

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП

_____ М.В. Коломина

«8» сентября 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой ПМИ

_____ М.В. Коломина

«8» сентября 2022 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки /
специальность
Направленность (профиль) ОПОП

01.03.02 Прикладная математика и информатика

Программирование и искусственный интеллект

Квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год приёма

2023

Курс

4

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

1.1. Цель государственной итоговой аттестации – определение соответствия результатов освоения обучающимися основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки / специальности **01.03.02 «Прикладная математика и информатика» (направленность (профиль) «Программирование и искусственный интеллект»)**.

1.2. Задачи государственной итоговой аттестации:

- проверка уровня сформированности компетенций, определённых ФГОС ВО и ОПОП ВО по направлению подготовки / специальности;
- принятие решения о присвоении квалификации (степени) по результатам государственной итоговой аттестации (ГИА) и выдаче документа об образовании и о квалификации;
- разработка рекомендаций, направленных на совершенствование подготовки обучающихся по ОПОП ВО.

В рамках проведения ГИА проверяется степень освоения выпускником следующих компетенций:

В рамках выполнения ВКР проверяется уровень сформированности у выпускника следующих компетенций: УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-7, УК-8, УК-9, УК-10, ОПК-1, ОПК-2, ОПК - 3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-19, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24

Универсальные (УК):

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;

УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде;

УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) Межкультурное взаимодействие;

УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах;

УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни;

УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;

УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов;

УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности;

УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности

Общепрофессиональные (ОПК)

ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности

ОПК-2. Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач

ОПК-3. Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности

ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности ОПК-5. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения

ОПК-5. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения

Профессиональные (ПК):

ПК-1. Способен создавать, отлаживать и оформлять программный код;

ПК-2. Способен осуществлять интеграцию программных модулей и компонент и проверку работоспособности кода программного обеспечения;

ПК-3. Способен обеспечивать заданный уровень производительности, надежности и безопасности при создании вариантов архитектуры программного средства;

ПК-4. Способен реализовывать программные средства;

ПК-5. Способен участвовать в разработке операционной системы;

ПК-6. Способен выполнять работы по созданию и сопровождению информационных систем;

ПК-7. Способен создавать и оценивать варианты архитектуры программного средства и осуществлять выбор среди них;

ПК-8. Способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат;

ПК-9. Способность к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения;

ПК-10. Разработка и реализация архитектуры программного обеспечения;

ПК-11. Разработка и сопровождение программных проектов;

ПК-12. Разработка компонентов системных программных продуктов и интеграция разработанного программного обеспечения;

ПК-13. Способность разрабатывать, анализировать, реализовывать и внедрять алгоритмы и структуры данных в рамках разработки системного и прикладного программного обеспечения;

ПК-14. Способность определять эффективный способ решения прикладных задач с применением информационных технологий и программной инженерии, разрабатывать и внедрять соответствующие программные решения;

ПК-15. Способностью проектировать и реализовывать сложные программные системы и комплексы, в том числе высоконагруженные, распределенные и масштабируемые гетерогенные системы;

ПК-16. Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта

ПК-17. Способен осуществлять концептуальное моделирование проблемной области и проводить формализацию представления знаний в системах искусственного интеллекта

ПК-18. Способен разрабатывать и применять методы машинного обучения для решения задач

ПК-19. Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения

ПК-20. Способен создавать и поддерживать системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов ментальные средства для решения задач машинного обучения

ПК-20. Способен создавать и поддерживать системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов

ПК-21. Способен осуществлять сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта

ПК-22. Способен создавать и внедрять одну или несколько сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта

ПК-23. Способен принимать участие в управлении проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла

ПК-24. Способен планировать и организовывать свою деятельность в цифровом пространстве с учетом правовых и этических норм взаимодействия человека и искусственного интеллекта и требований информационной безопасности

2. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

2.1. Формы проведения государственной итоговой аттестации:

– защита выпускной квалификационной работы (ВКР), включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты бакалаврской работы.

2.2. Объём и сроки проведения государственной итоговой аттестации

Объём ГИА – 6 зачётных единиц, в том числе:

– 6 зачётных единиц – для защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты*;

Сроки проведения ГИА: с 41 по 44 недели четвертого курса (итого 4 недели).

2.3. Допуск к государственной итоговой аттестации

К государственной итоговой аттестации допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план по соответствующей образовательной программе высшего образования.

Обучающимся и лицам, привлекаемым к государственной итоговой аттестации, во время ее проведения запрещается иметь при себе и использовать средства связи.

Результаты каждого государственного аттестационного испытания определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Выпускная квалификационная работа представляет собой выполненную обучающимся (несколькими обучающимися совместно) работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

Вид выпускной квалификационной работы – бакалаврская работа.

