

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о ~~Федеральное~~ государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 27.06.2022 11:51:29
Уникальный программный ключ: ~~Факультет физико-математических и естественных наук~~
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Рекомендована МСЧН для направления подготовки/специальности:

09.04.03 Прикладная информатика
(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

Искусственный интеллект и анализ данных
(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

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

Целью проведения ГИА в рамках реализации ОП ВО «Искусственный интеллект и анализ данных» является определение соответствия результатов освоения обучающимися ОП ВО соответствующим требованиям ФГОС ВО.

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 ФГОС ВО 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 ФГОС ВО.

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 Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий
УК-2 Способность управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
УК-3 Способность организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели
УК-4 Способность применять современные коммуникативные технологии на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) для академического и профессионального взаимодействия
УК-5 Способность анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
УК-6 Способность определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

- **общепрофессиональными компетенциями (ОПК)**:

Код и наименование ОПК
ОПК-1 Способность самостоятельно 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
ОПК-2 Способность разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач
ОПК-3 Способность анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями
ОПК-4 Способность применять на практике новые научные принципы и методы исследований
ОПК-5 Способность разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем
ОПК-6 Способность исследовать современные проблемы и методы прикладной информатики и развития информационного общества
ОПК-7 Способность использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами
ОПК-8 Способность осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов

- профессиональными компетенциями (ПК):

Код и наименование ПК
ПК-1 Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований
ПК-2 Организационное и технологическое обеспечение проектирования и дизайна информационных систем

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 «Искусственный интеллект и анализ данных» включает в себя:

- государственный экзамен (ГЭ);
- защиту выпускной квалификационной работы (ВКР).

4. ПРОГРАММА ГЭ

Объем ГЭ по ОП ВО составляет 3 зачетные единицы.

Государственный экзамен проводится по одной или нескольким дисциплинам и (модулям) ОП ВО, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников.

Государственный экзамен проводится в два этапа:

Первый этап – оценка уровня теоретической подготовки выпускника в форме **компьютерного тестирования** с использованием средств, доступных в Электронной информационно-образовательной среде РУДН (ЭИОС);

Второй этап – оценка практической подготовки выпускника к будущей профессиональной деятельности в форме **решения производственных ситуационных задач (кейсов)**.

Для подготовки обучающихся к сдаче ГЭ руководитель ОП ВО (не позднее чем за один календарный месяц до начала ГИА) обязан ознакомить обучающихся выпускного курса с настоящей программой ГИА, исчерпывающим перечнем теоретических вопросов, включаемых в ГЭ, примерами производственных ситуационных задач (кейсов), которые необходимо будет решить в процессе прохождения аттестационного испытания, а также с порядком проведения каждого из этапов ГЭ и методикой оценивания его результатов (с оценочными материалами).

Перед ГЭ проводится обязательное консультирование обучающихся по вопросам и задачам, включенным в программу ГЭ (предэкзаменационная консультация).

Компьютерное тестирование в рамках ГИА и **второй этап ГЭ** проводятся в порядке, утвержденном Приказом Ректора от 13.10.2016 г. № 790, в также в соответствии с дополнениями, утвержденными Приказом Ректора № 173 от 12.03.2018, с Регламентом использования дистанционных образовательных технологий при проведении государственной итоговой аттестации, утверждённым приказом № 784 от 14.12.2020.

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

5. ТРЕБОВАНИЯ К ВКР И ПОРЯДОК ЕЁ ЗАЩИТЫ

ВКР представляет собой выполненную обучающимся (несколькими обучающимися совместно) работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника 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 ВКР допускается обучающийся, сдавший ГЭ.

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.

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 обеспечения проведения ГЭ на первом этапе используются дисплейные классы, оборудованные комплектом специализированной мебели; техническими средствами: интерактивная панель Prestal или аналогичная, моноблоки LENOVO V530-24ICB (20 шт.) или аналогичные; выход в интернет через ЛВС и Wi-Fi; программным обеспечением: продукты Microsoft (ОС, пакет офисных приложений, в т.ч. MS Office/ Office 365, Teams), программным обеспечением со свободной лицензией.

Для обеспечения проведения ГЭ на втором этапе используются аудитории для проведения занятий лекционного типа, оборудованные комплектом специализированной мебели, в том числе доска меловая/маркерная передвижная; техническими средствами: мультимедийная доска Samsung, рабочая станция с монитором для мультимедийной доски; выход в интернет через ЛВС и Wi-Fi; программным обеспечением: продукты Microsoft (ОС, пакет офисных приложений, в т.ч. MS Office/ Office 365, Teams), программным обеспечением со свободной лицензией.

