

**АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «СИРИУС»
(АНОО ВО «УНИВЕРСИТЕТ «СИРИУС»)**

ВЫПОЛНЕНИЕ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Уровень образования: высшее образование – программа магистратуры
Направление подготовки: 06.04.01 Биология
09.04.03 Прикладная информатика
Направленность (профиль): Биоинформатика

1. Общая характеристика блока итоговой аттестации

1.1. Цель выполнения и защиты выпускной квалификационной работы (далее - итоговая аттестация): установление уровня подготовки выпускника программы магистратуры к выполнению задач профессиональной деятельности по направлениям подготовки 06.04.01 Биология, 09.04.03 Прикладная информатика.

1.2. Задачи итоговой аттестации:

– проверить уровень сформированности компетенций и степень владения выпускником программы магистратуры теоретическими знаниями, умениями и практическими навыками для профессиональной деятельности с учетом типов задач профессиональной деятельности и планируемых результатов освоения программы магистратуры;

– принять решение о присвоении квалификации «магистр» и выдаче документа о высшем образовании по результатам итоговой аттестации;

– разработать рекомендации по совершенствованию подготовки выпускников программы магистратуры на основании результатов работы экзаменационной комиссии (далее – ЭК).

1.3. Итоговая аттестация выпускников, завершающих обучение по программе магистратуры, является заключительным и обязательным этапом оценки содержания и качества освоения программы магистратуры.

К итоговой аттестации допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план (базовый) по программе магистратуры.

1.4. Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими компетенциями:

Формируемые компетенции (код компетенции, формулировка)	Планируемые результаты обучения по практике (индикаторы достижения компетенций)
ЛК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий, демонстрируя нестандартное, критическое и гибкое мышление	ИЛК-1.1. Умеет нестандартно подходить к решению задач, способен к декомпозиции, прогнозированию проблемных ситуаций
	ИЛК-1.2. Способен быстро ориентироваться и приспосабливаться к изменяющейся ситуации, внедрять новые методики, подходы, генерировать интересные, новаторские идеи

<p>ЛК-2. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения профессиональных задач в заданных условиях</p>	<p>ИЛК-2.1. Осуществляет поиск информации, необходимой для решения профессиональной задачи, и проводит критический анализ различных источников информации ИЛК-2.2. Выявляет соотношение части и целого, их взаимосвязь, а также взаимоподчиненность элементов системы в ходе решения поставленной задачи, синтезирует новое содержание и рефлексивно интерпретирует результаты анализа</p>
<p>ЛК-3. Способен определять и транслировать профессиональное мнение на основе системы логических аргументов</p>	<p>ИЛК-3.1. Излагает сформулированные идеи в формате тезисов с учетом специфики темы и аудитории ИЛК-3.2. Определяет контраргументы в ходе дискуссии. Использует различные способы убеждения в зависимости от особенностей собеседника и специфики аудитории</p>
<p>ЛК-4. Способен осуществлять коммуникацию, в том числе деловую, в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(-ых) языке(-ах) для решения профессиональных задач</p>	<p>ИЛК-4.1. Осуществляет коммуникацию, в том числе деловую, в устной и письменной формах на русском языке, в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий ИЛК-4.2. Осуществляет коммуникацию, в том числе деловую, в устной и письменной формах на иностранном языке, в том</p>

	числе с использованием информационно-коммуникационных технологий
ЛК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах, в том числе при решении профессиональных задач	ИЛК-5.1. Учитывает историческую обусловленность разнообразия и мультикультурности общества при межличностном и межгрупповом взаимодействии
	ИЛК-5.2. Интерпретирует разнообразие и мультикультурность современного общества с позиции этики и философских знаний
	ИЛК-5.3. Осуществляет коммуникацию, учитывая разнообразие и мультикультурность общества, при решении профессиональных задач
ЛК-6. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	ИЛК-6.1. Умеет сформировать единую и слаженную команду и создать благоприятную атмосферу в команде
	ИЛК-6.2. Умеет ставить перед собой конкретные цели и упорно достигает их
ЛК-7. Способен к социальному взаимодействию, реализации своей роли в команде, осуществлению профессиональной деятельности с учетом уровня сформированности социально-эмоционального интеллекта	ИЛК-7.1. Определяет свою роль в команде и действует в соответствии с ней для достижения целей работы
	ИЛК-7.2. Понимает принципы управления социально-эмоциональным интеллектом и действует в соответствии с ними

