

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»



УТВЕРЖДАЮ

Директор по образовательной деятельности

С.Т. Князев
08 октября

С.Т. Князев

2021 г.

**ПРОГРАММА ИТОГОВОЙ (ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ)
АТТЕСТАЦИИ (ГИА)**

09.04.01 Инженерия искусственного интеллекта

Екатеринбург, 2021

Перечень сведений о программе государственной итоговой аттестации	Учетные данные
Образовательная программа Инженерия искусственного интеллекта	Код ОП 09.04.01
Направление подготовки Информатика и вычислительная техника	Код направления и уровня подготовки 09.04.01

Области образования, в рамках которых реализуется модуль образовательной программы по СУОС УрФУ :

№ п/п	Перечень областей образования, для которых разработан СУОС УрФУ	Уровень подготовки
1.	Инженерное дело, технологии и технические науки	магистратура

Программа государственной итоговой аттестации составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Борисов Василий Ильич	кандидат технических наук	доцент	Кафедра радиоэлектроники и телекоммуникаций, ИРИТ-РТФ, УрФУ
2	Созыкин Андрей Владимирович	кандидат технических наук	доцент	Кафедра информационных технологий и систем управления, ИРИТ-РТФ, УрФУ

Рекомендовано учебно-методическим советом Института радиоэлектроники и информационных технологий-РТФ

Протокол № 7 от 11.10.2021 г.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИТОГОВОЙ (ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ) АТТЕСТАЦИИ

1.1. Аннотация итоговой (государственной итоговой) аттестации

Целью государственной итоговой аттестации является комплексная оценка усвоения выпускниками образовательной программы в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника».

Государственная итоговая аттестация включает защиту выпускной квалификационной работы в форме магистерской диссертации. Целью государственной итоговой аттестации (ГИА) является установление уровня подготовленности обучающегося к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям самостоятельно устанавливаемого образовательного стандарта УрФУ и образовательной программы по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника».

1.2. Структура итоговой (государственной итоговой) аттестации:

Таблица 1

№ п/п	Формы итоговых аттестационных испытаний	Объем государственных аттестационных испытаний в зачетных единицах
1.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	9 з.е.
ИТОГО по ГИА:		9 з.е.

1.3. Перечень компетенций, которые должны быть продемонстрированы обучающимися в рамках государственных аттестационных испытаний

В рамках государственной итоговой аттестации проверяется уровень сформированности компетенций по образовательной программе, заявленных в ОХОП:

Код компетенции	Наименование компетенции
1	2
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, в том числе в цифровой среде
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
УК-3	Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
УК-6	Способен определять и реализовать приоритеты собственной деятельности-выстраивать траекторию профессионального и

	личностного развития, в том числе с использованием цифровых средств
УК-7	Способен обрабатывать, анализировать, передавать данные и информацию с использованием цифровых средств для эффективного решения поставленных задач с учетом требований информационной безопасности
УК-8	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
ОПК-1	Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания
ОПК-2	Способен самостоятельно ставить, формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа
ОПК-3	Способен планировать и проводить комплексные исследования и изыскания для решения инженерных задач, относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов
ОПК-4	Способен разрабатывать технические объекты, системы и технологические процессы в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений
ОПК-5	Способен планировать, организовывать и контролировать работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования и технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности
ОПК-6	Способен планировать и организовать работы по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности с учетом энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта
ОПК-7	Способен планировать и управлять жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов, включая стадии замысла, анализа требований, проектирования, изготовления, эксплуатации, поддержки, модернизации, замены и утилизации
ОПК-8	Способен разрабатывать алгоритмы и программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта
ОПК-9	Способен применять методы системного анализа и программное обеспечение для системного моделирования с целью решения задач в сфере исследовательской деятельности
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-2	Способен выбирать, разрабатывать и проводить экспериментальную проверку работоспособности программных компонентов систем искусственного интеллекта по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования
ПК-3	Способен разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач

ПК-4	Способен руководить проектами по созданию комплексных систем искусственного интеллекта
ПК-5	Способен руководить проектами по созданию, поддержке и использованию системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов
ПК-6	Способен руководить проектами по созданию комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях
ПК-7	Способен руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях
ПК-8	Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях

1.4. Формы проведения государственного экзамена

не предусмотрено

1.5. Требования к процедуре итоговой (государственной итоговой) аттестации.

