

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 05.06.2025 09:59:02
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»
Инженерная академия**

(наименование основного учебного подразделения (ОУП) – разработчика ОП ВО)

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

**28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника / 27.04.04 Управление в
технических системах**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

**Государственная итоговая аттестация проводится в рамках реализации основной
профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):**

Нанотехнологии и искусственный интеллект

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

1. ЦЕЛЬ ПРОВЕДЕНИЯ И ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ (ГИА)

Целью проведения ГИА в рамках реализации ОП ВО «Нанотехнологии и искусственный интеллект» является определение соответствия результатов освоения обучающимися ОП ВО соответствующим требованиям ОС ВО РУДН.

Задачами государственной итоговой аттестации являются:

- проверка качества обучения личности основным гуманитарным знаниям, естественнонаучным законам и явлениям, необходимым в профессиональной деятельности;
- определение уровня теоретической и практической подготовленности выпускника к выполнению профессиональных задач в соответствии с получаемой квалификацией;
- установление степени стремления личности к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства;
- проверка сформированности у выпускника устойчивой мотивации к профессиональной деятельности в соответствии с предусмотренными ОС ВО РУДН типами задач профессиональной деятельности;
- оценка уровня способности выпускников находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готовности нести за них ответственность;
- обеспечение интеграции образования и научно-технической деятельности, повышение эффективности использования научно-технических достижений, реформирование научной сферы и стимулирование инновационной деятельности;
- обеспечение качества подготовки специалистов в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОП ВО

К ГИА допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план ОП ВО.

По окончании освоения ОП ВО выпускник должен обладать следующими **универсальными компетенциями (УК)**:

Код и наименование УК
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) для академического и профессионального взаимодействия.
УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.
УК-6. Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.
УК-7. Способен: искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного

Код и наименование УК
использования полученной информации для решения задач; проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных.

- общепрофессиональными компетенциями (ОПК):

Код и наименование ОПК
ОПК-1. Способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем управления в технических системах на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики
ОПК-2. Способен формулировать задачи управления в технических системах и обосновывать методы их решения, управлять профессиональной и иной деятельностью на основе применения знаний проектного и финансового менеджмента
ОПК-3. Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в области нанотехнологий и микросистемной техники и новых междисциплинарных направлениях, в том числе задачи управления в технических системах на основе естественнонаучных, математических моделей и последних достижений науки и техники
ОПК-4. Способен управлять жизненным циклом создания инженерных продуктов в области нанотехнологий и микросистемной техники с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений.
ОПК-5. Способен разрабатывать методики и выполнять исследования и эксперименты на действующих объектах с обработкой результатов на основе информационных технологий и технических средств, включая планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку, оценку эффективности и интерпретацию результатов.
ОПК-6. Способен выбирать методы и разрабатывать системы управления сложными техническими объектами и технологическими процессами, использовать инструментальный формализации инженерных, научно-технических задач, прикладное программное обеспечение для моделирования и проектирования объектов, систем и процессов.
ОПК-7. Способен разрабатывать, актуализировать и руководить разработкой методических и нормативных документов, научно-технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, нанотехнологий и микросистемной техники, в том числе по жизненному циклу продукции и ее качеству.
ОПК-8. Способен демонстрировать социальную ответственность за принимаемые решения, учитывать правовые и культурные аспекты, обеспечивать устойчивое развитие при ведении профессиональной и иной деятельности.
ОПК-9. Способен проводить патентные исследования, определять формы и методы правовой охраны и защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности, распоряжаться правами на них для решения задач в развитии науки, техники и технологии.
ОПК-10. Способен осуществлять сбор и проводить анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления, нанотехнологий и микросистемной техники.
ОПК-11. Способен осуществлять обоснованный выбор, разрабатывать и реализовывать на практике схемотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления.

- профессиональными компетенциями (ПК):

Код и наименование ПК
ПК-1 Способен формулировать цели, задачи научных исследований в области нанотехнологий и искусственного интеллекта, выбирать методы и средства решения задач
ПК-2 Способен применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки
ПК-3 Способен анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследова-

Код и наименование ПК
ний, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения
ПК-4 Способен решать прикладные задачи в области искусственного интеллекта, нанотехнологий и микросистемной техники

3. СОСТАВ ГИА

ГИА может проводиться как в очном формате (обучающиеся и государственная экзаменационная комиссия во время проведения ГИА находятся в РУДН), так и с использованием дистанционных образовательных технологий (ДОТ), доступных в Электронной информационно-образовательной среде РУДН (ЭИОС).

Порядок проведения ГИА в очном формате или с использованием (ДОТ) регламентируется соответствующим локальным нормативным актом РУДН.