Для обеспечения проведения защит ВКР используются аудитории для проведения занятий лекционного типа, оборудованные комплектом специализированной мебели, в том числе доска меловая/маркерная передвижная; техническими средствами: мультимедийная доска Samsung или аналогичная, рабочая станция с монитором для мультимедийной доски; выход в интернет через ЛВС и Wi-Fi; программным обеспечением: продукты Microsoft (ОС, пакет офисных приложений, в т.ч. MS Office/ Office 365, Teams), программным обеспечением со свободной лицензией.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГИА

Основная литература для подготовки к ГЭ и/или выполнению и защите ВКР:

1. Лекции по математической теории телетрафика [Текст/электронный ресурс] : Учебное пособие / Г.П. Башарин. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : Изд-во РУДН, 2010. - 346 с. - ISBN 978-5-209-03058-4 : 199.45. http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=327699&idb=0 (ЕТ 7)

2. Системы массового обслуживания в дискретном времени [Текст] : Учебное пособие / А.В. Печинкин, Р.В. Разумчик. - М. : Физматлит, 2018. - 432 с. - ISBN 978-5-9221-1791-3 : 1043.13. (ЕТ 48)
3. Теория массового обслуживания [Текст] : Учебник для вузов / П.П. Бочаров, А.В. Печинкин; РУДН. - М. : Изд-во РУДН, 1995. - с. : ил. - ISBN 5-209-00796-0 : 40.0 (ЕТ 56)
4. Основы теории массового обслуживания (Основной курс: марковские модели, методы марковизации) [Электронный ресурс] : Учебное пособие / В.В. Рыков, Д.В. Козырев. - Электронные текстовые данные. - М. : ИНФРА-М, 2016. - 223 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-010945-9 : 500.00. http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=455193&idb=0 (ЕТ 60)
5. Самуйлов К.Е., Абаев П.О., Гайдамака Ю.В., Гудкова И.А., Королькова А.В., Кулябов Д.С., Щукина О.Н. Мультисервисные сети связи [текст]: учебно-методический комплекс. - М.: РУДН, 2013. - 363 с.
6. Самуйлов К.Е., Кулябов Д.С., Королькова А.В., Гайдамака Ю.В., Гудкова И.А., Абаев П.О. Современные концепции управления инфокоммуникациями [текст]: учебно-методический комплекс. - М.: РУДН, 2013. - 234 с.
7. Башарин Г.П., Гайдамака Ю.В., Самуйлов К.Е., Яркина Н.В. Управление качеством и вероятностные модели функционирования сетей связи следующего поколения. - М.: РУДН, 2008. - 157 с.
8. Лебедев, С. А. Философия науки : учеб. пособие для бакалавриата и магистратуры / С. А. Лебедев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2017. — 296 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00980-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/399410>
9. Радул, Д. Н. История и философия науки: философия математики : учеб. пособие для вузов / Д. Н. Радул. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2017. — 385 с. — (Серия : Авторский учебник). — ISBN 978-5-534-03281-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/404446>
10. Бабенко, Л. К. Криптографическая защита информации: симметричное шифрование : учеб. пособие для вузов / Л. К. Бабенко, Е. А. Ищукова. — Москва : Издательство Юрайт, 2017. — 220 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-9916-9244-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/406382>
11. Лось, А. Б. Криптографические методы защиты информации : учебник для академического бакалавриата / А. Б. Лось, А. Ю. Нестеренко, М. И. Рожков. — 2-е изд., испр. — Москва : Издательство Юрайт, 2017. — 473 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01530-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/399960>
12. Алгоритмы кодирования в мультимедийных технологиях [Электронный ресурс] : Учебно-методическое пособие / Е.А. Кузнецов, М.Б. Фомин. - Электронные текстовые данные. - М. : Изд-во РУДН, 2016. - 45 с. : ил. - ISBN 978-5-209-07192-1. http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=452363&idb=0
13. Майстренко, Н.В. Мультимедийные технологии в информационных системах : учебное пособие / Н.В. Майстренко, А.В. Майстренко ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. - 82 с. : ил., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8265-1478-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444959>
14. Алгоритмические основы растровой машинной графики : учебное пособие / Д.В. Иванов, А.С. Карпов, Е.П. Кузьмин и др. ; Национальный Открытый Университет