Требования к порядку планирования, организации и проведения ГИА, к структуре и форме документов по организации ГИА регулируются отдельным положением.

1.6. Требования к оцениванию результатов освоения ОП итоговой (государственной итоговой) аттестации

Объективная оценка уровня соответствия результатов обучения требованиям к освоению ОП обеспечивается системой разработанных критериев (показателей) оценки освоения знаний, сформированности умений и опыта выполнения профессиональных задач определенного типа.

Критерии оценки утверждены на заседании учебно-методического совета института, реализующего ОП (Протокол № 7 от 11.10.2021 г.).

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИТОГОВОЙ (ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ) АТТЕСТАЦИИ

Электронные ресурсы (издания)

1. Колмогоров, А. Н. Основные понятия теории вероятностей / А. Н. Колмогоров. – Изд. 2-е. – Москва : Наука, 1974. – 120 с. – (Теория вероятностей и математическая статистика). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=446149> (дата обращения: 07.10.2021).
2. Ширяев, А. Н. Вероятность-1: Элементарная теория вероятностей. Математические основания. Предельные теоремы : в 2 книгах / А. Н. Ширяев. – Изд. 4-е, перераб. и доп. – Москва : МЦНМО, 2007. – 552 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63256> (дата обращения: 07.10.2021).
3. Ширяев, А. Н. Вероятность-2: Суммы и последовательности случайных величин — стационарные, мартингалы, марковские цепи : в 2 книгах / А. Н. Ширяев. – Изд. 4-е, перераб. и доп. – Москва : МЦНМО, 2007. – 416 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63257> (дата обращения: 07.10.2021).
4. Чернова, Н. И. Введение в теорию вероятностей / Чернова Н. И. - Москва : Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2016. URL: <https://tvims.nsu.ru/chernova/tv/portr.pdf> (дата обращения: 07.10.2021).

5. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика (4-е изд.). М.: Высшая школа, 1972. URL: http://lib.maupfib.kg/wp-content/uploads/2015/12/Teoria_veroatnosty_mat_stat.pdf (дата обращения: 07.10.2021).
6. Кендалл М., Стюарт А. Том. 1. Теория распределений. М.: Наука, 1965. URL: <https://eds.a.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=1&sid=8a1efdd1-2957-4be0-bb65-b6fa6100f0f6%40sessionmgr4007&bdata=Jmxhbm9cnUmc210ZT11ZHMtbG12ZQ%3d%3d#AN=ufu.ubo458343&db=cat08742a> (дата обращения: 07.10.2021).
7. Кендалл М., Стюарт А. Том 2. Статистические выводы и связи. М.: Наука, 1973. URL: https://nmetau.edu.ua/file/kendallstjuart_t2_1973ru.pdf (дата обращения: 07.10.2021).
8. Кендалл М., Стюарт А. Том 3. Многомерный статистический анализ и временные ряды. М.: Наука, 1976. URL: <https://eds.b.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=2&sid=e7e9311a-3fbd-4ad4-b466-a29e882908be%40sessionmgr103&bdata=Jmxhbm9cnUmc210ZT11ZHMtbG12ZQ%3d%3d#AN=ufu.ubo458342&db=cat08742a> (дата обращения: 07.10.2021).
9. Дьяков А. Глубокое обучение URL: <https://github.com/Dyakonov/DL> (дата обращения: 04.10.2021).
10. Михаил Романов, Игорь Слинко, Николай Копырин, Антон Попов. Нейронные сети и компьютерное зрение. URL: <https://stepik.org/course/50352/promo> (дата обращения: 04.10.2021).
11. Цитульский Антон Максимович, Иванников Александр Владимирович, Рогов Илья Сергеевич NLP - Обработка естественных языков // StudNet. 2020. №6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/nlp-obrabotka-estestvennyh-yazykov> (дата обращения: 04.10.2021).
12. Чернобаев Игорь Дмитриевич, Суркова Анна Сергеевна, Панкратова Анна Зурабовна Моделирование текстов с использованием рекуррентных нейронных сетей // Труды НГТУ им. Р. Е. Алексеева. 2018. №1 (120). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/modelirovanie-tekstov-s-ispolzovaniem-rekurrentnyh-neyronnyh-setey> (дата обращения: 04.10.2021).
13. Браславский П.И. Введение в обработку естественного языка. URL: <https://stepik.org/course/1233/> (дата обращения: 04.10.2021).
14. Роман Суворов, Анастасия Янина, Алексей Сильвестров, Николай Капырин. Нейронные сети и обработка текста URL: <https://stepik.org/course/54098> (дата обращения: 04.10.2021).
15. Drive into deep learning, Zhang, Aston and Lipton, Zachary C. and Li, Mu and Smola, Alexander J. 2021. URL: <https://d2l.ai/> (дата обращения: 04.10.2021).
16. Deep Learning Book. Ian Goodfellow and Yoshua Bengio and Aaron Courville, MIT Press, 2016. URL: <https://www.deeplearningbook.org/> (дата обращения: 04.10.2021).
17. Учебные пособия по TensorFlow в производственной среде <https://www.tensorflow.org/tfx/tutorials> (дата обращения: 05.10.2021).
18. Журнал "Программная инженерия". URL: <http://novtex.ru/prin/rus/> (дата обращения: 05.10.2021).
19. Scott Chacon, Ben Straub. Pro Git. <https://git-scm.com/book/ru/v2> (дата обращения: 05.10.2021).
20. Губина, Г. Г. Компьютерный английский=Computer English. Part II. English for Specialists : учебное пособие / Г. Г. Губина. – Москва : Директ-Медиа, 2013. – Ч. II. Английский для специалистов. – 422 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=211413> (дата обращения: 05.10.2021).
21. Ковалева А.Г., How to write essays (English for academic purposes): учебное пособие для студентов, обучающихся по всем направлениям подготовки Института радиоэлектроники и информационных технологий - РтФ / А. Г. Ковалева; науч. ред. Т. В. Куприна ; Урал. федер. ун-т им. первого Президента России Б. Н. Ельцина .— Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014 .— 136 с. — URL: <http://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/12963> (дата обращения: 05.10.2021).
22. Remacha Esteras, Santiago. Infotech. English for computer users: student's book / S. RemachaEsteras. — 4thed. — Cambridge: Cambridge University Press, 2014. — 168 p.: ил. —