3.1. Фонд оценочных средств для бакалаврской работы

3.1.1. Требования к результатам обучения

В процессе подготовки бакалаврской работы к процедуре защиты, а также в ходе процедуры защиты формируются и проверяются следующие компетенции: УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-7, УК-8, УК-9, УК-10, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-18, ПК-19, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24

3.1.2. Примерный перечень тем бакалаврских работ и порядок их утверждения

Примерный перечень тем бакалаврских работ ежегодно предлагается кафедрой.

Тематику ВКР разрабатывает кафедра и предлагает студентам для выбора. После выбора темы ВКР студент должен написать заявление на имя заведующего кафедрой о закреплении за ним темы и научного руководителя. Заявления рассматриваются и утверждаются на заседании кафедры, а затем на совете факультета.

3.1.3. Требования к бакалаврской работе

Текст ВКР включает введение, основную часть, заключение. ВКР должна представлять собой законченное исследование прикладной направленности на актуальную тему, содержать самостоятельные разработки студента по обоснованию предлагаемых им мероприятий, разработанных методов и средств, направленных на совершенствование информационных систем при соблюдении действующего законодательства и укреплении экономики, производства и/или социальной сферы. ВКР бакалавра должна содержать совокупность результатов и научных положений, выдвигаемых автором для защиты, иметь внутреннее единство, свидетельствовать о способности автора самостоятельно вести научный поиск, используя теоретические знания и практические навыки, видеть профессиональные проблемы, уметь формулировать задачи исследования и находить методы их решения. ВКР выполняется выпускником по материалам, собранным им лично за период обучения, научно-исследовательской, проектной, производственно-технологической и организационно-управленческой работы и в период преддипломной практики.

Основная часть ВКР, в большинстве случаев, представляется тремя главами, каждая из которых разбита на 2-3 параграфа. Каждая глава завершается выводами в четких, аргументированных и грамотных формулировках. Объем бакалаврской работы составляет 20-30 страниц машинописного текста.

3.1.4. Процедура защиты бакалаврской работы

Порядок выполнения и представления в государственную экзаменационную комиссию выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации) проводится в соответствии с положением о выпускных квалификационных работах в Астраханском государственном университете утвержденного приказом № 08-01-01/17а от 12 января 2018 г.

3.1.5. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания результатов подготовки и защиты бакалаврской работы

Процедура оценивания результатов подготовки и защиты магистерской диссертации проводится в соответствии с:

- Положением о выпускных квалификационных работах в Астраханском государственном университете утвержденного приказом № 08-01-01/17а от 12 января 2018 г.
- Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и программам магистратуры в Астраханском государственном университете утвержденного приказом ректора № 08-01-01/1547 от 29.11.2017г.
- Порядком проверки на объем заимствований, в том числе содержательного выявления неправомерных заимствований, и размещения текстов выпускных квалификационных работ в электронно-библиотечной системе в Астраханском государственном университете утвержденного приказом № 08-01-01/796 от 7 июня 2019 г

3.1.6. Показатели и критерии оценивания результатов подготовки и защиты бакалаврской работы

Оценка	Критерии выставления оценок
Отлично	Тема представленной работы раскрыта на высоком научном уровне. Выявлены полнота материала, систематичность и последовательность в изложении основных

	теоретических положений работы. Показаны умения чётко и коротко излагать сущность проведенного исследования, способность формулировать основные идеи работы, умение дискутировать. Представлен полный ответ на дополнительные вопросы. Необходимые для защиты работы чертежи, схемы выполнены безошибочно. Обоснованы все ключевые моменты выпускной работы.
Хорошо	Тема исследования раскрыта полностью, выявлены систематичность и последовательность в изложении основных теоретических положений работы, обоснованы все ключевые моменты выпускной работы. Не отражены при дискутировании умения четко и ясно излагать основные идеи работы, её результаты. Не на все дополнительные вопросы был дан полный ответ.
Удовлетворительно	Тема исследования раскрыта не полностью, обоснованы не все ключевые моменты работы. Представлена последовательность в изложении основных теоретических положений выпускной работы. Сущность проведенного исследования не отражена в ответах на дополнительные вопросы. Возможны ошибки при изложении материала, не показано умение дискутировать.
Неудовлетворительно	Тема представленной работы раскрыта не полностью, общая идея верная, но не выявлены систематичность и последовательность в изложении основных теоретических положений. Большинство ключевых моментов исследования не обоснованы или имеются неверные обоснования. Возможны ошибки в схемах или чертежах. Ни на один дополнительный вопрос не получен ответ. Не выявлено умение дискутировать, не показано умение излагать материал четко и ясно.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение бакалаврской работы

1. Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех». <https://biblio.asu.edu.ru>
2. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог в настоящее время содержит около 15000 наименований. www.studentlibrary.ru.
3. Электронная библиотечная система издательства ЮРАЙТ, раздел «Легендарные книги». www.biblio-online.ru
4. Электронная библиотечная система BOOK.ru. www.book.ru
5. Электронная библиотечная система IPRbooks. www.iprbookshop.ru
6. Электронная библиотека МГППУ. <http://psychlib.ru>

4.1.1. Рекомендации обучающимся по выполнению бакалаврской работы, её представлению в государственную экзаменационную комиссию и защите.