- "ИНТУИТ". - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007. - 256 с. : ил.,табл., схем. - (Основы информатики и математики). - ISBN 978-5-94774-654-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233998>
15. Смирнов И.В. Основы программной инженерии: учебно-методическое пособие. Москва: Изд-во РУДН, 2014. – 78 с. <http://lib.rudn.ru/MegaPro2/Web/SearchResult/ToPage/1>
 16. Советов Б. Я., Цехановский В. В., Чертовской В. Д. Базы данных. — М.: «Юрайт», 2016.
 17. Дейт К. Дж. Введение в системы баз данных. – М., 2008.
 18. Коннолли Т., Бегг К. Базы данных: проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика: пер. с англ. – М., 2003.
 19. Болодурина, И.П. Проектирование компонентов распределенных информационных систем : учебное пособие / И.П. Болодурина, Т. Волкова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2012. - 215 с. - ISBN 978-5-4417-0077-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259156>
 20. Карепова, Е.Д. Основы многопоточного и параллельного программирования : учебное пособие / Е.Д. Карепова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт вычислительного моделирования Сибирского отделения Российской академии наук», Сибирский научно-образовательный центр суперкомпьютерных технологий. - Красноярск : СФУ, 2016. - 355 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7638-3385-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497217>
 21. Параллельные вычисления [Текст] : Учебное пособие / В.В. Воеводин, В.В. Воеводин. - СПб. : БХВ-Петербург, 2004. - 608 с. : ил. - ISBN 5-94157-160-7 : 304.81.
 22. Гергель, В.П. Теория и практика параллельных вычислений : учебное пособие / В.П. Гергель. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007. - 424 с. : ил.,табл. - (Основы информационных технологий). - ISBN 978-5-9556-0096-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233067>
 23. Осипов, Г.С. Методы искусственного интеллекта / Г.С. Осипов. - Москва : Физматлит, 2011. - 296 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9221-1323-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457464>
 24. Современные информационные каналы и системы связи: учебник / В.А. Майстренко, А.А. Соловьев, М.Ю. Пляскин, А.И. Тихонов ; Минобрнауки России, Омский государственный технический университет, Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ), Академия военных наук Российской Федерации. - Омск : Издательство ОмГТУ, 2017. - 452 с. : табл., граф., схем., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8149-2458-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493441>
 25. Мультисервисные сети связи: Учебно-методический комплекс / К.Е. Самуйлов, П.О. Абаев. - Электронные текстовые данные. - М. : Изд-во РУДН, 2013. - 363 с. - ISBN 978-5-209-05014-8 : 389.82. - http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=403183&idb=0
 26. Философия науки : учебник для магистратуры / А. И. Липкин [и др.] ; под ред. А. И. Липкина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 512 с. — (Серия : Магистр). — ISBN 978-5-534-01198-2.
 27. Лебедев, С. А. Философия науки : учеб. пособие для бакалавриата и магистратуры / С. А. Лебедев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. —

296 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00980-4.

Дополнительная литература для подготовки к ГЭ и/или выполнению и защите ВКР:

1. Технологический справочник InterSystems Caché.
<http://www.intersystems.ru/cache/technology/techguide/index.html>
2. Тель Жерар. Введение в распределенные алгоритмы [Текст] / Пер. с англ. В.А.Захарова. - М. : МЦНМО, 2009. - 616 с. : ил.. - ISBN 0-521-79483-8
3. Философия науки : учебник для магистратуры / А. И. Липкин [и др.] ; под ред. А. И. Липкина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2017. — 512 с. — (Серия : Магистр). — ISBN 978-5-534-01198-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/399628> .
4. Терещенко, П.В., Астапчук В.А. Интерфейсы информационных систем: учебное пособие. - Новосибирск: НГТУ, 2012. - 67 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228775>
5. Ивин, А. А. Философия науки в 2 ч. Часть 1 : учебник для бакалавриата и магистратуры / А. А. Ивин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 287 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-08855-7.
6. Ивин, А. А. Философия науки в 2 ч. Часть 2 : учебник для бакалавриата и магистратуры / А. А. Ивин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 244 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-08857-1.
7. Князева, Е. Н. Философия науки. Междисциплинарные стратегии исследований : учебник для бакалавриата и магистратуры / Е. Н. Князева. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 289 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-05131-5.
8. Радул, Д. Н. История и философия науки: философия математики : учеб. пособие для вузов / Д. Н. Радул. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 385 с. — (Серия : Авторский учебник). — ISBN 978-5-534-03281-9.

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 подготовке к сдаче ГЭ и/или выполнению ВКР и подготовке работы к защите:

1. Методические указания по выполнению и оформлению ВКР по ОП ВО «Искусственный интеллект и анализ данных» (размещено на странице ГИА в ТУИС).

2. Порядок проверки ВКР на объём заимствований в системе «Антиплагиат» (размещено на странице ГИА в ТУИС).