- (Professional English). — Текст англ. — Glossary: p. 156-165. — URL: <https://elar.urfu.ru/handle/10995/74145> (дата обращения: 05.10.2021).
23. Клягин, Н. В. Современная научная картина мира : учебное пособие / Н. В. Клягин. — Москва : Логос, 2012. — 133 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=84741> (дата обращения: 01.10.2021).
 24. Зеленов, Л. А. История и философия науки : учебное пособие: / Л. А. Зеленов, А. А. Владимиров, В. А. Щуров. — 4-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, 2021. — 473 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83087> (дата обращения: 04.10.2021).
 25. Глобальный эволюционизм (Философский анализ) / ред. Л. В. Фесенкова. — Москва : Институт философии РАН, 1994. — 249 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63360> (дата обращения: 04.10.2021).
 26. Степин, В. С. Научная картина мира в культуре техногенной цивилизации / В. С. Степин, Л. Ф. Кузнецова. — Москва : Институт философии РАН, 1994. — 451 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63334> (дата обращения: 06.10.2021).
 27. Философия науки. — Москва : Институт философии РАН, 2006. — Выпуск 12. Феномен сознания. — 234 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=44930> (дата обращения: 06.10.2021).
 28. Лауферман, О. В. Разработка программного продукта: профессиональные стандарты, жизненный цикл, командная работа : [16+] / О. В. Лауферман, Н. И. Лыгина ; Новосибирский государственный технический университет. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. — 75 с. : ил., табл., схем. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576397> (дата обращения: 06.10.2021).
 29. Трубилин А.И. Управление проектами : учебное пособие / Трубилин А.И., Гайдук В.И., Кондрашова А.В.. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 163 с. — ISBN 978-5-4497-0069-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/86340.html> (дата обращения: 28.05.2021).
 30. Грекул, В. И. Проектное управление в сфере информационных технологий : практическое пособие : [16+] / В. И. Грекул, Н. Л. Коровкина, Ю. В. Куприянов. — 3-е изд., электрон. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 339 с. : схем., табл., ил. — (Проекты, программы, портфели). — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=222117> (дата обращения: 28.05.2021).
 31. Преображенская, Т. В. Управление проектами : учебное пособие : [16+] / Т. В. Преображенская, М. Ш. Муртазина, А. А. Алетдинова ; Новосибирский государственный технический университет. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. — 123 с. : ил., табл. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574957> (дата обращения: 06.10.2021).
 32. Боронина Л. Н. Основы управления проектами : учебное пособие / Л. Н. Боронина, З. В. Сенук ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2016. — 2-е издание, дополненное. — 134 с.
 33. Натан Марц, Джеймс Уоррен. Большие данные. Принципы и практика построения масштабируемых систем обработки данных в реальном времени URL: <http://i.uran.ru/webcab/system/files/bookspdf/bolshie-dannye/bolshiedannye.pdf> (дата обращения: 05.10.2021).
 34. Ахо Альфред В., Хопкрофт Джон, Ульман Джеффри Д. Структуры данных и алгоритмы.: Пер. с англ.: Уч.пос. М.: Издательский дом Вильямс , 2000. 384 с. URL: http://www.library.ugatu.ac.ru/pdf/diplom/Aho_Struktury_dannyh_2001.pdf (дата обращения: 05.10.2021).
 35. Sarker, I.H., Kayes, A.S.M., Badsha, S. et al. Cybersecurity data science: an overview from machine learning perspective. J Big Data 7, 41 (2020). <https://doi.org/10.1186/s40537-020-00318->

