



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

«УТВЕРЖДАЮ»  
Директор института Цифровых технологий и экономики  
Торкунова Ю.В.  
« 29 » ноября 2021 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

«Защита ВКР, включая подготовку к защите и процедуру защиты»

Направление  
подготовки

09.04.03 Прикладная информатика

Направленность(и)(профиль(и)) Инженерия искусственного интеллекта

Квалификация

магистр

г. Казань, 2021



## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### 1.1. Цель государственной итоговой аттестации

Целью ГИА является оценка сформированности компетенций, установленных основной профессиональной образовательной программой (ОПОП), разработанной в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 09.04.03 «Прикладная информатика», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «19» сентября 2017 г. № 918.

### 1.2. Структура государственной итоговой аттестации

В Блок 3 "Государственная итоговая аттестация" входит выполнение и защита выпускной квалификационной работы

### 1.3. Компетенции, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения ОПОП

#### 1.3.1. Перечень компетенций, владение которыми должен продемонстрировать обучающийся в ходе государственной итоговой аттестации:

*Указываются компетенции из учебного плана, которые были сформированы у обучающегося в ходе выполнения ВКР и которые демонстрируются при ее защите. Перечень УК, ОПК и ПК должен подтверждать готовность обучающегося выполнять обобщённые трудовые и трудовые функции, на которые была ориентирована ОПОП.*

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции (УК)	
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи УК-1.2 Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи (составляет модель, определяет ограничения, вырабатывает критерии, оценивает необходимость дополнительной информации) УК-1.3 Формирует возможные варианты решения задач
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Определяет этапы жизненного цикла проекта УК-2.2 Участствует в управлении проектом на всех этапах жизненного цикла
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1 Демонстрирует понимание принципов командной работы (знает роли в команде, типы руководителей, способы управления коллективом) УК-3.2

	Руководит членами команды для достижения поставленной задачи
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1 Осуществляет академическое и профессиональное взаимодействие, в том числе на иностранном языке УК-4.2 Переводит академические тексты (рефераты, аннотации, обзоры, статьи и т.д.) с иностранного языка или на иностранный язык УК-4.3 Использует современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1 Демонстрирует понимание особенностей различных культур и наций УК-5.2 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1 Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания УК-6.2 Определяет приоритеты личностного роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки
<b>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</b>	
ОПК-1 Способен 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-1.1 Составляет математические модели решения задач в профессиональной деятельности ОПК-1.2 Разрабатывает методы и алгоритмы решения задач с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний ОПК-1.3 Применяет математические, естественнонаучные и социально-экономические знания для исследования объектов и решения задач в профессиональной деятельности
ОПК-2 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ОПК-2.1 Разрабатывает алгоритмы для решения профессиональных задач ОПК-2.2 Разрабатывает программные средства решения профессиональных задач, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий
ОПК-3 Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное,	ОПК-3.1 Анализирует профессиональную информацию, обосновывает выводы и рекомендации по решению профессиональных задач

структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями	ОПК-3.2 Составляет научные доклады, публикаций, аналитические обзоры в сфере профессиональной деятельности
ОПК-4 Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований	ОПК-4.1 Применяет на практике научные принципы исследований в профессиональной деятельности ОПК-4.2 Использует научные методы для решения профессиональных задач
ОПК-5 Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	ОПК-5.1 Разрабатывает современное программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем ОПК-5.2 Осуществляет модернизацию программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем
ОПК-6 Способен исследовать современные проблемы и методы прикладной информатики и развития информационного общества	ОПК-6.1 Исследует критерии эффективности функционирования информационного общества; правовые, экономические, социальные аспекты информатизации деятельности организационно-экономических систем; теоретические проблемы прикладной информатики; современные методы, средства, стандарты информатики для решения прикладных задач различных классов ОПК-6.2 Проводит анализ современных методов и средств информатики для решения прикладных задач различных классов
ОПК-7 Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами	ОПК-7.1 Использует логические методы и приемы научного исследования ОПК-7.2 Использует методы математического моделирования для принятия решений в области проектирования и управления информационными системами
ОПК-8 Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов	ОПК-8.1 Составляет техническое задание на реализацию IT-проекта в соответствии с требованиями стандартов и регламентов разработки программного обеспечения ОПК-8.2 Применяет методы и инструментальные средства управления IT-проектами ОПК-8.3 Планирует и контролирует сроки, ресурсы реализации IT-проекта, осуществляет тестирование и оценку качества программных средств
Профессиональные компетенции (ПК)	
ПК-1 Способен исследовать и разрабатывать архитектуры систем искусственного	ПК-1.1 Исследует и разрабатывает архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных

<p>интеллекта для различных предметных областей на основе комплексов методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта</p>	<p>областей  ПК-1.2  Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области  ПК-1.3  Разрабатывает единые стандарты в области безопасности (в том числе отказоустойчивости) и совместимости программного обеспечения, эталонных архитектур вычислительных систем и программного обеспечения, а также определяет критерии сопоставления программного обеспечения и критерии эталонных открытых тестовых сред (условий) в целях определения качества и эффективности программного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта</p>
<p>ПК-2  Способен выбирать, разрабатывать и проводить экспериментальную проверку работоспособности программных компонентов систем, основанных на знаниях, по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования</p>	<p>ПК-2.1  Выбирает и разрабатывает программные компоненты систем, основанных на знаниях  ПК-2.2  Проводит экспериментальную проверку работоспособности систем, основанных на знаниях</p>
<p>ПК-3  Способен выбирать и применять методы инженерии знаний для создания систем, основанных на знаниях</p>	<p>ПК-3.1  Выбирает и применяет методы сбора и извлечения знаний  ПК-3.2  Выбирает и применяет методы структурирования знаний  ПК-3.3  Выбирает и применяет методы представления знаний  ПК-3.4  Выбирает и применяет методы обработки и распространения знаний</p>
<p>ПК-4  Способен управлять проектами по созданию, поддержке и использованию систем бизнес-аналитики в организации</p>	<p>ПК-4.1  Разрабатывает архитектуры систем бизнес-аналитики для различных предметных областей  ПК-4.2  Выбирает комплексы методов и инструментальных средств бизнес-аналитики для решения задач в зависимости от особенностей предметной области  ПК-4.3  Осуществляет руководство проектом по построению системы бизнес-аналитики в организации</p>
<p>ПК-5  Способен разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач искусственного интеллекта</p>	<p>ПК-5.1  Ставит задачу по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области  ПК-5.2  Руководит исследовательской группой по разработке</p>

	<p>или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области</p> <p>ПК-5.3 Разрабатывает унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий</p>
<p>ПК-6 Способен руководить проектами по созданию комплексных систем искусственного интеллекта</p>	<p>ПК-6.1 Руководит разработкой архитектуры комплексных систем искусственного интеллекта</p> <p>ПК-6.2 Осуществляет руководство созданием комплексных систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения</p>
<p>ПК-7 Способен руководить проектами по созданию, поддержке и использованию системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов</p>	<p>ПК-7.1 Руководит работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи</p> <p>ПК-7.2 Руководит созданием систем искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств</p> <p>ПК-7.3 Руководит проектами по разработке, систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов</p>
<p>ПК-8 Способен осуществлять руководство по созданию и развитию систем и комплексов обработки данных, в том числе больших данных, для корпоративных и государственных заказчиков</p>	<p>ПК-8.1 Осуществляет личное участие в проектах в роли архитектора центра обработки данных, технологического эксперта, специалиста по предпродажам</p> <p>ПК-8.2 Планирует и осуществляет технологическое развитие центров обработки данных, наращивание и поддержание технологических мощностей и компетенций подразделений</p> <p>ПК-8.3 Участствует в создании (модернизации) общедоступных платформ для хранения наборов данных, соответствующих методологиям описания, сбора и разметки данных; хранения наборов данных (в том числе звуковых, речевых, медицинских, метеорологических, промышленных данных и данных систем видеонаблюдения) на общедоступных платформах для обеспечения потребностей организаций-разработчиков в области искусственного интеллекта</p>
<p>ПК-9 Способен руководить проектами по созданию комплексных систем на основе аналитики больших данных в</p>	<p>ПК-9.1 Осуществляет руководство проектом по построению комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях</p>