3. Порядок проведения ГИА по ОП ВО «Искусственный интеллект и анализ данных» с использованием ДОТ, в т.ч. процедура идентификации личности выпускника (размещено 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 «Искусственный интеллект и анализ данных» представлены в Приложении к настоящей программе ГИА.

Зав. кафедрой информационных технологий



Ю.Н. Орлов

Руководитель ОП ВО
доцент кафедры
информационных технологий



М.Б. Фомин

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система

оценивания уровня сформированности компетенций
по итогам освоения ОП ВО «Искусственный интеллект и анализ данных»

1. Объем государственного экзамена

Компьютерное тестирование решает задачу выявления общей необходимой компетентности студента в рамках требований ФГОС ВО и соответствующей образовательной программы данного направления подготовки.

В тестовой части государственного междисциплинарного экзамена содержится минимально необходимое число вопросов из основных разделов основной образовательной программы для выявления общей необходимой компетентности студента в рамках требований ФГОС ВО и соответствующей образовательной программы данного направления подготовки.

В случае устной формы проведения экзамена общее количество экзаменационных билетов определяется числом студентов, допущенных к прохождению государственного экзамена. Количество вопросов в экзаменационном билете: 2 (один вопрос из общей части, второй — из специальной части программы государственного экзамена). Не допускается совмещать в экзаменационном билете два вопроса, относящихся к одной и той же предметной области (дисциплине). По решению экзаменационной комиссии студенту могут быть заданы дополнительные вопросы, относящиеся к основным разделам программы государственного экзамена и включенные в список вопросов для подготовки к государственному экзамену.

2. Содержание первого этапа государственного экзамена

Тест государственного экзамена содержит 20 элементов с вопросами из дисциплин:

- Современная философия и методология науки
- Математические основы защиты информации и информационной безопасности
- Анализ информационных технологий
- Объектно-ориентированные CASE-технологии
- Объектные базы данных
- Параллельное и распределённое программирование
- Дискретные вероятностные модели
- Математическая теория телетрафика
- Управление качеством и вероятностные модели функционирования сетей связи следующего поколения

Каждый вопрос теста оценивается из 5 баллов. Суммарно за тест можно набрать 100 баллов.

Таблица соответствия баллов теста и оценок

Баллы теста	Традиционные оценки РФ	Оценки ECTS
-------------	------------------------	-------------

95 - 100	5 (отлично)	A
86 - 94		B
69 - 85	4 (хорошо)	C
61 - 68	3 (удовлетворительно)	D
51 - 60		E
31 - 50	2 (неудовлетворительно)	FX
0 - 30		F

Результаты экзамена, проводимого в форме тестирования, определяются оценками "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно" и объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседаний экзаменационных комиссий.

3. Содержание второго этапа государственного экзамена

Введение в компьютерные науки и искусственный интеллект

1. Метод декомпозиции в программировании.
2. Развитие моделей данных: от файловой системы к Интернету.
3. Постановка задачи распознавания образов.
4. Теория обратной связи.
5. Нелинейная модель данных.
6. Информационная матрица и ее анализ.
7. Метод декомпозиции в теории алгоритмов.
8. Метод декомпозиции в реляционной теории.
9. Использование языков разметки для описания данных.
10. Показатели качества решения задач распознавания образов.
11. Функциональная парадигма программирования.
12. Теория метасистемных переходов.
13. Структурное описание систем.
14. Ключевые проблемы архитектуры фон Неймана.
15. Суперкомпиляция как метод решения задач искусственного интеллекта.

Архитектура беспроводных сетей

1. Гетерогенность, требования к обслуживанию, основные услуги, стандартизация беспроводных сетей.
2. Двухмерные и трехмерные сценарии применения антенн.
3. Модели компонентов: размещения пользователей, распространения сигнала, антенн, блокировки в двух и трехмерных сценариях.
4. Интерференция, функциональные преобразования случайных величин, прямое взаимодействие устройств.
5. Общая модель на основе случайных полей, статическая модель блокировки.
6. Вероятность экспозиции, вероятность экспозиции совместно с вероятностью блокировки.
7. Формула Кэмпбелла для оценки интерференции.
8. Анализ интерференции для разных типов антенн, формула Шеннона, спектральная эффективность.