- [5](#) (дата обращения: 05.10.2021).
36. Хливненко, Л. В. Практика нейросетевого моделирования : учебное пособие для вузов / Л. В. Хливненко, Ф. А. Пятакович. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 200 с. — ISBN 978-5-8114-8264-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/173811> (дата обращения: 05.10.2021).
 37. Клетте, Р. Компьютерное зрение. Теория и алгоритмы : учебник / Р. Клетте ; перевод с английского А. А. Слинкина. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 506 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131691> (дата обращения: 08.10.2021).
 38. Тарасов, И. Е. Статистический анализ данных в информационных системах : учебно-методическое пособие / И. Е. Тарасов. — Москва : РТУ МИРЭА, 2020. — 96 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/163854> (дата обращения: 06.10.2021).
 39. Ростовцев, В. С. Искусственные нейронные сети : учебник / В. С. Ростовцев. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 216 с. — ISBN 978-5-8114-3768-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122180> (дата обращения: 08.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
 40. Жерон, Орельен, Прикладное машинное обучение с помощью Scikit-Learn и TensorFlow: концепции, инструменты и техники для создания интеллектуальных систем, 2-е изд. Пер. с англ. - СПб.: ООО "Диалектика": 2020. - 1040 с.: ил. - Парал. тит. англ.
 41. Копец Дэвид, Классические задачи Computer Science на языке Python. - СПб.: Питер, 2020. - 256 с.: ил. - (Серия «Библиотека программиста»).
 42. Элбон Крис, Машинное обучение с использованием Python. Сборник рецептов: Пер. с англ. — СПб.: БХВ-Петербург, 2019. — 384 с.: ил.
 43. Вейдман Сет, Глубокое обучение: легкая разработка проектов на Python. — СПб.: Питер, 2021. — 272 с.: ил. — (Серия «Бестселлеры O'Reilly»).
 44. Микелуччи У., Прикладное глубокое обучение. Подход к пониманию глубоких нейронных сетей на основе метода кейсов: Пер. с англ. - СПб.: БХВ-Петербург, 2020. - 368 с.: ил.
 45. Шолле Франсуа, Глубокое обучение на Python. — СПб.: Питер, 2018. — 400 с.: ил. — (Серия «Библиотека программиста»).
 46. Гудфеллоу Я., Бенджио И., Курвилль А. Глубокое обучение / пер. с англ. А. А. Слинкина. — 2-е изд., испр. — М.: ДМК Пресс, 2018. — 652 с.: цв. ил.
 47. Хобсон Лейн, Ханнес Хапке, Коул Ховард, Обработка естественного языка в действии. — СПб.: Питер, 2020. — 576 с.: ил. — (Серия «Для профессионалов»)
 48. Бенгфорт Бенджамин, Билбро Ребекка, Охеда Тони, Прикладной анализ текстовых данных на Python. Машинное обучение и создание приложений обработки естественного языка. — СПб.: Питер, 2019. — 368 с.: ил. — (Серия «Бестселлеры O'Reilly»).
 49. Кен Швабер, Джефф Сазерленд. Руководство по Scrum. URL: <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-Russian.pdf> (дата обращения: 05.10.2021).
 50. Волков М.В. Основы научной работы в сфере математики и информатики. URL: http://kadm.kmath.ru/pages.php?id=osnovy_nauk (дата обращения: 05.10.2021).
 51. Максим Ильяхов. Знакомство с информационным стилем. URL: <https://maximilyahov.ru/hello/> (дата обращения: 05.10.2021).
 52. Джойс Лейн Кеннеди. Резюме для "чайников". М.: издательство Диалектика, 2016. —241 с. — <URL: http://www.litportal.kiev.ua/2006/11/26/dzhojjs_lejnn_kennedi_rezjume_dlja_chajnikov.html> (дата обращения: 04.10.2021).
 53. Макги Пол. Самооценка. М.: издательство «Попурри», 2013. — с. — <URL: <https://monster-book.com/mozg-kratkoe-rukovodstvo>> (дата обращения: 04.10.2021).
 54. Хорошилова Л.С. Социальная реабилитация: курс лекций / Л.С. Хорошилова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