различных отраслях	ПК-9.2 Осуществляет руководство проектом со стороны заказчика по построению комплексных систем на основе аналитики больших данных
ПК-10 Способен руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях	ПК-10.1 Руководит проектами в области сквозной цифровой технологии «Компьютерное зрение» ПК-10.2 Руководит проектами в области сквозной цифровой технологии «Обработка естественного языка» ПК-10.3 Исследует и анализирует развитие новых направлений и перспективных методов и технологий в области искусственного интеллекта, участвует в исследовательских проектах по развитию новых направлений в области искусственного интеллекта (алгоритмическая имитация биологических систем принятия решений, автономное самообучение и развитие адаптивности алгоритмов к новым задачам, автономная декомпозиция сложных задач, поиск и синтез решений и др.)
ПК-11 Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях	ПК-11.1 Разрабатывает программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях ПК-11.2 Модернизирует программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях

#### **1.4. Трудоемкость государственной итоговой аттестации**

Общая трудоемкость ГИА составляет 9 зачетных единиц, 324 час., 6 недель, в том числе:

- подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы составляет 9 зачетных единиц, 324 час., 6 недель,

#### **2. Примерная тематика ВКР по ОПОП**

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.

Студенту может предоставляться право выбора темы ВКР в установленном порядке, вплоть до предложения своей тематики с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки.

### **3. Учебно-методическое и информационное обеспечение ГИА**

#### **3.1. Учебно-методическое обеспечение**

##### Основная литература

1. 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: 07.11.2021).
2. 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](http://lib.maupfib.kg/wp-content/uploads/2015/12/Teoria_veroatnosty_mat_stat.pdf)
3. ендалл М., Стюарт А. Том 2. Статистические выводы и связи. М.: Наука, 1973. URL: [https://nmetau.edu.ua/file/kendallstjuart\\_t2\\_1973ru.pdf](https://nmetau.edu.ua/file/kendallstjuart_t2_1973ru.pdf) (дата обращения: 07.11.2021).
4. Дьяков А. Глубокое обучение URL: <https://github.com/Dyakov/DL> (дата обращения: 04.11.2021).
5. Михаил Романов, Игорь Слинько, Николай Копырин, Антон Попов.

Нейронные сети и компьютерное зрение. URL: <https://stepik.org/course/50352/promo> (дата обращения: 04.11.2021).

6. 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: 04.11.2021).

7. Чернобаев Игорь Дмитриевич, Суркова Анна Сергеевна, Панкратова Анна Зурабовна Моделирование текстов с использованием рекуррентных нейронных сетей // Труды НГТУ им. П. Е. Алексеева. 2018. №1 (120). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/modelirovanie-tekstov-s-ispolzovaniem-rekurrentnyh-neuronnyh-setey> (дата обращения: 04.14.2021).

8. Браславский П.И. Введение в обработку естественного языка. URL: <https://stepik.org/course/1233/> (дата обращения: 04.14.2021).

9. Роман Суворов, Анастасия Янина, Алексей Сильвестров, Николай Капырин. Нейронные сети и обработка текста URL: <https://stepik.org/course/54098> (дата обращения: 04.14.2021).

10. Deep Learning Book. Ian Goodfellow and Yoshua Bengio and Aaron Courville, MIT Press, 2016. URL: <https://www.deeplearningbook.org/> (дата обращения: 04.14.2021).

11. Учебные пособия по TensorFlow в производственной среде <https://www.tensorflow.org/tfx/tutorials> (дата обращения: 05.10.2021).

12. Журнал "Программная инженерия". URL: <http://novtex.ru/prin/rus/> (дата обращения: 05.14.2021).

