

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 01.07.2026 12:58:11  
Уникальный программный ключ:  
04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8723727



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Фонд оценочных средств для итоговой аттестации по специальности 06.05.01 Биотехнологии и биоинформатика, специализация Биотехнологии и биоинформатика

Стр. 1

## **Фонд оценочных средств для итоговой аттестации**

Специальность

06.05.01 Биотехнологии и биоинформатика

Специализация

Биотехнологии и биоинформатика

Присваиваемая квалификация (степень)

**Биотехнолог и биоинформатик**

Форма обучения

**Очная**

Год набора 2026

Челябинск 2026 г.



## Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Перечень компетенций, владение которыми должен продемонстрировать обучающийся в ходе итоговой аттестации
  - 2.1. При защите выпускной квалификационной работы
3. Содержание оценочных средств для проведения итоговой аттестации
  - 3.1. Перечень примерных тем выпускных квалификационных работ
  - 3.2. Примерный перечень дополнительных вопросов
4. Показатели и критерии оценивания итоговых испытаний
  - 4.1. Показатели и критерии оценивания компетенций на итоговой аттестации
  - 4.2. Критерии оценивания выпускной квалификационной работы
5. Особенности проведения итоговой аттестации для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья



## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Специальность: 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

Специализация: Биоинженерия и биоинформатика

Структура итоговых аттестационных испытаний:

- подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (6 з.е).

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, ВЛАДЕНИЕ КОТОРЫМИ ДОЛЖЕН ПРОДЕМОНСТРИРОВАТЬ ОБУЧАЮЩИЙСЯ В ХОДЕ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 2.1. При защите выпускной квалификационной работы

Коды компетенций согласно по ФГОС ВО	Содержание компетенций согласно ФГОС ВО
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, выработывая 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 воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и 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 использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах.



УК-10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
УК-11	Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности
ОПК-1	Способен проводить наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных)
ОПК-2	Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)
ОПК-3	Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований
ОПК-4	Способен применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, проводить анализ результатов и методического опыта исследования, определять практическую значимость исследования
ОПК-5	Способен находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки, владеть основными биоинформатическими средствами анализа
ОПК-6	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения
ОПК-7	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
ПК-1	Способен применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов в области биоинженерии и биоинформатики
ПК-2	Способен к научно-исследовательской деятельности и анализу современного состояния и перспектив использования различных методов фундаментальных и прикладных разделов радиобиологии
ПК-3	Способен к научно-исследовательской деятельности и анализу современного состояния и перспектив использования различных методов биоинформатики и биоинженерии в селекции микроорганизмов
ПК-4	Владеет навыками формирования и представления учебного материала в устной, письменной и графической форме для различных контингентов



слушателей, готов к преподаванию в общеобразовательных организациях, профессиональных образовательных организациях и образовательных организациях высшего образования и руководству научно-исследовательской работой обучающихся.

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

#### 3.1 Примерный перечень тем ВКР:

1. Оценка биохимических показателей крови у больных COVID-19.
2. Идентификация генетических факторов, влияющих на эффективность вакцин против COVID-19
3. Вирулентные свойства штаммов *Klebsiella pneumoniae*, выделенных из секционного материала от пациентов с COVID-19.
4. Факторы вирулентности *Escherichia coli*, выделенных из мочи пациентов реанимационного отделения многопрофильного стационара г. Челябинска.
5. Патогенные свойства *Escherichia coli*, выделенных при неосложненной инфекции мочевых путей у пациентов г. Челябинска.
6. Характеристика степени вирулентности *Escherichia coli*, входящей в состав просветной микрофиты кишечника пациентов г. Челябинска.
7. полиморфизмов rs 429358 и rs7412 гена APOE с когнитивными функциями у здоровых женщин среднего возраста с использованием биоинформатического метода сокращения многофакторной размерности
8. Генетический полиморфизм интерлейкина 12B и построение межгенных взаимодействий с IL6, 10, 17 и TNFA и при ревматоидном артрите с использованием биоинформатического метода сокращения многофакторной размерности.
9. Оценка распределения радия-223 в органах и тканях мышей разных возрастов.
10. Транскрипционная активность гена BVC3 в отдаленные сроки у лиц, подвергшихся хроническому радиационному воздействию.
11. Транскрипционная активность гена casp8 в отдаленные сроки у лиц, подвергшихся хроническому радиационному воздействию.
12. Исследование концентрации фактора транскрипции TBX21 в лизатах ФГА-стимулированных мононуклеаров периферической крови у хронически облученных жителей прибрежных сел реки Течи.
13. Разработка алгоритмов реализации тестов для определения индивидуальных особенностей головного мозга и их апробация в мобильном приборе регистрации функциональных состояний человека
14. Генетическое исследование причин возникновения аутизма у детей в Челябинской области