- «Кемеровский государственный университет». - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2014. - 162 с. - <URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278893>> (дата обращения: 04.10.2021).
55. Хорошилова Л.С. Технология социальной реабилитации отдельных категорий инвалидов : учебное пособие / Л.С. Хорошилова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кемеровский государственный университет». - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2014. - 122 с. <URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278894>> (дата обращения: 04.10.2021).
 56. Ивин А. А. Основы теории аргументации. М.: издательство Издательский. центр ВЛАДОС, 1999. - <URL: <http://www.klex.ru/ig9>> (дата обращения: 04.10.2021).
 57. Мануэль Дж. Смит. Тренинг уверенности в себе. М.: издательство Речь, 2002. <URL: <https://ekolobkova.ru/images/Knigi/Trening-uverennosti-v-sebe.pdf>> (дата обращения: 04.10.2021).
 58. Леви Владимир. Искусство быть собой. М.: издательство Знание, 1977. <URL: <http://knigosite.org/library/read/37144>> (дата обращения: 04.10.2021).
 59. Мартин Род. Психология юмора. СПб.: издательство Питер, 2009. <URL: <http://www.klex.ru/nzv>> (дата обращения: 04.10.2021).
 60. Семейное право : учебник / ; ред. Ю. Ф. Беспалов ; ред. О. А. Егорова ; ред. О. Ю. Ильина .— 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юнити, 2015 .— 415 с. — <URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=426673>> (дата обращения: 04.10.2021).
 61. Адам Грант, Шерил Сэндберг. План Б: Как пережить несчастье, справиться с силами и снова ощутить радость жизни. Издательство: ООО «Альпина Паблишер», 2018. - <URL: <https://monster-book.com/plan-b>> (дата обращения: 04.10.2021).
 62. Джек Льюис, Адриан Вебстер. Мозг: краткое руководство. Все, что вам нужно знать для повышения эффективности и снижения стресса. Издательство: ООО «Манн, Иванов и Фербер», 2015. - <URL:<https://monster-book.com/mozg-kratkoe-rukovodstvo>> (дата обращения: 04.10.2021).
 63. Дэнни Пенман, Марк Уильямс. Осознанность. Как обрести гармонию в нашем безумном мире. Издательство: ООО «Манн, Иванов и Фербер», 2014. - <URL: <https://monster-book.com/mindfulness>> (дата обращения: 04.10.2021).
 64. Апчел В.Я. Стресс и стрессоустойчивость человека. Издательство: военно-медицинская академия, 1999. - <URL: https://royallib.com/book/apchel_vasilyi/stress_i_stressustoychivost_cheloveka.html> (дата обращения: 04.10.2021).
 65. Ганс Селье. Стресс без дистресса. Издательство: Прогресс, 1982. <URL: http://bookscafe.net/book/sele_gans-stress_bez_distressa-57902.html> (дата обращения: 04.10.2021).