Рекомендации по выполнению бакалаврской работы размещены в методических рекомендациях

1. Методические рекомендации по оформлению бакалаврских работ / сост. М. В. Коломина. – Астрахань: Издательский дом «Астраханский университет», 2020. – 15 с.

4.1.2. Литература и интернет-ресурсы, необходимые для выполнения бакалаврской работы

1. Биллиг В. А. Параллельные вычисления и многопоточное программирование / Биллиг В. А. - Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - Текст: электронный // ЭБС «Консультант студента»: [сайт]. - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/intuit_242.html

2. Гергель В. П. Теория и практика параллельных вычислений / Гергель В. П. - Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. (Основы информационных технологий) - ISBN 978-5-94774-645-7. - Текст: электронный // ЭБС «Консультант студента»: [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785947746457.html>
3. ГОСТ 7.32-2017 СИБИД. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления;
4. ГОСТ 8.417-2002 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Единицы величин (с Поправками);
5. ГОСТ 7.11-2004 (ИСО 832:1994) СИБИД. Библиографическая запись. Сокращение слов и словосочетаний на иностранных европейских языках;
6. ГОСТ 7.12-93 СИБИД. Библиографическая запись. Сокращение слов на русском языке. Общие требования и правила;
7. ГОСТ Р 7.0.5-2008 СИБИД. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления;
8. Дуарте Н. Slide. Ology. Искусство создания выдающихся презентаций / Н. Дуарте; пер. с англ. Е. Смирновой. – Москва: Манн, Иванов и Фербер, 2014. – 288 с. – ISBN 978-5-91657-241-4.
9. Иванов Д. Н. Как подготовить и оформить письменную работу: [учебно-метод. пособие] / Д. Н. Иванов, Н. Е. Петрова; М-во образования и науки РФ, СПбНИУ ИТМО, [Каф. ВИ] Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, Кафедра всемирной истории. - СПб.: НИУ ИТМО, 2014. - 45, [1] с. <http://books.ifmo.ru/file/pdf/1563.pdf>
10. Коэльо Л. П. Построение систем машинного обучения на языке Python / Луис Педро Коэльо, Вилли Ричарт - Москва: ДМК Пресс, 2016. - 302 с. - ISBN 978-5-97060-330-7. - Текст: электронный // ЭБС «Консультант студента»: [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970603307.html>.
11. Кузнецов И. Н. Основы научных исследований: учебное пособие / И. Н. Кузнецов. – Москва: Дашков и К, 2017. – 284 с. – ISBN 978-5-394-02783-3
12. Орлов Г. М., Игнатьева О. А., Васин А. Г., Низомутдинов Б. А. Современные методы обработки и анализа данных. – СПб.: Университет ИТМО, 2021. – 147 с. – URL: books.ifmo.ru/file/pdf/2699.pdf
13. Орлов Г. М., Игнатьева О. А., Васин А. Г., Низомутдинов Б. А. Современные методы обработки и анализа данных. – СПб.: Университет ИТМО, 2021. – 147 с. – URL: books.ifmo.ru/file/pdf/2699.pdf
14. Парфенов Ю.П. Постреляционные хранилища данных: учебное пособие для вузов / Ю.П. Парфенов; под научной редакцией Н.В. Папуловской. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 121 с. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/472624..>
15. Положение о практике обучающихся Астраханского государственного университета, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования <http://asu.edu.ru/images/File/Polozhenie-o-praktike-obuchayushchihsya-AGU.pdf>
16. Положение о выпускных квалификационных работах в Астраханском государственном университете [http://asu.edu.ru/images/File/ilovepdf_merged-\(2\).pdf](http://asu.edu.ru/images/File/ilovepdf_merged-(2).pdf)
17. Порядок проверки на объем заимствований, в том числе содержательного выявления неправомерных заимствований, и размещения текстов выпускных квалификационных работ в электронно-библиотечной системе в Астраханском государственном университете <http://asu.edu.ru/images/File/VKR-noviy.pdf>
18. Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Л. А. Станкевич. – Москва: Издательство Юрайт, 2018. – 397 с. – (Бакалавр и магистр. Академический курс). – ISBN 978-5-534-02126-4. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/413546>.

19. Францифоров Ю. В. От реферата к курсовой, от диплома к диссертации: практ. руководство по подготовке, изложению и защите научных работ / Ю. В. Францифоров, Е. П. Павлова. - М.: Книга сервис, 2004. - 128 с. Шифр 001 Ф-84.

В качестве основной и дополнительной литературы также могут быть использованы источники по дисциплинам учебного плана; библиотека, укомплектованная учебно-методической литературой в соответствии с рабочими программами дисциплин (<http://asu.edu.ru/obrazovatelinyaya-deyatelnost/9234-rabochie-programmy-disciplin.html>).

Программа ГИА при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. Для инвалидов содержание программы ГИА может определяться также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).