Объектные и распределённые базы данных

1. Объектно-ориентированное проектирование СУБД. Сопоставление с реляционным проектированием. Язык ODL. Моделирование сущностей и связей (разных типов: 1:1, 1:N; M:N). Моделирование многосторонних связей. Методы и их параметры.
2. Понятие о распределенных базах данных. Отличие распределенных СУБД от удалённых и параллельных СУБД. Преимущества и недостатки распределенных СУБД. Мультибазовые системы. Технологии интегрирования данных (федеративные системы, хранилища, медиаторы).
3. Разработка распределенных баз данных и ее этапы. Фрагментация, распределение и репликация данных. Виды фрагментации. Варианты распределения и их сравнительный анализ.
4. Этапы обработки запросов в базе данных. Постановка задачи об оптимизации запросов. Планы (стратегии) исполнения запросов. Два метода (этапа) оптимизации (синтаксическая оптимизация и оптимизация «по затратам»). Реляционные операции и их свойства, правила эквивалентных преобразований реляционных формул, принцип выбора оптимальной формулы запроса.
5. Понятие транзакции. Элементарные операции, графики запуска. Проблемы параллельной работы транзакций (потеря результатов обновления, несовместимый анализ, чтение «грязных» данных). Конфликты между транзакциями. Типы конфликтов. Упорядоченность и сериализуемость графиков исполнения транзакций. Понятие «генеральный порядок» для сериализуемого графика.
6. Технологии синхронизации с помощью двухфазных блокировок. Разделяемые и монопольные блокировки. Протокол двухфазной блокировки, точка «locked point». Матрица совместимости блокировок. Протокол доступа к данным с учётом блокировок. Временные метки. Варианты реализации метода синхронизации с помощью временных меток (базовый, правило Томаса, выделение версий).

Распознавание образов и обработка изображений

1. Понятие образа. Виды образов. Формальная постановка задачи распознавания образов.
2. Выбор метрик в задачах распознавания.
3. Алгебраический подход (по Журавлеву Ю.И.).
4. Метод комитета большинства.
5. Постановка задачи на основе эвристического подхода.
6. Метод дискриминантной функции.
7. Метод опорных векторов.
8. Метод группового учета аргументов (МГУА).
9. Метод потенциальных функций.
10. Эвристические методы распознавания образов.
11. Нейронные сети для распознавания образов.
12. Методы прогнозирования последовательностей.
13. Распознающие автоматы и сети, ассоциативные машины и нейрокомпьютеры.
14. Методы предварительной обработки и улучшения качества изображений.
15. Методы оценки информативности признаков графических изображений.
16. Формирование признакового пространства на основе анализа изображений.
17. Информационный и экспертный подход к определению важности признаков.
18. Метод инвариантных моментов. 2D и 3D инварианты.

19. Методы сравнения изображений. Линии положения.
20. Методы анализа многомерных данных и их представления на основе когнитивной графики.

Ресурсные системы массового обслуживания

1. Открытая однородная экспоненциальная СеМО (сеть Джексона).
2. Замкнутая СеМО. Рекуррентные алгоритмы вычисления характеристик замкнутой СеМО.
3. Модель буферной памяти узла коммутации пакетов.
4. Модель разделения пропускной способности ретранслятора системы спутниковой связи.
5. Функция управления доступом. Стратегии доступа.
6. Координатно-выпуклые стратегии доступа.
7. Примеры оптимизации стратегии доступа для мультисервисных СМО.

Методы машинного обучения

1. Задачи машинного обучения (регрессия, классификация, кластеризация, уменьшение размерности, выявление аномалий).
2. Виды машинного обучения (обучение с учителем, без учителя, с подкреплением, с частичным привлечением учителя; обучающая, тестовая и валидационная выборки; применение машинного обучения, проблемы обучения - Недообучение. Переобучение).
3. Вероятностные распределения на данных. Функции потерь. Эмпирический риск. Типы данных, обработка данных.
4. Меры сходства, метрики, ультраметрики. Расстояния на евклидовых пространствах. Расстояние Хэмминга и редакционное расстояние.
5. Метод k-ближайших соседей (K-Nearest Neighbors). Байесовская классификация. Наивный байесовский классификатор (Naive Bayes).
6. Метод опорных векторов (Support Vector Machines).
7. Линейная регрессия (Метод наименьших квадратов, Метод максимального правдоподобия).
8. Логистическая регрессия. Гребневая регрессия. Метод лассо.
9. Кластеризация как классификация без учителя. Меры сходства и меры различия образов. Критерии качества кластеризации.
10. Метод k-средних (k-means). Метод FOREL. Сокращение размерности данных - метод главных компонент (PCA). Графовые методы. Иерархическая кластеризация.
11. Деревья решений. Основные понятия. Классы решаемых задач (классификация/регрессия). Общий алгоритм построения дерева решений. Критерии выбора наилучшего атрибута: прирост информации, относительный прирост информации, индекс Гини. Правила остановки разбиения дерева. Обрезание дерева.