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Цифровая библиотека научно-технических изданий Института инженеров по электротехнике и радиоэлектронике (Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE)) на английском языке – <http://www.ieee.org/ieeexplore>
2. Oxford University Press – <http://www.oxfordjournals.org/en/>
3. Архив препринтов с открытым доступом – <https://arxiv.org/>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Academic Search Ultimate EBSCO publishing – <http://search.ebscohost.com>
2. eBook Collections Springer Nature – <https://link.springer.com/>

3. Гугл Академия – <https://scholar.google.ru/>
4. Электронный научный архив УрФУ – <https://elar.urfu.ru/>
5. Зональная научная библиотека (УрФУ) – <http://lib2.urfu.ru/>
6. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ – study.urfu.ru
7. Электронно-библиотечная система «Лань» – e.lanbook.com
8. Университетская библиотека ONLINE – biblioclub.ru
9. Электронно-библиотечная система "Библиокомплектатор" (IPRbooks) – bibliocomplectator.ru/available
10. Электронные информационные ресурсы Российской государственной библиотеки – www.rsl.ru
11. Научная электронная библиотека – <http://elibrary.ru/>
12. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» – <https://cyberleninka.ru/>
13. Web of Science Core Collection – <http://apps.webofknowledge.com/>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИТОГОВОЙ (ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ) АТТЕСТАЦИИ

Сведения об оснащении государственных аттестационных испытаний специализированным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Формы государственных аттестационных испытаний	Оснащенность специальных помещений и помещений для проведения ГИА	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	Компьютерный класс; Мультимедийный проектор с экраном; Сетевое оборудование; Локальная сеть с выходом в глобальную сеть Интернет.	MS PowerPoint, MS Word

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ИТОГОВОЙ (ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ) АТТЕСТАЦИИ

Код модуля
М.3.1

Модуль
Выполнение и защита выпускной
квалификационной работы

Екатеринбург, 2021

1. Оценочные материалы по итоговой (государственной итоговой) аттестации составлены авторами:

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Борисов Василий Ильич	кандидат технических наук	доцент	Кафедра радиоэлектроники и телекоммуникаций, ИРИТ-РТФ, УрФУ
2	Созыкин Андрей Владимирович	кандидат технических наук	доцент	Кафедра информационных технологий и систем управления, ИРИТ-РТФ, УрФУ

2. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ИТОГОВОЙ (ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ) АТТЕСТАЦИИ

Таблица 1.

№ п/п	Перечень государственных аттестационных испытаний	Объем государственных аттестационных испытаний в зачетных единицах и часах
1.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	9/324
ИТОГО по модулю:		9/324

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ – КОМПЕТЕНЦИИ, ПРОВЕРЯЕМЫЕ НА ИТОГОВОЙ (ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ) АТТЕСТАЦИИ

Таблица 2

Код компетенции	Наименование компетенции
1	2
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, в том числе в цифровой среде
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
УК-3	Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
УК-6	Способен определять и реализовать приоритеты собственной деятельности-выстраивать траекторию профессионального и личностного развития, в том числе с использованием цифровых средств
УК-7	Способен обрабатывать, анализировать, передавать данные и информацию с использованием цифровых средств для эффективного решения поставленных задач с учетом требований информационной безопасности
УК-8	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
ОПК-1	Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания
ОПК-2	Способен самостоятельно ставить, формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа

ОПК-3	Способен планировать и проводить комплексные исследования и изыскания для решения инженерных задач, относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов
ОПК-4	Способен разрабатывать технические объекты, системы и технологические процессы в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений
ОПК-5	Способен планировать, организовывать и контролировать работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования и технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности
ОПК-6	Способен планировать и организовать работы по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности с учетом энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта
ОПК-7	Способен планировать и управлять жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов, включая стадии замысла, анализа требований, проектирования, изготовления, эксплуатации, поддержки, модернизации, замены и утилизации
ОПК-8	Способен разрабатывать алгоритмы и программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта
ОПК-9	Способен применять методы системного анализа и программное обеспечение для системного моделирования с целью решения задач в сфере исследовательской деятельности
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-2	Способен выбирать, разрабатывать и проводить экспериментальную проверку работоспособности программных компонентов систем искусственного интеллекта по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования
ПК-3	Способен разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач
ПК-4	Способен руководить проектами по созданию комплексных систем искусственного интеллекта
ПК-5	Способен руководить проектами по созданию, поддержке и использованию системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов
ПК-6	Способен руководить проектами по созданию комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях
ПК-7	Способен руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях
ПК-8	Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ – КОМПЕТЕНЦИИ НА ИТОГОВОЙ (ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ) АТТЕСТАЦИИ

Таблица 3

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений обучающихся на соответствие компетенциям
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Личностные качества	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения по компетенциям на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