13. Scott Chacon, Ben Straub. Pro Git. <https://git-scm.com/book/ru/v2> (дата обращения: 05.14.2021).

14. Яхьяева, Г.Э. Нечеткие множества и нейронные сети: учеб. пособие / Г.Э. Яхьяева. М.: Интернет-Ун-т Информ. Технологий: БИНОМ. Лаб. знаний, 2008. 315 с. 15. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://reader.lanbook.com/book/111969#64>

15. Бинарные отношения в теории принятия решений и распознавания образов : учебно.-метод.пособие / М.В.Куркина, М.А.Львова, В.В.Славский ; М-во образования и науки РФ, Югор.гос.ун-т. – Ханты-Мансийск : Ред.-изд.отд. ЮГУ, 2015. 103 с Электронный ресурс . Режим доступа <https://reader.lanbook.com/book/149006#2>

16. 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: 05.14.2021).

17. 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).

18. 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: 04.14.2021).

19. Ильин, И. В. Глобальный эволюционизм: Идеи, проблемы, гипотезы : монография / И. В. Ильин, А. Д. Урсул, Т. А. Урсул. — Москва : МГУ имени М.В.Ломоносова, 2012. — 616 с. — ISBN 978-5-211-06349-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/114584> (дата обращения: 10.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

20. Лауферман, О. В. Разработка программного продукта: профессиональные стандарты, жизненный цикл, командная работа : учебное пособие / О. В. Лауферман, Н. И. Лыгина. — Новосибирск : НГТУ, 2019. — 75 с. — ISBN 978-5-7782-3893-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152251> (дата обращения: 10.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

21. Лыгина, Н. И. Моделирование : учебное пособие / Н. И. Лыгина, О. В. Лауферман. — Новосибирск : НГТУ, 2020. — 87 с. — ISBN 978-5-7782-4151-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152226> (дата обращения: 10.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

22. Комарова, В. В. Управление проектами : учебное пособие / В. В. Комарова. — Хабаровск : ДВГУПС, 2020. — 158 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179375> (дата обращения: 10.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

23. Денисов, Д. Ю. Управление проектными командами : учебное пособие / Д. Ю. Денисов, И. В. Томорадзе, А. В. Быкова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 103 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176559> (дата обращения: 10.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

24. Преображенская, Т. В. Управление проектами : учебное пособие / Т. В. Преображенская, М. Ш. Муртазина, А. А. Алетдинова. — Новосибирск : НГТУ, 2018. — 123 с. — ISBN 978-5-7782-3558-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118241> (дата обращения: 10.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

25. Воронин, В. М. Эргономика больших систем : учебник / В. М. Воронин. — Екатеринбург : , 2017. — 385 с. — ISBN 978-5-94614-432-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121386> (дата обращения: 10.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

26. 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](http://www.library.ugatu.ac.ru/pdf/diplom/Aho_Struktury_dannyh_2001.pdf) (дата обращения: 05.11.2021).

27. 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: 05.11.2021).

28. 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: 08.11.2021).

29. 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: 06.11.2021).

30. 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: 08.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

31. 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.

32. Копец Дэвид, Классические задачи Computer Science на языке Python. - СПб.: Питер, 2020. - 256 с.: ил. - (Серия «Библиотека программиста»).

33. Элбон Крис, Машинное обучение с использованием Python. Сборник рецептов: Пер. с англ. — СПб.: БХВ-Петербург, 2019. — 384 с.: ил.

34. Вейдман Сет, Глубокое обучение: легкая разработка проектов на Python. — СПб.: Питер, 2021. — 272 с.: ил. — (Серия «Бестселлеры O'Reilly»).

35. 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.

36. Шолле Франсуа, Глубокое обучение на Python. — СПб.: Питер, 2018. — 400 с.: ил. — (Серия «Библиотека программиста»).

37. 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.