Интеллектуальные системы и их применение

1. Понятие интеллектуальной системы (ИС). Архитектура и основные компоненты ИС. Виды ИС и способы их применения.
2. Модели формализованного представления информации в ИС и методы ее автоматической обработки. Измерение расстояний между информационными объектами для их классификации.

3. Логика первого порядка как формальная модель рассуждений. Системы, основанные на правилах.
4. Применение аппарата нечетких множеств в системах представления знаний.
5. Семантические сети, основные виды и способы применения.
6. Логика условно-зависимых предикатов для вывода решений.
7. Процедурная модель представления знаний в виде фрейм-микропрограмм поведения и фрейм-операции.
8. Понятие и принципы интеллектуального управления. Архитектура интеллектуальной системы управления (ИСУ). Стратегический, тактический и исполнительный уровни ИСУ.
9. Понятие и основные принципы интеллектуально-геометрического управления ИС. Анализ проблемных вопросов.
10. Применение методов машинного обучения в интеллектуальных системах управления. Нейронные сети глубокого обучения. Базовые архитектуры и типы решаемых задач.
11. Методы планирования поведения и организации целенаправленной деятельности ИС. Инструментальные средства самоорганизации коллектива ИС.
12. Постановка задачи интеллектуального управления беспилотными летательными аппаратами (БПЛА). Исследование различных моделей БПЛА как объектов интеллектуального управления.

Основы компьютерной лингвистики

1. Модели компьютерной лингвистики.
2. Глоттохронология.
3. Статистический лингвистический эксперимент.
4. Статистические характеристики текстов на естественных языках.
5. Методы анализа литературных текстов.
6. Словарная морфология.
7. Статистические процедуры морфологического анализа.
8. Аналитические методы морфологического анализа.

Математическая теория телетрафика

1. Система массового обслуживания (СМО). Входящий поток: пуассоновский, марковский, рекуррентный, эрланговский. Длительность обслуживания: экспоненциальная, гиперэкспоненциальная, эрланговская, гиперэрланговская, фазового типа. Дисциплины обслуживания. Показатели производительности. Структура и классификация СМО.
2. Модель Эрланга с явными потерями. Вывод СУР и ее решение. Распределение Эрланга. Функция потерь Эрланга и рекуррентная формула ее вычисления. Случай $\nu \rightarrow \infty$.
3. Модель Энгсета с явными потерями. Вывод СУР и ее решение для случаев а) $N > \nu$ - распределение Энгсета, б) $N \leq \nu$ - биномиальное распределение.
4. Связь между потерями по времени и по заявкам для распределения Энгсета. Получение распределения Эрланга из распределения Энгсета с помощью предельного перехода.
5. Модель Эрланга с неявными потерями. Вывод СУР и ее решение, средняя длина очереди. Для $0 \leq r \leq \infty$ доказать равенство интенсивностей принятого и

обслуженного потоков. Для $r=\infty, \rho < \nu$ вывести формулу для вероятности задержки и выразить ее через $E_v(\rho)$.

6. Модель широкополосной ШЦЛ с явными потерями. Основные понятия и обозначения. Формулировка и доказательство основной теоремы. Рекуррентные соотношения для распределения $q_n, n=\overline{0, \nu}$.
7. Модель широкополосной ШЦЛ с явными потерями и конечным числом источников нагрузки (типа Энгсет-1). Основные понятия и обозначения. Формулировка и доказательство основной теоремы. Рекуррентные соотношения для $q_n, n=\overline{0, \nu}$ и предельная теорема при $N \rightarrow \infty$.

Информационная безопасность

1. Основные понятия криптографии. Криптостойкость. Типы криптографических примитивов.
2. Симметричные алгоритмы. Сеть Фейстеля. Типы симметричных алгоритмов. Основные симметричные алгоритмы. Их области применения.
3. Асимметричные алгоритмы. Типы асимметричных алгоритмов. Основные асимметричные алгоритмы. Их области применения. Вычислительная сложность.
4. Хэш-функции. Устойчивость хэш-функций. Основные алгоритмы хэш-функций. Их области применения.
5. Криптографические протоколы. Понятие криптографического протокола. Функции криптографических протоколов. Классификация криптографических протоколов. Протоколы доказательства. Разновидности атак на протоколы. Требования к безопасности протокола.
6. Квантовая криптография и квантовая передача информации. Физические принципы. Основные протоколы.