ГИА по ОП ВО «Нанотехнологии и искусственный интеллект» включает в себя:

- защиту выпускной квалификационной работы (ВКР).

4. ПРОГРАММА ГЭ

Государственный экзамен не предусмотрен образовательной программой.

5. ТРЕБОВАНИЯ К ВКР И ПОРЯДОК ЕЁ ЗАЩИТЫ

ВКР представляет собой выполненную обучающимся (либо несколькими обучающимися совместно при выполнении проекта) работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника/выпускников к самостоятельной профессиональной деятельности.

Перечень тем выпускных квалификационных работ, предлагаемых обучающимся к выполнению, утверждается распоряжением руководителя ОУП, реализующего ОП ВО, и доводится руководителем программы до сведения обучающихся выпускного курса не позднее чем за 6 месяцев до даты начала ГИА.

Допускается подготовка и защита ВКР по теме, предложенной обучающимся (обучающимися), в установленном порядке.

К защите допускается только полностью законченная ВКР, подписанная выпускником (выпускниками), её выполнившим, руководителем, консультантом (при наличии), руководителем выпускающего БУП и ОУП, прошедшая процедуру внешнего рецензирования (для магистратуры и специалитета обязательно) и проверку на объём заимствований (в системе «Антиплагиат»). К ВКР, допущенной до защиты, в обязательном порядке прикладывается отзыв руководителя о работе выпускника при подготовке ВКР.

С целью выявления и своевременного устранения недостатков в структуре, содержании и оформлении ВКР, не позднее чем за 14 дней до даты её защиты, проводится репетиция защиты обучающимися своей работы (предзащита) в присутствии руководителя ВКР и других преподавателей выпускающего БУП (комиссия БУП).

В случае, если ВКР имеет существенные недостатки, то комиссия БУП может принять решение о недопуске обучающегося к защите ВКР. При этом обучающемуся предоставляется 7 дней на исправление замечаний, а комиссия принимает решение о проведении повторной предзащиты, по итогам которой принимается решение о допуске или недопуске в защите ВКР обучающегося.

Защита ВКР проводится на открытом заседании государственной экзаменационной комиссии (ГЭК).

Аттестационное испытание проводится в виде устного доклада обучающихся с обязательной мультимедийной (графической) презентацией, отражающей основное содержание ВКР.

По завершению доклада защищающиеся дают устные ответы на вопросы, возникшие у членов ГЭК по тематике, структуре, содержанию или оформлению ВКР и профилю ОП ВО. Доклад и/или ответы на вопросы членов ГЭК могут быть на иностранном языке.

Этапы выполнения ВКР, требования к структуре, объему, содержанию и оформлению, а также перечень обязательных и рекомендуемых документов, представляемых к защите указаны в соответствующих методических указаниях.

Оценивание результатов защиты ВКР проводится в соответствии с методикой, изложенной в оценочных материалах, представленных в Приложении к настоящей программе ГИА.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОВЕДЕНИЯ ГИА

Для проведения защиты ВКР необходимо помещение, вместимостью от 12 и более человек, в котором оборудованы рабочие места для всех членов ГЭК, с возможностью выслушивать доклады, просматривать публичные презентации выступающих, вести записи и протоколы, имеются места для слушателей, желающих присутствовать на процедуре защиты ВКР. В состав необходимого оборудования помещения входит:

- аппаратура для публичных презентаций результатов ВКР, включающая в себя мультимедийный экран, проектор, аудиоаппаратуру.
- доска для иллюстрации ответов на вопросы;
- планшеты/стенды формата не менее чем А1 (при необходимости), для размещения на них графической части ВКР.

О пожеланиях к дополнительному материально-техническому оснащению (при необходимости) аудитории, назначенной для защиты ВКР, студент может известить выпускающий департамент письменным заявлением не позднее, чем за неделю до проведения процедуры защиты.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГИА

Основная литература для подготовки к выполнению и защите ВКР:

1. Каменев, С.В. Технологии аддитивного производства / С.В. Каменев, К.С. Романенко; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2017. – 145 с.: ил. Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7410-1696-1. – Текст: электронный.

http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=481769&sr=1

2. Нано- и микросистемная техника. От исследований к разработкам. Сборник статей. Под редакцией Мальцева П.П. Москва: Техносфера, 2005. – 592 с. <https://www.technosphaera.ru/lib/book/125?read=1>

3. Материаловедение: методы исследования структуры и состава материалов : учебное пособие для академического бакалавриата / Э. В. Суворов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 180 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06011-9; Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/bcode/438493>

4. Шишмарёв, В. Ю. Надежность технических систем :учебник для вузов / В. Ю. Шишмарёв. —2-е изд., испр. и доп. —Москва : Издательство Юрайт, 2021. —289 с. —

(Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09368-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/473175>

5. Нанотехнологии в электронике : монография. Вып. 3 / Под ред. Ю.А. Чаплыгина. - М. : Техносфера, 2015. - 480 с. : ил. - ISBN 978-5-94836-422-3 : 0.00.