<p>ЛК-8. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и применять цифровые, финансовые и правовые инструменты при выборе оптимального способа решения профессиональных задач</p>	<p>ИЛК-8.1. Формулирует совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели работы, обеспечивающих ее достижение</p> <p>ИЛК-8.2. Проектирует решение профессиональной задачи, выбирая оптимальный способ ее решения исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений</p> <p>ИЛК-8.3. Применяет цифровые, финансовые и правовые инструменты для решения профессиональных задач</p>
<p>ЛК-9. Способен принимать обоснованные экономические и правовые решения при выборе оптимального способа решения личных и профессиональных задач</p>	<p>ИЛК-9.1. Понимает базовые принципы функционирования экономики и применяет методы экономического планирования при выборе оптимального способа решения личных и профессиональных задач</p> <p>ИЛК-9.2. Знает базовые основы правового регулирования в профессиональной сфере и понимает правовые последствия при выборе способов решения личных и профессиональных задач</p> <p>ИЛК-9.3. Осуществляет управление результатами своей и коллективной интеллектуальной деятельности, управление правами интеллектуальной собственности</p>

ПК-1. Способен применять фундаментальные математические и естественнонаучные знания для решения профессиональных задач в области биоинформатики, биоинженерии, биотехнологии и фарминдустрии	ИПК-1.1. Знает фундаментальные основы математики, биологии и других естественных наук
	ИПК-1.2. Применяет фундаментальные знания математики, биологии и других естественных наук для постановки и решения исследовательских и практических задач
	ИПК-1.3. Анализирует современные проблемы в области биоинформатики, биоинженерии, биотехнологии и фарминдустрии, формулирует гипотезы и вырабатывает подходы для решения исследовательских и практических задач
ПК-2. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных информационных технологий, для решения профессиональных задач в области биоинформатики, биоинженерии, биотехнологии и фарминдустрии	ИПК-2.1. Знает современные алгоритмы, средства разработки и программные средства, а также принципы написания программ на различных языках программирования
	ИПК-2.2. Осуществляет анализ и выбор методов решения профессиональных задач на основе теоретических знаний в области информационных технологий
	ИПК-2.3. Разрабатывает оригинальные алгоритмы и программные средства для решения профессиональных задач в области биоинформатики, биоинженерии, биотехнологии и фарминдустрии

ПК-3. Способен разрабатывать и анализировать математические модели живых систем на различных иерархических уровнях их организации	ИПК-3.1. Знает основные положения, терминологию и методологию в области компьютерного моделирования живых систем
	ИПК-3.2. Применяет методы компьютерного моделирования живых систем для решения исследовательских и практических задач
	ИПК-3.3. Разрабатывает и анализирует математические модели живых систем на различных иерархических уровнях их организации
ПК-4. Способен комбинировать и адаптировать информационно-коммуникационные технологии для решения профессиональных задач в области биоинформатики, биоинженерии, биотехнологии и фарминдустрии с учетом требований информационной безопасности	ИПК-4.1. Знает базовые понятия информатики, информации, ее измерения, кодирования и представления в вычислительных системах, а также принципы сбора, хранения и обработки информации
	ИПК-4.2. Использует информационно-коммуникационные технологии для решения профессиональных задач в области биоинформатики, биоинженерии, биотехнологии и фарминдустрии
	ИПК-4.3. Комбинирует и адаптирует информационно-коммуникационные технологии с учетом требований информационной безопасности