Программирование приложений для анализа данных

1. Основные типы данных и методы их анализа. Кластерный анализ, факторный анализ, частотный анализ, дискриминантный анализ, построение деревьев классификации.
2. Применение нейронных сетей для анализа данных.
3. Основные типы задач анализа данных. Сходство и различие анализа данных и машинного обучения.
4. Большие данные и особенности работы с ними. Основы написания приложения.
5. Алгоритмизация методов анализа данных.
6. Построение нейронных сетей. Различие нейронных сетей и машинного обучения.
7. Программная реализация методов машинного обучения.

Интеллектуальный анализ больших данных

1. Способы масштабирования анализа больших данных. Наборы больших данных.
2. Числовые и категориальные признаки. Основные этапы интеллектуального анализа больших данных. Поточковая передача данных из источников.
3. Предварительная обработка данных. Очистка данных. Пропущенные значения. Зашумленные данные.

4. Нормализация данных. Стохастическое обучение.
5. Пакетный градиентный спуск. Стохастический градиентный спуск (SGD). Определение параметров алгоритма SGD.
6. Методы машинного обучения без учителя. Снижение размерности данных при помощи алгоритма PCA.
7. Кластеризация больших данных при помощи алгоритма K-средних. Допущения алгоритма. Подбор оптимальной величины K. Масштабирование алгоритма K-средних. Алгоритм LDA и его масштабирование. Метод опорных векторов (SVM). Гиперплоскости.
8. Разделяющая гиперплоскость. Маржа и опорные вектора. Кусочно-линейная функция потерь и ее варианты.
9. Реализация SVM для больших данных на основе SGD. Отбор признаков посредством регуляризации. Добавление нелинейности в алгоритм SGD. Доводка гиперпараметров SGD.

Таблица оценивания уровня знаний (в части государственного экзамена)

Контролируемый раздел	Контролируемая тема	Формы контроля уровня освоения Экзамен	Баллы раздела
Второй этап государственного экзамена	<ol style="list-style-type: none"> 1. Введение в компьютерные науки и искусственный интеллект 2. Архитектура беспроводных сетей 3. Объектные и распределённые базы данных 4. Распознавание образов и обработка изображений 5. Ресурсные системы массового обслуживания 6. Методы машинного обучения 7. Интеллектуальные системы и их применение 8. Основы компьютерной лингвистики 9. Математическая теория телетрафика 10. Информационная безопасность 11. Программирование приложений для анализа данных 12. Интеллектуальный анализ больших данных 	100	100
Итого:		100	100

3. Требования к выпускной квалификационной работе

В процессе выполнения выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации) обучающийся должен решить следующие задачи:

- углубление, закрепление и систематизация теоретических и практических знаний и применение этих знаний при решении практических задач,

связанных с будущей работой выпускников в государственных и негосударственных структурах, организациях;

- развитие навыков проведения самостоятельного анализа, формулирования выводов при рассмотрении задач профессиональной деятельности и других проблем междисциплинарного характера;
- выявление степени подготовленности студентов к самостоятельной работе;
- овладение навыками сбора, обработки и анализа информации для написания и защиты выпускной работы;
- совершенствование навыков работы со специальной литературой, источниками, опубликованными в периодической печати.

Этапы выполнения выпускной квалификационной работы (ВКР), условия допуска обучающегося к процедуре защиты, требования к структуре, объему, содержанию и оформлению, а также перечень обязательных и рекомендуемых документов, представляемых к защите указаны в методических указаниях, утвержденных в установленном порядке, определяются в соответствии с «Правилами подготовки и оформления выпускной квалификационной работы выпускника Российского университета дружбы народов», утвержденными Приказом Ректора от 30.11.2016 г. № 878.

4. Оценочные средства выпускной квалификационной работы

В выпускной квалификационной работе студент должен продемонстрировать умение применять теоретические знания на практике, видеть причинно-следственные связи между явлениями и научными фактами, аргументировать свои выводы, самостоятельно формулировать проблемы. Решающее значение должно придаваться содержательной стороне работы. Проблема должна быть раскрыта на теоретическом и практическом уровне, в связях и с обоснованиями, с корректным использованием научных терминов и понятий в тексте работы.

Работа должна содержать реферативную часть, отражающую общую профессиональную эрудицию автора, а также самостоятельную исследовательскую часть, выполненную индивидуально или в составе творческого коллектива по материалам, собранным или полученным самостоятельно студентом в ходе выполнения курсовых работ и в период прохождения научно-исследовательской, производственной и/или преддипломной практики. В их основе могут быть материалы научно-исследовательских или научно-производственных работ кафедры, научных или научно-производственных организаций.