6. Нано- и биоконпозиты : монография / под ред. А. К.-Т. Лау, Ф. Хуссейн, Х. Лафди ; пер. с англ. — 2-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 393 с. — (Нанотехнологии). — SBN 978-5-00101-727-1. - ISBN 978-5-00101-727-1.

7. Бунтов, Е. А. Современные устройства и элементы наноэлектроники : учебно-методическое пособие / Е. А. Бунтов, А. С. Вохминцев, Т. В. Штанг. - 2-е изд., стер. - Москва : ФЛИНТА : Изд-во Урал. ун-та, 2022. - 132 с. - ISBN 978-5-9765-5036-0 (ФЛИНТА) ; ISBN 978-5-7996-3090-4 (Изд-во Урал. ун-та).

8. Рогов, В. А. Технология конструкционных материалов. Нанотехнологии : учебник для вузов / В. А. Рогов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 190 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00528-8 <https://urait.ru/bcode/537668>

9. Технология тонких пленок и покрытий: учебное пособие / Л. Н. Маскаева, Е. А. Федорова, В. Ф. Марков ; под общей редакцией Л. Н. Маскаевой ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2019. — 236 с. — ISBN 978-5-7996-2560-3.

10. Варлатая С.К., Шаханова М.В. Аппаратно-программные средства и методы защиты информации: Учебное пособие. - Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2007. - 318 с.

11. Бабенко Л.К., Маро Е.А. Методы защиты приложений от несанкционированного использования с помощью аппаратных ключей HASP HL. Учебное пособие. Изд-во ЮФУ, 2015. 87 стр. Электронный ресурс, ссылка: <http://hub.sfedu.ru/allocator/files/d652ba29-ba89-4179-b82a-0a8a317a331f/predisplay/>

12. Stinson D. Cryptography: theory and practice. CRC Press. 1995-2006.-611с.

13. Запечников, С. В., Казарин О.В., Тарасов А.А. Криптографические методы защиты информации : учебник для вузов. - М: Юрайт, 2020. — 309 с.

14. Schneier B. Applied cryptography, second edition: protocols, algorithms, and source code in C. J. Wiley & sons, Inc. 1996. - 758 pp. Русский перевод: Шнайер Б. Прикладная криптография. Протоколы, алгоритмы, исходные тексты на языке Си. – М.: Издательство ТРИУМФ, 2002 – 816 с.

15. Венбо Мао, Современная криптография, ИД Вильямс. 2005.-768с.

16. Фомичев В.М., Мельников Д.А. Криптографические методы защиты информации. Часть 1 и 2. — М.: издательство Юрайт, 2017.

17. Tanja Lange • Tsuyoshi Takagi (Eds.). Post-Quantum Cryptography. 8th International Workshop, PQCrypto 2017. Springer. 2017. – 429с.

18. Лось А.Б., Нестеренко А.Ю., Рожкоа М.И. Криптографические методы защиты информации. — М.: издательство Юрайт, 2016. — 473с.

19. Бабаш А.В., Баранова Е.К. Криптографические методы защиты информации. — М.: издательство Юрайт, 2016.

20. Galbraith S.D. Mathematics of Public Key Cryptography. Cambridge Univ.Press. 2012. - 632с.

21. Тилборг Ван Х.К.А. Основы криптологии. Профессиональное руководство и интерактивный учебник. – М.; Мир, 2006, 471 с.

22. Seong Oun Hwang, Intae Kim, Wai Kong Lee, Modern Cryptography with Proof Techniques and Implementations, CRC Press, 2021, - 511с.

23. Запечников, С. В., Казарин О.В., Тарасов А.А. Криптографические методы защиты информации : учебник для вузов. - М: Юрайт, 2020. — 309 с.