38. Хобсон Лейн, Ханнес Хапке, Коул Ховард, Обработка естественного языка в действии. — СПб.: Питер, 2020. — 576 с.: ил. — (Серия «Для профессионалов»)

39. 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»).

40. Кен Швабер, Джефф Сазерленд. Руководство по Scrum. URL: <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-Russian.pdf> (дата обращения: 05.11.2021).

41. Волков М.В. Основы научной работы в сфере математики и информатики. URL: [http://kadm.kmath.ru/pages.php?id=osnovy\\_nauk](http://kadm.kmath.ru/pages.php?id=osnovy_nauk) (дата обращения: 05.11.2021).

42. Максим Ильяхов. Знакомство с информационным стилем. URL: <https://maximilyahov.ru/hello/> (дата обращения: 05.11.2021).

43. 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\\_chajjni\\_kov.html](http://www.litportal.kiev.ua/2006/11/26/dzhojjs_lejnn_kennedi_rezjume_dlja_chajjni_kov.html)> (дата обращения: 04.11.2021).

### 3.2. Дополнительная литература

1. Синицын, Сергей Владимирович. Операционные системы [Текст] : учебник для вузов / С. В. Синицын, А. В. Батаев, Н. Ю. Налютин. - 2-е изд., испр. - М. : Академия, 2012. - 304 с. - (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат).

2. Информационные системы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. С. Избачков [и др.]. - 3-е изд. - Электрон. текстовые дан. - СПб. [и др.] : Питер, 2011. - 544 с. - (Учебник для вузов) (Доп. МО и науки РФ). - Режим доступа: <http://ibooks.ru/reading.php?productid=21969>.

3. Коломейченко, Алла Сергеевна. Информационные технологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. С. Коломейченко, Н. В. Польшакова, О. В. Чеха. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Лань, 2018. - 228 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com>.

4. Грекул, В. И. Проектирование информационных систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. И. Грекул, Г. Н. Денищенко, Н. Л. Коровкина. - 2-е изд. - Электрон. текстовые дан. - М. : Национальный открытый университет "ИНТУИТ", 2016. - 570 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/100391>.

5. Лашина, Марина Владимировна. Информационные системы и технологии в экономике и маркетинге [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. В. Лашина, Т. Г. Соловьев. - Электрон. текстовые дан. - М. : Кнорус, 2019. - 302 с. - Режим доступа: <https://www.book.ru/book/929976>.

6. Филимонова, Е. В. Информационные технологии в профессиональной деятельности [Электронный ресурс] : учебник / Е. В. Филимонова. - Электрон. текстовые дан. - М. : Кнорус, 2019. - 482 с. - Режим доступа: <https://www.book.ru/book/929468>.

7. Сурина, Елена Сергеевна. Разработка управляющих программ для системы ЧПУ [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. С. Сурина. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Лань, 2018. - 268 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/103072>

8. Дунаев, В. В. HTML, скрипты и стили [Электронный ресурс] / В. В. Дунаев. - 4-е изд., перераб. и доп. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : БХВ-Петербург, 2015. - 816 с. - Режим доступа: <http://ibooks.ru/reading.php?productid=22668>.

9. Прикладное программное обеспечение [Текст] : методические указания к выполнению лабораторных работ / сост. А. А. Халидов. - Казань : КГЭУ, 2014. - 43 с.(50 экз.)

10. Маран, Михкель Михкелевич. Программная инженерия [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. М. Маран. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Лань, 2018. - 196 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/106733>.

11. Иванова, Галина Сергеевна. Программирование [Электронный ресурс] : учебник / Г. С. Иванова. - 3-е изд., стереотип. - Электрон. текстовые дан. - М. : Кнорус, 2017. - 426с. - Режим доступа: <https://www.book.ru/book/919842/>.

12. Дреус, Юрий Георгиевич. Технические и программные средства систем реального времени [Электронный ресурс] : учебник / Ю. Г. Дреус. - 2-е изд. . - Электрон. текстовые дан. - М. : Лаборатория Базовых Знаний, 2016. - 337 с. - Режим доступа: <https://ibooks.ru/reading.php?productid=350768>.