Таблица 4

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по компетенциям по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов) по компетенциям				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (индикаторов) по компетенциям	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Все результаты обучения (индикаторы) по компетенции достигнуты в полном объеме, замечаний нет, компетенция сформирована	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) по компетенции в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) по компетенции достигнуты не в полной мере,	Удовлетворительн о (40-59 баллов)		Пороговый (П)

	есть замечания			
4.	Освоение результатов обучения по компетенции не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения по компетенции не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ИТоговым (ГОСУДАРСТВЕННЫМ ИТоговым) АТТЕСТАЦИОННЫМ ИСПЫТАНИЯМ

Перечень тем выпускных квалификационных работ

1. Система определения жанра компьютерной игры по ее саундтреку.
2. Разработка системы визуализации социального графа пользователя Вконтакте.
3. Разработка системы определения Fake News на основе анализа текстовых данных и социальных графов в сети Twitter.
4. Выявление субъектов благотворительности.
5. Анализ научной среды.
6. Цифровой профиль молодого предпринимателя.
7. Мониторинг развития компаний, получивших государственную поддержку.
8. Мониторинг эффективности регионов в борьбе с COVID-19.
9. Детекция эхо-камер COVID-диссидентов.
10. Модель влияния онлайн-курсов на развитие профессиональных качеств человека.
11. Модель сбора данных и формирования рейтинга членов экспертного сообщества, участвующих в оценке достижений цифровых компетенций, и экспертов, участвующих в формировании навыков и знаний в области цифровых компетенций.
12. Полуавтоматическое расширение онтологии профессиональных навыков. Ее представление в protege (редактор онтологий).
13. Извлечение профессиональных навыков из текстов вакансий и их группировка по группам (например, js, javascript, js5 отнести к одной группе javascript).
14. Классификация вакансий по специальностям из профессионального стандарта. На основе названий вакансий, текстов вакансий и другой метаинформации, которую можно извлечь из рекрутинг-платформ (на примере hh.ru).
15. Извлечение из текста вакансий трудовых функций, знаний, умений и их классификация по трудовым функциям профессионального стандарта.
16. Исследование тенденций изменения рынка труда на основе данных, которые можно извлечь из рекрутинговых платформ (на примере hh.ru). **Частично базируется на теме 13.
17. Построение графа совместного появления трудовых навыков. **Также основано на теме 13. Пример построения.
18. Тренажер SCRUM мастера.
19. Тренажер Product Owner.
20. Kaggle чемпион.
21. Разработка аппаратно-программных комплексов для медицинских изделий (embedded STM, front-end (Linux), DevOps) для предприятия Ростеха.

22. Создание мобильной интеллектуальной информационной системы с использованием bluetooth-устройства на основе биофидбека.
23. Создание интеллектуальной информационной системы для задач офтальмологии.
24. Сравнение и реализация алгоритмов цифровой обработки сигналов в задачах спектрального анализа.
25. Разработка правил автоматической проверки кода для языка программирования Rpgle.
26. Разработка интеграции вендомата с сервисом НСИ.
27. Автоматизация процесса контроля качества работы программы.
28. Извлечение профессиональных навыков из текстов вакансий и их группировка по группам.
29. Использование результатов фотограмметрии в VR&AR.
30. Обзор и сравнение методов борьбы с переобучением в machine learning.
31. Разработка Web-приложения для организации совместных прогулок.
32. Анализ эффективности backend языков программирования для использования в микросервисах.
33. Концепция хранилища Feature Store для задач машинного обучения и организация потоков в облачных средах на примере Яндекс Облака.
34. Создание автоматизированного бота для платформы Discord с функцией воспроизведения музыки из разных источников.
35. Разработка автоматизированного сервиса отправки информационных писем клиентам.
36. Разработка высоконагруженного сервиса для определения номеров телефонов для телефонии Tinkoff.ru.
37. Телеграм-бот для поиска руководителей проектов и НИР в магистратуре.
38. Разработка графа знаний (knowledge graph) в области "Управление программными проектами".
39. Разработка графа знаний (knowledge graph) в области "Data Science".
40. Разработка графа знаний (knowledge graph) в области "Web разработка".
41. Разработка графа знаний (knowledge graph) в области "Тестирование ПО".
42. Разработка образовательных модулей для курса "Управление программными проектами" с использованием подхода EduScrum.
43. Модели ML для Security Operation Center.
44. Генерация диалогов на естественном языке.