ВКР должна содержать обоснование выбора темы исследования, оценку актуальности поставленной задачи, обзор опубликованной литературы, обоснование выбора методики исследования, изложение полученных результатов, их анализ и обсуждение, выводы, список литературы, оглавление. Самостоятельная часть должна быть законченным исследованием, свидетельствующим об уровне профессиональной подготовки автора.

Квалификационная работа должна показать умение автора кратко, логично и аргументировано излагать материал, ее оформление должно соответствовать требованиям, устанавливаемым Университетом и образовательным стандартом.

Таблица оценивания уровня знаний (в части защиты ВКР)

Контролируемый раздел	Контролируемая тема дисциплины	Формы контроля уровня освоения ООП		Баллы раздела
		ВКР	Доклад по результатам ВКР	
Подготовка ВКР	Публикации по теме выпускной квалификационной работы	15		40
	Апробация результатов по выпускной квалификационной работе	5		
	Оригинальность выпускной квалификационной работы (Антиплагиат)	10		
	Оформление выпускной квалификационной работы	10		
Защита ВКР	Содержание выпускной квалификационной работы		20	60
	Представление выпускной квалификационной работы перед ГАК		20	
	Защита представленных результатов выпускной квалификационной работы перед ГАК		20	
Итого:		40	60	100

Приложение 2
Образец заполнения заявления

Заведующему кафедрой

от _____
(ФИО)

учебная группа _____

ЗАЯВЛЕНИЕ

Прошу утвердить научным руководителем выпускной квалификационной работы

(ученое звание, должность, фамилия, имя, отчество)

Предполагаемая тема выпускной квалификационной работы:

« » _____ 20 г _____

(подпись студента)

Согласен:
Научный руководитель

(ученая степень, звание, ФИО) (подпись)

Утверждаю:
Зав.кафедрой _____

(подпись)

Приложение 3
Образец оформления задания

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«Российский университет дружбы народов»

Факультет физико-математических и естественных наук

Кафедра _____

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой
название кафедры
И.О. Фамилия

(подпись)

« ____ » _____ 20__ г.

ЗАДАНИЕ И КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

по выполнению выпускной квалификационной работы

по направлению

09.04.03 Прикладная информатика

Магистерская программа

«Искусственный интеллект и анализ данных»

Студента группы _____

(фамилия, имя, отчество)

Тема работы: « _____ »

Срок сдачи студентом законченной работы _____

В разделах выпускной квалификационной работы изложить:

В введении: _____

Срок выполнения: _____

Раздел 1: _____

Срок выполнения: _____

Раздел 2: _____

Срок выполнения: _____

Раздел 3: _____

Срок выполнения: _____

В заключении: _____

Срок выполнения: _____

Объем выпускной квалификационной работы - _____ страниц печатного набора.

Перечень прилагаемого материала (таблицы, рисунки, приложения)

Основная рекомендованная литература:

Руководитель ВКР

(должность, ученая степень, звание Ф.И.О.)

(подпись)

Задание принял к исполнению

(Ф.И.О. студента)

(подпись)

Приложение 4
Пример заявления на размещение ВКР
в модуле ВКР с доступом через Интернет

Декану факультета
физико-математических и естественных наук
Л.Г. Воскресенскому
от студента _____

ФИО (полностью)
факультета физико-математических
и естественных наук
направление _____

группа _____
№ с/б _____

ЗАЯВЛЕНИЕ
на размещение выпускной квалификационной работы
в электронно-библиотечной системе РУДН с доступом через Интернет

Прошу Вас разместить в полном объеме написанную мною в рамках выполнения образовательной программы выпускную квалификационную работу бакалавра/специалиста/магистра (далее — Выпускная работа) на тему

(название работы)

Руководитель ВКР

(фамилия, имя, отчество, должность)

в электронно-библиотечной системе РУДН на срок 6 месяцев.

Я подтверждаю, что Выпускная работа написана лично мною, в работе отсутствуют неправомерные заимствования, и она не нарушает авторских прав иных лиц.

Дата

Подпись

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ»**

Факультет физико-математических и естественных наук

Кафедра _____

«Допустить к защите»

Заведующий кафедрой
название кафедры

_____ И.О. Фамилия

«___» _____ 20__ г.

**Выпускная квалификационная работа
магистра**

Направление 09.04.03 Прикладная информатика

Магистерская программа «Искусственный интеллект и анализ данных»

ТЕМА _____ «Тема выпускной квалификационной работы»

Выполнил студент _____

(Фамилия, имя, отчество)

Группа _____

Руководитель выпускной
квалификационной работы

Студ. билет № _____

(Ф.И.О., степень, звание, должность)

(Подпись)

Автор _____

(Подпись)

г. Москва

20__ г.