ПК-5. Способен определять необходимые системные и программные средства для разработки и отладки прикладного программного обеспечения в современных специализированных программных комплексах, а также реализовывать в них новые алгоритмы	ИПК-5.1. Знает математические алгоритмы и принципы определения необходимых системных и программных средств для решения профессиональных задач
	ИПК-5.2. Определяет необходимые системные и программные средства для разработки и отладки прикладного программного обеспечения в современных специализированных программных комплексах
	ИПК-5.3. Реализует новые алгоритмы в современных специализированных программных комплексах
ПК-6. Способен самостоятельно проводить расчетные работы и исследования в области биоинформатики, биоинженерии, биотехнологии и фарминдустрии, применяя навыки работы с высокотехнологичным лабораторным оборудованием	ИПК-6.1. Применяет классические методы решения задач, современные программные комплексы и навыки работы с высокотехнологичным лабораторным оборудованием для проведения расчетных работ и исследований
	ИПК-6.2. Проводит расчетные работы и исследования, осуществляет обработку, анализ и интерпретацию биомедицинских и биотехнологических данных
	ИПК-6.3. Оформляет результаты расчетных работ и исследований в соответствии с требованиями к отчетной документации

<p>ПК-7. Способен оформлять и представлять результаты научно-исследовательской (проектно-исследовательской) деятельности в области биоинформатики, биоинженерии, биотехнологии и фарминдустрии</p>	<p>ИПК-7.1. Критически анализирует и оценивает современные научные и прикладные достижения, в том числе в междисциплинарных областях</p>
	<p>ИПК-7.2. Оценивает актуальность, достоверность, научную и практическую значимость результатов научно-исследовательской (проектно-исследовательской) деятельности</p>
	<p>ИПК-7.3. Оформляет результаты научно-исследовательской (проектно-исследовательской) деятельности в соответствии с требованиями к научным работам</p>
	<p>ИПК-7.4. Готовит научные публикации и представляет результаты научно-исследовательской (проектно-исследовательской) деятельности в виде научных и научно-популярных докладов</p>
	<p>ИПК-7.5. Участвует в профессиональных дискуссиях, аргументирует свои заключения на основе анализа используемой методологии, научной литературы, а также существующих проблем и открытых вопросов в соответствующей области</p>

2. Объем, формы и срок проведения итоговой аттестации

2.1. Объем итоговой аттестации составляет 9 з.е.

2.2. На проведение итоговой аттестации выделяется 6 недель.

2.3. Итоговая аттестация проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы (далее – ВКР).

2.4. Итоговая аттестация проводится в сроки, установленные рабочим календарным учебным графиком программы магистратуры.

3. Требования к ВКР и порядок ее выполнения

3.1. ВКР рассматривается как самостоятельная заключительная работа обучающегося, в которой систематизируются, закрепляются и расширяются теоретические знания и практические умения и навыки, полученные при освоении дисциплин (модулей) и прохождении практик, предусмотренных программой магистратуры.

3.2. Требования к содержанию ВКР:

– ВКР должна быть посвящена актуальной теме в области биоинформатики;

– ВКР должна включать четко сформулированную проблему, цели и задачи исследования или проекта;

– ВКР должна содержать аналитический обзор научной и прикладной литературы;

– ВКР должна основываться на достоверных и актуальных данных, использовать современные методы анализа (например, дискурс-анализ, кейс-стади, интервью);

– ВКР должна демонстрировать способность выпускника к интерпретации результатов, формулированию выводов и обоснованию решений в области биоинформатики;

3.3. Объем и структура ВКР.

Общий объем ВКР составляет 50–100 страниц печатного текста (без приложений).

Рекомендуется следующая типовая структура ВКР (структура работы может уточняться обучающимся совместно с руководителем):

Наименование раздела ВКР	Примерное кол-во страниц
Титульный лист	1
Техническое задание	1–3
Оглавление	1–2
Введение	1–5
Основная часть	40–90
Список литературы	не менее 30 наименований
Приложения	1–3

3.4. Оформление ВКР: ВКР оформляется в соответствии со Стандартом 01-2023 «Студенческие работы: общие требования и правила оформления», утвержденным приказом АНО ВО «Университет «Сириус» от 25 января 2023 г. № 13/3-ОД-У.

3.5. Порядок защиты ВКР: защита ВКР проводится на заседании ЭК. На доклад по теме ВКР отводится до 15 минут и 5 минут на ответы на вопросы членов ЭК. После этого заслушиваются отзыв научного руководителя и рецензия на ВКР.

