.2. Обязательным требованием для ВКР является логическая связь между ее частями и последовательное развитие основной идеи темы на протяжении всей работы.

Аннотация (необязательный элемент). Аннотация должна в кратком виде, в объеме до одной страницы, отражать цель и объект ВКР, полученные результаты и новизну, область применения, данные об объеме работы, количестве разделов, иллюстраций, таблиц, приложений, использованных источников. Желателен перевод аннотации на английский (иностранный) язык.

Содержание. В содержании приводится перечень частей и разделов ВКР с указанием номеров страниц, на которых начинается каждый элемент работы.

Введение. Во введении обосновывается выбор темы, определяемый ее актуальностью; формулируется проблема и круг вопросов, необходимых для ее решения; определяется цель работы с ее разделением на взаимосвязанный комплекс задач, подлежащих решению, для раскрытия темы; указываются объект исследования или разработки, определяются методы исследования, дается краткий обзор базы исследования и литературных источников.

Основная часть. Содержит основные материалы ВКР (аналитический, конструкторский, технологический, и исследовательский разделы); В основной части ВКР приводятся данные, отражающие сущность, методику и основные результаты исследования.

Содержательно главы, как правило, включают в себя:

- анализ истории вопроса и его современного состояния, обзор литературы по исследуемой теме, представление различных точек зрения и обоснование позиций автора исследования, анализ и классификацию используемого материала на базе избранной студентом методики исследования;
- описание процесса теоретических и (или) экспериментальных исследований, методов исследований, методов расчета, обоснование необходимости проведения экспериментальных работ, принципов действия разработанных объектов, их характеристики;
- обобщение и оценку результатов исследований, включающих оценку полноты решения поставленной задачи и предложения по дальнейшим направлениям работ, оценку достоверности полученных результатов и их сравнение с аналогичными результатами отечественных и зарубежных работ.

В конце каждого раздела следует обобщить материал в соответствии с целями и задачами, сформулировать выводы и достигнутые результаты.

Заключение. В заключении логически последовательно излагаются теоретические и практические выводы и предложения, к которым пришел студент в результате проделанной работы. Пишется заключение в виде тезисов (по пунктам). Выводы должны быть краткими и четкими, дающими полное представление о содержании, значимости, обоснованности и эффективности выполненной работы.

Список использованных источников. Должен включать изученную и использованную в ВКР литературу. Общее количество источников информации в списке должно содержать не менее 20-ти наименований, ссылки на которые имеются в тексте расчетно-пояснительной записки. В списке литературы должна быть указана нормативная литература, учебные и научные издания, в том числе – обязательно из электронно-библиотечной системы и могут быть труды преподавателей Университета, статьи из профессиональной отечественной и зарубежной периодической печати.

Список литературы (список использованных источников) оформляется по ГОСТ 7.1 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления».

Приложения. В приложения следует выносить вспомогательный материал, связанный с выполненной ВКР, который при включении в основную часть работы загромождает текст.

К вспомогательному материалу относятся: справочные материалы, промежуточные расчеты, таблицы вспомогательных цифровых данных, схемы, нормативные документы, образцы документов, инструкции, методики, распечатки компьютерных программ, иллюстрации вспомогательного характера, заполненные формы отчетности и других документов.

Графическая (иллюстративная) часть ВКР. Графический (иллюстративный) материал является обязательной частью ВКР. Он должен быть органично увязан с содержанием работы и в наглядной форме иллюстрировать ее основные положения. Графическая часть ВКР в виде Презентации и тексты разработанных студентом программ прикладываются к ВКР (на диске).

Все сведения, выносимые в иллюстративную часть графических материалов, должны быть в той или иной мере отражены в Расчетно-пояснительная записка (РПЗ).

1.3. Выпускающие кафедры по согласованию с методическими комиссиями факультетов, самостоятельно разрабатывают методические рекомендации по содержанию ВКР.

2. Оформление выпускной квалификационной работы (ВКР) регулируется ГОСТ 7.32-2017

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.

4.1. Процедура оценивания результатов освоения образовательной программы на государственном экзамене

Государственный экзамен –*« не предусмотрен».*

4.2 Порядок процедуры проведения защиты выпускной квалификационной работы

Порядок защиты ВКР регулируется положением о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры РГРТУ.

Завершающим этапом выполнения студентом ВКР является ее защита. Защита ВКР служит элементом обязательного тестирования, проводимого в рамках государственной итоговой аттестации выпускника, по результатам которого Государственная экзаменационная комиссия (ГЭК)) выносит решение о присвоении квалификации «магистр» по направлению подготовки и выдаче диплома о высшем профессиональном образовании государственного образца при условии успешной защиты ВКР.

К защите ВКР допускаются студенты, успешно завершившие в полном объеме освоение основной образовательной программы по направлениям подготовки магистра, успешно сдавшие итоговые государственные экзамены (в случае, если таковой предусмотрен ОПОП) и представившие ВКР с отзывом руководителя в установленный срок, на которую получена положительная рецензия.

Допуск студента к защите ВКР в ГЭК оформляется направлением на защиту, подписываемым деканом факультета, содержащим заключение руководителя ВКР, заключение кафедры и справку об успеваемости студента.