15. Применение моделей машинного обучения для предсказания отклика метастазов в головном мозге на высокодозное облучение
16. Алгоритм для выявления мутаций *de novo* в раковых опухолях для подбора таргетных терапевтических препаратов
17. Элементы нано-роботов на основе бактериальной и эукариотической клеток.
18. Детекция и классификация вирусов и транспозонов в ДНК сиквенсах с помощью нейросетей
19. Дизайн и разработка генно-терапевтического препарата на основе герпес-вируса
20. Анализ состава микробиоты кишечника и профилактика ожирения
21. Прогностическая модель вероятности инфаркта миокарда на основе генетических данных
22. Моделирование влияния загрязнения воздуха на респираторные заболевания
23. Технология очистки сточных вод на основе микроорганизмов
24. Бионическая рука для реабилитации инвалидов
25. Разработка искусственных сосудов для кардиохирургии

### **3.2. Примерный перечень дополнительных вопросов**

1. Какие основные философские проблемы биологических наук затрагиваются в Вашей работе?
2. Какими основными концепциями научного познания вы пользовались при формировании основной гипотезы исследования?
3. Дайте определение предмета исследования, объекта исследования.
4. Какие методологические приемы, используемые в современных биологических науках Вам известны, и каким методологическим аппаратом Вы пользовались при составлении плана исследования, формирования цели, задач, основных обобщений?
5. Какие результаты других исследователей по теме Вашей ВКР Вам известны? Назовите авторов соответствующих работ.
6. Предположите возможность использования результатов Вашего исследования для обеспечения регуляторной функции человека в биосфере.
7. Предположите возможность использования результатов Вашего исследования в решении медико-социальных и/или экологических проблем Челябинской области.
8. Охарактеризуйте основные нормативные документы, регламентирующие работу клинично-диагностических и бактериологических лабораторий.
9. Какие статьи на иностранных языках Вы изучали?
10. Работали ли Вы при написании ВКР в коллективе и какие задачи в нем Вы выполняли? Как строились Ваши взаимоотношения в коллективе?
11. Какую дополнительную литературу Вы изучали при написании ВКР?
12. В каких разделах биологических наук применимы результаты Вашей ВКР?
13. Поясните возможность использования результатов Вашей ВКР, а также



методологического аппарата в учебном процессе при преподавании дисциплин биологического профиля.

14. Как Вы организовывали рабочее место для подготовки ВКР?

15. Какое оборудование использовали для проведения экспериментов?

16. Перечислите меры по ликвидации аварийных ситуаций в лаборатории, в которой выполнялась экспериментальная часть ВКР.

17. Почему Вами выбраны данные методы статистической обработки?

18. Чем определяется достоверность полученных результатов?

19. Какие информационно-коммуникационные технологии применялись?

#### 4. ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ИТОГОВЫХ ИСПЫТАНИЙ

##### 4.1 Показатели и критерии оценивания компетенций на итоговой аттестации

Сформированность компетенций на ИА осуществляется через следующие показатели:

- Обоснование актуальности темы и практической значимости темы ВКР
- Репрезентативность литературного обзора ВКР
- Соответствие предложенной методологии и применяемых методов поставленным целям

поставленным целям

- Обоснованность изложенных выводов и результатов ВКР

– Степень самостоятельности, инициативности, способности работать в коллективе при выполнении ВКР

- Выполнение сроков подготовки ВКР
- Качество доклада на защите ВКР
- Качество презентации
- Ответы на дополнительные вопросы.

Код компетенции	Обоснование актуальности темы и практической значимости темы ВКР	Репрезентативность литературного обзора ВКР	Соответствие предложенной методологии и применяемых методов поставленным целям	Обоснованность изложенных выводов и результатов ВКР	Степень самостоятельности, инициативности, способности работать в коллективе при выполнении ВКР	Выполнение сроков подготовки ВКР	Качество доклада на защите ВКР	Качество презентации	Ответы на дополнительные вопросы
УК-1		+			+				
УК-2					+	+			



УК-3					+				
УК-4		+					+		+
УК-5									+
УК-6			+		+	+			
УК-7									+
УК-8					+				+
УК-9									+
УК-10									+
УК-11									+
ОПК-1	+	+	+						
ОПК-2		+							
ОПК-3	+				+				
ОПК-4	+		+	+	+				+
ОПК-5		+	+		+				
ОПК-6			+		+				
ОПК-7	+		+	+					+
ПК-1						+	+	+	+
ПК-2		+	+		+		+		
ПК-3		+	+		+		+		
ПК-4							+	+	+



## 4.2. Критерии оценивания выпускной квалификационной работы

Основными качественными критериями оценки выпускной квалификационной работы являются:

№	Показатели оценивания	Критерии оценивания			
		Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
1	Обоснование актуальности темы и практической значимости темы ВКР	Актуальность и практическая значимость ВКР обоснованы полностью, четко сформулированы	Имеются замечания к формулировке м.	Актуальность либо практическая значимость раскрыты не полностью	Отсутствуют актуальность и практическая значимость работы
2	Репрезентативность обзора источников по теме ВКР	Литературный обзор соответствует современному состоянию проблемы.	Отдельные вопросы раскрыты недостаточно	Обзор поверхностный, недостаточно отражает современное состояние проблемы	Обзор отсутствует/Обзор не отражает состояние проблемы,
3	Соответствие предложенной методологии и применяемых методов поставленным целям	Методы и методики, примененные в работе, полностью соответствуют заявленным целям и задачам ВКР	Имеются незначительные замечания к использованию тех или иных методов	Применение тех или иных методов достаточно спорно	Выбранные методы не соответствуют целям и задачам ВКР. Отсутствие методологии.
4	Обоснованность изложенных выводов и результатов ВКР	Выводы обоснованы, результаты достоверны.	Обнаружены незначительные ошибки в результатах или выводах.	Обоснованность отдельных выводов или результатов вызывает сомнение. Отдельные выводы не соответствуют целям исследования.	Выводы и результаты необоснованны, тривиальны либо абсурдны.  Выводы и/или результаты отсутствуют.



5	Степень самостоятельности, инициативности, способности работать в коллективе при выполнении ВКР	Работа выполнена полностью самостоятельно. Студент проявлял инициативу, навыки работы в коллективе.	Самостоятельная работа при относительно невысокой инициативности.	При выполнении ВКР отмечены слабая самостоятельность и инициативность.	Отсутствие самостоятельности и инициативности.
6	Выполнение сроков подготовки ВКР	Работа выполнена в полном соответствии с планом	В процессе работы отмечено незначительное отставание от плана.	В процессе работы отмечено значительное отставание от плана.	План работы не выполнен или выполнен не полностью.
7	Логичность и убедительность обучающегося в процессе защиты ВКР	Доклад выполнен четко, логично. Основные результаты работы доведены до слушателей. Доклад выполнен по памяти без чтения записей.	При докладе отмечены оговорки и неточности. Основные результаты работы доведены до слушателей. Доклад выполнен по памяти без чтения записей.	При докладе отмечены оговорки и неточности. Основные результаты работы доведены до слушателей. Докладчик при защите использовал записи.	Доклад нелогичен, неубедителен. Основные результаты работы не доведены до слушателей. Доклад полностью прочитан по записям.
8	Качество презентации и (или) иллюстративного материала	Качество презентации полностью удовлетворяет требованиям	В презентации отмечены незначительные отклонения от требований	В презентации присутствуют заметные отклонения от требований. Слабо отражены методология и результаты работы. Презентация излишне перегружена несущественной или посторонней информацией.	Презентация отсутствует. Содержание презентации не отвечает теме доклада.
9	Ответы на вопросы	Полный, краткий и правильный ответ, материал изложен химически грамотным языком	Ответ полный и правильный, но допущены несущественные ошибки в терминологии	Студент ответил на вопрос, но при этом допущена существенная ошибка или ответ не полный.	Студент ответил на вопрос, но не владеет химической терминологией, допускает грубые ошибки в истолковании и употреблении химических понятий. Студент не ответил на вопрос, либо ответ полностью неверный



Итоговая оценка защиты квалификационной работы определяется следующим образом.

- Оценка **«отлично»** выставляется при отсутствии среди частных показателей оценок «удовлетворительно» и «неудовлетворительно» и при среднем балле не ниже 4,5.
- Оценка **«хорошо»** выставляется при отсутствии среди частных показателей оценок «неудовлетворительно» и при среднем балле не ниже 3,5.
- Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при отсутствии среди частных показателей оценок «неудовлетворительно» и при среднем балле ниже 3,5.
- Оценка «неудовлетворительно» при наличии среди частных показателей оценки «неудовлетворительно».

Уровень освоения компетенций, проверяемых на защите ВКР определяется следующим образом:

Оценка на защите ВКР	<b>Отлично</b>	<b>Хорошо</b>	<b>Удовлетворительн о</b>	<b>Неудовлетворительно</b>
Уровень освоения проверяемых компетенций	высокий	средний	базовый	недостаточный

## **5. ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья итоговая аттестация проводится с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья. Обучающийся инвалид или обучающийся с ограниченными возможностями здоровья не позднее чем за 3 месяца до начала проведения итоговой аттестации подает письменное заявление о необходимости создания для него специальных условий при проведении итоговой аттестации с указанием его индивидуальных особенностей.

В специальные условия могут входить: предоставление отдельной аудитории, увеличение времени для подготовки ответа, присутствие ассистента, оказывающего необходимую техническую помощь, выбор формы предоставления инструкции по порядку проведения итоговой аттестации, формы предоставления заданий и ответов (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, письменно шрифтом Брайля, с использованием услуг ассистента (сурдопереводчика, тифлосурдопереводчика), использование специальных технических средств, предоставление перерыва для приема пищи, лекарств и др.

Процедура защиты выпускной квалификационной работы для выпускников-инвалидов и выпускников с ограниченными возможностями здоровья предусматривает



предоставление необходимых технических средств и оказание технической помощи при необходимости. Возможно проведение аттестационных испытаний с применением электронного обучения, дистанционных образовательных.

В случае проведения государственного экзамена форма его проведения для выпускников с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

**Фонд оценочных средств для итоговой аттестации, одобрен и рекомендован:**