4. Критерии оценки результатов защиты ВКР:

Оценка	Критерии оценки результатов защиты выпускной квалификационной работы
2 «неудовлетворительно»	ВКР не отвечает требованиям: тема не раскрыта, отсутствует логическая связь между частями работы, не выполнены цели и задачи. Работа содержит грубые ошибки в методологии и интерпретации данных. Выводы не следуют из проведённого анализа или отсутствуют. Оформление не соответствует требованиям. Автор не демонстрирует понимания темы на защите, не отвечает на вопросы комиссии. Работа требует существенной переработки.
3 «удовлетворительно»	ВКР выполнена с соблюдением минимально допустимых требований. Актуальность темы обозначена формально, цели и задачи сформулированы не полностью корректно. Теоретическая база ограничена, анализ поверхностный, допущены ошибки в методологии или логике вывода. Предложения неполные или слабо обоснованные. В работе есть структурные нарушения. Устная защита неубедительна, ответы на вопросы затруднённые.
4 «хорошо»	ВКР выполнена на хорошем уровне, но содержит незначительные недочёты: может быть недостаточно глубоко раскрыт один из аспектов, есть отдельные недочёты в аргументации или структуре. Выводы в целом обоснованы, предложения — реалистичны, но могли бы быть более проработанными. Устная защита уверенная, автор ориентируется в материале.
5 «отлично»	ВКР выполнена на высоком уровне, отличается оригинальностью замысла и глубиной анализа. Тема актуальна, цели и задачи сформулированы чётко. Обоснован выбор методов исследования, данные проанализированы корректно. Представлены убедительные выводы и практически применимые решения. Структура логична, оформление соответствует требованиям. Защита проведена уверенно, автор демонстрирует высокий уровень профессиональной подготовки.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение итоговой аттестации**5.1. Основная литература:**

1. Емельянова И. Н. Основы научной деятельности студента. Магистерская диссертация: учебник для вузов / И. Н. Емельянова. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. - 107 с.
2. Академическое письмо. От исследования к тексту: учебник и практикум для вузов / Ю. М. Кувшинская Н. А. Зевахина, Я. Э. Ахапкина, Е. И. Гордиенко; под редакцией Ю. М. Кувшинской. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 284 с.
3. Короткина И. Б. Академическое письмо: процесс, продукт и практика: учебное пособие для вузов / И. Б. Короткина. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 349.

5.2. Дополнительная литература:

1. Эко У. Как написать дипломную работу. Гуманитарные науки: учебно-методическое пособие / Умберто Эко. – Москва: АСТ, 2023. – 352 с.

2. Анализ научно-технических данных и результатов исследований: учебник для вузов / А. Н. Асаул Е. И. Рыбнов Г. Ф. Щербина М. А. Асаул. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 230 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-15448-1. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/556453>

5.3. Современные профессиональные базы данных и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>

2. Электронная библиотечная система ZNANIUM.COM - Режим доступа: <https://znanium.com/>

3. Электронно-библиотечная система издательства «Юрайт» - Режим доступа: <https://urait.ru/>

6. Материально-техническое и программное обеспечение итоговой аттестации

6.1. Материально-техническое обеспечение:

Вид аудитории	Технические средства и оборудование
Учебная аудитория для проведения итоговой аттестации	Альфа 5.1 - учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой магистратуры. Доска магнитно-маркерная поворотная BoardSYS Twist 100x160 ПО-15Ф 1 шт. Флипчарт 70*100 на роликах 1 шт. Стол-кафедра 1 шт. Стол аудиторный 1 шт. Столы-трансформеры Summa GA ученические 25 шт. Стулья на колесах ученические 25 шт. Ноутбук HP 1 шт. Интерактивная панель NexTouch Nextpanel 86” 1 шт. Радиосистема Arthur Forty U-9700C PSC (UHF) в комплекте. Акустическая система Behringer B215D 2 шт. Веб-камера 4K с технологией искусственного интеллекта JazzTel JT-Vintage-4K 1 шт. Комплект электронных презентаций.

6.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

1. Офисное приложение - Р7-Офис (десктопная версия);
2. Антивирус - Kaspersky Endpoint Security;
3. PDF Reader - Foxit Reader.