Для проведения защиты ВКР формируется Государственная экзаменационная комиссия (ГЭК) по направлению подготовки, состав которой утверждается в соответствии с Положением «О порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры РГРТУ».

ВКР вместе с заключением руководителя ВКР, заключением кафедры, справкой об успеваемости студента, рецензией на ВКР и направлением на защиту передается ответственному секретарю ГЭК в день ее защиты. Отрицательный отзыв руководителя ВКР не влияет на допуск ВКР к защите. Оценку по результатам защиты ВКР выставляет ГЭК. Автор ВКР имеет право ознакомиться с отзывом научного руководителя о его работе и рецензией до начала процедуры защиты.

Защита ВКР проводится в соответствии с графиком итоговой государственной аттестации, утверждаемым деканом факультета, на открытом заседании ГЭК по соответствующему направлению подготовки с участием не менее 2/3 членов ее состава.

Обязательными элементами процедуры защиты являются:

- выступление студента – автора ВКР;
- ответы студента на вопросы членов ГЭК;
- оглашение отзыва руководителя;
- оглашение рецензии (для рецензируемых работ) и ответы студента на замечания рецензента.

Для сообщения по содержанию ВКР студенту отводится, как правило, не более 10 минут. Для защиты студентом могут представляться дополнительные материалы, характеризующие научную и практическую ценность выполненной работы (печатные статьи по теме, документы, указывающие на практическое применение результатов работы, акты внедрения и т.п.). На открытой защите ВКР могут присутствовать все желающие, которым председатель ГЭК вправе разрешить задавать студенту вопросы по теме защищаемой им работы. Общая продолжительность защиты одной ВКР не должна превышать 0,5 часа.

Выступление плохослышащих студентов может быть роздано членам ГЭК в письменном виде. Ответы плохослышащих обучающихся на вопросы членов ГЭК при необходимости могут даваться с использованием услуги сурдоперевода.

В ходе защиты ведется протокол заседания ГЭК, в который вносятся: фамилия, имя, отчество обучающегося, название ВКР, присутствующие члены ГЭК, фамилия, имя, отчество руководителя ВКР, консультанта ВКР (если есть), перечисляются предоставленные к защите документы, заданные студенту на защите вопросы, общая характеристика ответов студента, решение комиссии об оценке (в том числе о выдаче диплома с «отличием»), рекомендации ГЭК (к поступлению в магистратуру и т.п.). Протокол подписывает председатель и члены ГЭК, участвовавшие в заседании.

Результаты защиты ВКР определяются путем открытого голосования членов ГЭК на основе оценок:

- руководителя за качество ВКР, степени ее соответствия требованиям, предъявляемым к ВКР;
- членов экзаменационной комиссии за содержание ВКР, ее защиту, включая доклад, ответы на вопросы членов ГЭК.

В случае возникновения спорной ситуации Председатель ГЭК имеет решающий голос.

Результат защиты ВКР студента оценивается по пятибалльной системе оценки знаний и проставляется в протокол заседания ГЭК и зачетную книжку студента, в которых расписываются председатель и члены экзаменационной комиссии. Оценки объявляются обучающимся в день защиты. После объявления оценок и рекомендаций комиссии защита выпускных квалификационных работ объявляется на текущий день законченной.

В случае, если при проверке сформированности компетенций, выявлено, что не сформирована хотя бы одна компетенция, и(или) количество баллов не соответствует минимальному положительному значению (60 баллов), то «оценка в баллах» не формируется и выставляется в ведомости оценка «неудовлетворительно».

По положительным результатам государственной итоговой аттестации, оформленным протоколами, Государственная экзаменационная комиссия принимает решение о присвоении выпускникам квалификации «магистр» по направлению подготовки и выдаче дипломов о высшем образовании государственного образца.

Выпускникам, достигшим особых успехов в освоении учебного плана, сдавшим в течение срока обучения экзамены с оценкой «отлично» не менее чем по 75% всех дисциплин учебного плана, включаемых в Приложение к диплому, а по остальным дисциплинам – с оценкой «хорошо», и прошедшим все виды итоговых государственных аттестационных испытаний с оценкой «отлично», выдается диплом магистра «с отличием».

По результатам государственных аттестационных испытаний обучающийся имеет право на апелляцию.

Обучающиеся, не прошедшие государственной итоговой аттестации в связи с неявкой на государственное аттестационное испытание по уважительной причине (временная нетрудоспособность, исполнение общественных или государственных обязанностей, вызов в суд, транспортные проблемы (отмена рейса, отсутствие билетов) или в других случаях), вправе пройти ее в течение 6 месяцев после завершения государственной итоговой аттестации.

В случае получения неудовлетворительной оценки при защите ВКР, а также в случае неявки студента на защиту по неуважительной причине повторная защита проводится в соответствии с Положением «О порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры».

Итоги защиты ВКР ежегодно обсуждаются на заседаниях выпускающих кафедр и заседаниях Ученых Советов факультетов. С учетом отчетов председателей комиссий по защитам предлагаются меры по совершенствованию организационной и методической работы, связанной с выполнением ВКР.

Оценка в баллах формируется коллегиальным решением членов Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК).

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** 09:03 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ	**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Овечкин Геннадий Владимирович, Заведующий кафедрой ВПМ	**12.10.26** 09:03 (MSK)	Простая подпись