13. Глухов, Владимир Викторович. Математические модели менеджмента [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. В. Глухов, М. Д. Медников. - 2-е изд., стереотип. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Лань, 2018. - 500 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/101826>.

14. Баллод, Борис Анатольевич . Методы и алгоритмы принятия решений в экономике [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б. А. Баллод. - 2-е изд., перераб. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Лань, 2018. - 272 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/108325>.

15. Лукьянов, Борис Васильевич. Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений [Электронный ресурс] : учебник / Б. В. Лукьянов, П. Б. Лукьянов. - Электрон. текстовые дан. - М. : Русайнс, 2016. - 164 с. - Режим доступа: <https://www.book.ru/book/926120>.

16. Хлебников, Андрей Александрович. Информационные технологии [Электронный ресурс] : учебник / А. А. Хлебников. - Электрон. текстовые дан. - М. : Кнорус, 2018. - 466 с. - Режим доступа: <https://www.book.ru/book/927689>.

17. Информационные технологии [Электронный ресурс] : учебник / Л. Н. Демидов [и др.]. - Электрон. текстовые дан. - М. : Кнорус, 2017. - 222 с. - Режим доступа: <https://www.book.ru/book/922007>.

18. Логинов, В. Н. Информационные технологии управления [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Н. Логинов. - 3-е изд., стереотип. - Электрон. текстовые дан. - М. : Кнорус, 2016. - 239с. - Режим доступа: <http://www.book.ru/book/918527/>.

19. Информационные технологии. Базовый курс [Электронный ресурс] : учебник / А. В. Костюк [и др.]. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Лань, 2018. - 604 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/104884>.

20. Управление проектом: основы проектного управления [Электронный ресурс] : учебник / М. Л. Разу [и др.] ; ред., авт. М. Л. Разу. - 4-е изд., стереотип.

- Электрон. текстовые дан. - М. : Кнорус, 2018. - 756 с. - Режим доступа: <https://www.book.ru/book/927785>.

21. Денисов, А. В. Информационные технологии [Электронный ресурс онлайн] : интерактивный курс / А. В. Денисов, И. А. Коноплева, О. А. Хохлова. - Электрон. текстовые дан. - М. : Кнорус, 2015. - 777 с. - Режим доступа: <https://www.book.ru/book/919766>.

22. Мухутдинов, Аглям Рашидович. Основы прикладного программирования в VISUALSTUDIO2010 [Текст] : учебное пособие по дисциплинам "Программное обеспечение измерительных процессов", "Алгоритмические языки и программирование" / А. Р. Мухутдинов, З. Р. Вахидова, М. В. Окулин. - Казань : КГЭУ, 2012. - 256 с.(25 экз.)

## 3.2. Информационное обеспечение

### 3.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
4	<u>Энциклопедии, словари, справочники</u>	<a href="http://www.rubricon.com">http://www.rubricon.com</a>
5	Портал "Открытое образование"	<a href="http://npoed.ru">http://npoed.ru</a>
6	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>
1	<i>Электронно-библиотечная система «Лань»</i>	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
2	<i>Электронно-библиотечная система «ibooks.ru»</i>	<a href="https://ibooks.ru/">https://ibooks.ru/</a>
3	<i>Электронно-библиотечная система «book.ru»</i>	<a href="https://book.ru/">https://book.ru/</a>
4	<u>Энциклопедии, словари, справочники</u>	
5	Портал "Открытое образование"	
6	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	

### 3.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Официальный интернет-портал правовой информации	<a href="http://pravo.gov.ru">http://pravo.gov.ru</a>	открытый
2	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	<a href="http://consultant.ru">http://consultant.ru</a>	открытый
3	Справочно-правовая система по законодательству РФ	<a href="http://garant.ru">http://garant.ru</a>	открытый