24. Фомичев В.М., Мельников Д.А. Криптографические методы защиты информации. Часть 1 и 2. — М.: издательство Юрайт, 2017.
25. Tanja Lange • Tsuyoshi Takagi (Eds.). Post-Quantum Cryptography. 8th International Workshop, PQCrypto 2017. Springer. 2017. — 429с.
26. Ховард М. Уязвимости в программном коде и борьба с ними. ДМК Пресс, 2011, 288с.
27. Л.К. Бабенко, Е.А. Ищукова Криптографические методы и средства обеспечения информационной безопасности, 2011. — Электронный ресурс, ссылка: http://ntb.tgn.sfedu.ru/UML/UML_4789.pdf
27. Чукляев И. И., Морозов А. В., Болотин И. Б. Теоретические основы построения адаптивных систем комплексной защиты информационных ресурсов распределенных информационно-вычислительных систем: монография / И. И. Чукляев, А. В. Морозов, И. Б. Болотин — Смоленск: ВА ВПВО ВС РФ, 2011. — 227 с.
28. Mohamad H.Hassoun. Fundamentals of Artificial Neural Networks. MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 1995.
29. С.Хайкин. Нейронные сети: полный курс. 2-е изд. М., "Вильямс", 2006.
30. А.Н.Васильев, Д.А.Тархов. Нейростеовое моделирование. Принципы. Алгоритмы. Приложения. СПб.: Изд-во Политехн. Ун-та, 2009. ISBN 978-5-7422-2272-9
31. С.С.Aggarwal. Neural Networks and Deep Learning. A Textbook. Springer International Publishing
32. Д.А.Тархов. Нейронные сети. Модели и алгоритмы. М., Радиотехника, 2005. (Научная серия "Нейрокомпьютеры и их применение", ред. А.И.Галушкин. Кн.18.)

Дополнительная литература для подготовки к выполнению и защите ВКР:

1. Илюшин, А. С. Дифракционный структурный анализ в 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для вузов / А. С. Илюшин, А. П. Орешко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 299 с. — (Авторский учебник). — ISBN 978-5-534-04324-2; Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/bcode/438750>
4. ГОСТ 27.ххх-хх «Надежность в технике».
3. Щука, А. А. Нанoeлектроника : учебник для вузов / А. А. Щука ; под общей редакцией А. С. Сигова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 297 с. <https://urait.ru/bcode/537130>
4. Эвелина Никельшпарг. Спектроскопия КР: новые возможности старого метода. 2015. <https://biomolecula.ru/articles/spektroskopii-kr-novye-vozmozhnosti-starogo-metoda>
5. Харин Ю.С., Агиевич С.В. Компьютерный практикум по математическим методам защиты информации. — Мн.: БГУ, 2001. — 190 с.
6. Словарь криптографических терминов. Под. ред. Б.А. Погорелова и В.Н. Сачкова.- М: МЦНМО, 2006.-94с.
7. Глухов М.М., Круглов И.А., Пичкур А.Б., Черемушкин А.В. Введение в теоретико-числовые методы криптографии. Лань. 2011, - 394с.
8. Чмора А.Л. Современная прикладная криптография. 2-е изд., стер. — М.: Гелиос АРБ, 2002. — 256 с.
9. Цехановский В. В., Чертовской В. Д. Управление данными. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 432 с.
10. Волк В. К. Базы данных. Проектирование, программирование, управление и администрирование: учебник. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 244 с.
11. Колесник В.Д., Полтырев Г.Ш. Курс теории информации. М.: Наука, 2006.
12. D.E.Rumelhardt, G.E.Hinton, R.J.Williams. Learning representations by back-propagating errors. Nature, 1986, V.323, pp.533-536.

13. Caudill, M. The Kohonen Model. Neural Network Primer. AI Expert, 1990, 25-31.
14. J.J.Hopfield. Neural networks and physical systems with emergent collective computational abilities. Proceedings of National Academy of Sciences of USA, 1982, V.79, No.8, pp.2554-2558.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН <http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>
- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>
- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС «Троицкий мост»

2. Базы данных и поисковые системы:

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации <http://docs.cntd.ru/>
- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>
- поисковая система Google <https://www.google.ru/>
- реферативная база данных SCOPUS <http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

*Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при выполнении ВКР и подготовке работы к защите *:*

1. Методические указания по выполнению и оформлению ВКР по ОП ВО «Нанотехнологии и искусственный интеллект»
2. Порядок проверки ВКР на объём заимствований в системе «Антиплагиат».
3. Порядок проведения ГИА по ОП ВО «Нанотехнологии и искусственный интеллект» с использованием ДОТ, в т.ч. процедура идентификации личности выпускника.

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице ГИА **в ТУИС!**

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ У ВЫПУСКНИКОВ

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система* оценивания уровня сформированности компетенций по итогам освоения дисциплины ОП ВО «Нанотехнологии и искусственный интеллект» представлены в Приложении к настоящей программе ГИА.

* - Ом и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН (положения/порядка).

РУКОВОДИТЕЛЬ ВЫПУСКАЮЩЕГО БУП:

Заведующий кафедрой, Кафедра
«Нанотехнологии и микроси-
стемная техника»

Наименование БУП

С.В. Попов

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Доцент, Кафедра «Нанотехнологии и микросистемная техника»

Должность, БУП

Заведующий кафедрой, Кафедра механики и процессов управления

Должность, БУП

С.В. Агасиева

Фамилия И.О.

Ю.Н. Разумный

Фамилия И.О.