### 3.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	открытый
2	Российская государственная библиотека	<a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a>	открытый
3	Международная реферативная база данных научных изданий zbMATH	<a href="http://www.zbmath.org">http://www.zbmath.org</a>	открытый
4	Международная реферативная база данных научных изданий Springerlink	<a href="http://link.springer.com">http://link.springer.com</a>	открытый
5	Образовательный портал	<a href="http://www.ucheba.com">http://www.ucheba.com</a>	открытый



6	Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека	<a href="https://www.rospotrebnadzor.ru/">https://www.rospotrebnadzor.ru/</a>	открытый
7	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	<a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>	открытый
8	Цифровой архив журнала Science	<a href="http://archive.neicon.ru">archive.neicon.ru</a>	открытый
9	Университетская информационная система Россия	<a href="http://uisrussia.msu.ru">uisrussia.msu.ru</a>	открытый
10	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»	<a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>	открытый
11	Web of Science Core Collection	<a href="http://apps.webofknowledge.com/">http://apps.webofknowledge.com/</a>	открытый

### 3.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение ГИА

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Способ распространения (лицензионное/свободно)	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows 7 Профессиональная (Starter)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
2	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
3	Visual Studio 2013 Professional Russian OLP NL AcademicEdition	Программный продукт содержащий в себе инструменты и службы для разработки	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2014.1610 от 05.11.2014 Неискл. право. Бессрочно
4	"ИРБИС 64 (модульная поставка): "Читатель", "Книговыдача"	Система автоматизации библиотек, отвечающая всем международным требованиям, предъявляемым к современным библиотечным системам	ГУ здравоохранения "Республиканский медицинский библиотечно-информационный центр" №61/2008 от 17.06.2008 Неискл. право . Бессрочно
5	Windows 7 Профессиональная (сертифицированная ФСТЭК)	Пользовательская операционная система	"ЗАО ""ТаксНет- Сервис"" №ПО-ЛИЦ 0000/2014 от 27.05.2014 Неискл. право. Бессрочно
6	Windows 7 Профессиональная для использования на 1 АРМ	Пользовательская операционная система	"ЗАО ""ТаксНет- Сервис"" №ПО-ЛИЦ 0000/2014 от 27.05.2014 Неискл. право. Бессрочно

7	Windows Профессиональная (SevenPro_Check)	7	Пользовательская операционная система	"ЗАО ""ТаксНет- Сервис"" №ПО- ЛИЦ 0000/2014 от 27.05.2014 Неискл. право. Бессрочно
8	"РУКОНТЕКСТ"		Программная система для обнаружения текстовых заимствований	"ООО Национальный цифровой ресурс ""Руконт"" №РКТ- 072/19 от 29.12.2018 Неискл. право. До 31.12.2019"
9	Visual Studio Express		Программный продукт содержащий в себе инструменты и службы для разработки web сервисов на	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
10	Браузер Chrome		Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
11	Браузер Firefox		Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
12	OpenOffice		Пакет офисных приложений	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
13	NetBeans		Система управления базами данных	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
14	MySQL Server		Система управления базами данных	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
15	Php		Язык программирования для генерации HTML-страниц на веб- сервере и работы с базами данных.	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
16	LMS Moodle		ПО для эффективного онлайн- взаимодействия преподавателя и студента	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно

#### 4. Материально-техническое обеспечение ГИА

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Подготовка к процедуре защиты ВКР	Компьютерный класс с выходом в Интернет	персональный компьютер (15 шт.), интерактивная доска, мультимедийный проектор.
2	Защиты ВКР	Компьютерный класс с выходом в Интернет	персональный компьютер (26 шт.), интерактивная доска, мультимедийный проектор.
3	Самостоятельн ая работа обучающегося	Кабинет самостоятельной работы студентов	моноблок (30 шт.), система виденаблюдения (6 видеокамер), проектор, экран

		Читальный зал библиотеки	проектор, переносной экран, тонкие клиенты (13 шт.), компьютеры (5 шт.)
--	--	--------------------------	---

## **5. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www/kgeu.ru](http://www/kgeu.ru). Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;

- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;

- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;

- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения итоговой аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется руководителем ОПОП. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти итоговую аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.