

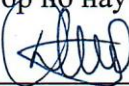
**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования**  
**«Казанский (Приволжский) федеральный университет»**

**Институт фундаментальной медицины и биологии**



УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор –  
проректор по научной деятельности

 Д.А. Тагорский

« 9  2024 г.



**Программа государственной итоговой аттестации**

**Б4.Г.1 Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена**

**Б4.Д.1 Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)**

Направление подготовки: 1.5 Биологические науки

Направленность (профиль) подготовки: 1.5.8 Математическая биология, биоинформатика

Квалификация выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Автор(ы): Р.Г. Киямова

## Содержание

1. Общие положения

2. Цели и задачи государственной итоговой аттестации

3. Структура государственной итоговой аттестации

4. Требования к профессиональной подготовленности выпускника

### ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОГО АТТЕСТАЦИОННОГО ИСПЫТАНИЯ. ПОДГОТОВКА К СДАЧЕ И СДАЧА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

1. Компетенции, освоение которых проверяется государственным экзаменом

2. Объем подготовки к сдаче и сдачи государственного экзамена в зачетных единицах и часах

3. Форма проведения государственного экзамена

4. Список дисциплин и практик ОПОП ВО, материалы которых вынесены на государственный экзамен

5. Фонд оценочных средств по подготовке к сдаче и сдаче государственного экзамена

6. Методические рекомендации по подготовке к сдаче и сдаче государственного экзамена

7. Список литературы, необходимой для подготовки к сдаче и сдачи государственного экзамена

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для подготовки к сдаче и сдачи государственного экзамена

9. Перечень информационных технологий, используемых для подготовки к сдаче и сдачи государственного экзамена, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

10. Описание материально-технического обеспечения, необходимого для подготовки к сдаче и сдачи государственного экзамена

11. Особенности проведения государственного экзамена для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

ПРИЛОЖЕНИЯ к программе государственного аттестационного испытания «Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена»

Приложение №1. Фонд оценочных средств

Приложение №2. Оценочный лист сдачи государственного экзамена

Приложение №3. Список литературы, необходимой для подготовки к сдаче и сдачи государственного экзамена

Приложение №4. Перечень информационных технологий, используемых для подготовки к сдаче и сдачи государственного экзамена, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

### ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОГО АТТЕСТАЦИОННОГО ИСПЫТАНИЯ. ПРЕДСТАВЛЕНИЕ НАУЧНОГО ДОКЛАДА ОБ ОСНОВНЫХ РЕЗУЛЬТАТАХ ПОДГОТОВЛЕННОЙ НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ (ДИССЕРТАЦИИ)

1. Компетенции, освоение которых проверяется представлением научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

2. Объем представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) в зачетных единицах и часах

3. Цели, принципы и этапы представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

3.1. Цели и принципы подготовки к представлению научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

3.2. Этапы и сроки представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

5. Фонд оценочных средств по представлению научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

6. Методические рекомендации по представлению научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

7. Список литературы, необходимой для подготовки к представлению научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для подготовки к представлению научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

9. Перечень информационных технологий, используемых для подготовки к представлению научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

10. Описание материально-технического обеспечения, необходимого для подготовки к представлению научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

11. Особенности представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

ПРИЛОЖЕНИЯ к программе государственного аттестационного испытания «Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)»

Приложение № 1. Фонд оценочных средств

Приложение №2. Оценочный лист по представлению научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

Приложение №3. Список литературы, необходимой для подготовки к представлению научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

Приложение №4. Перечень информационных технологий, используемых для подготовки к представлению научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

## 1. Общие положения

Настоящая программа разработана в целях организации и проведения государственной итоговой аттестации по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, по направлению подготовки кадров высшей квалификации 06.06.01 – Биологические науки, направленность (профиль) подготовки 03.01.09 Математическая биология, биоинформатика, (далее по тексту – ОПОП ВО)

## 2. Цели и задачи государственной итоговой аттестации

В соответствии с Законом «Об образовании в Российской Федерации», выпускники, завершающие обучение по ОПОП ВО, проходят государственную итоговую аттестацию. Государственная итоговая аттестация (далее – ГИА) предназначена для определения уровня теоретической и практической подготовленности выпускника к выполнению профессиональных задач, установленных федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (далее – ФГОС ВО).

ГИА выпускников осуществляется после освоения ОПОП ВО в полном объеме.

Целью ГИА является установление уровня подготовленности обучающихся, осваивающих ОПОП ВО, к выполнению профессиональных задач и соответствия их подготовки требованиям ФГОС ВО.

## 3. Структура государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по данной ОПОП ВО включает следующие государственные аттестационные испытания:

- подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена;
- представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

## 4. Требования к профессиональной подготовленности выпускника

Результаты освоения ОПОП ВО определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т.е. его способностью применять знания, умения и навыки в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

В результате освоения согласно ФГОС ВО, выпускник должен обладать следующими компетенциями:

<b>Шифр компетенции</b>	<b>Расшифровка проверяемой компетенции</b>
<i>Универсальные компетенции (УК)</i>	
УК-1	Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
УК-2	Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки
УК-3	Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач
УК-4	Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранных языках
УК-5	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личного развития
<i>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</i>	

ОПК-1	Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий
ОПК-2	Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования
<i>Профессиональные компетенции (ПК)</i>	
ПК-1	Понимать, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты экспериментальных биологических исследований
ПК-2	Демонстрировать знание принципов клеточной организации биологических объектов, биохимических и молекулярных механизме жизнедеятельности
ПК-3	Демонстрировать базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях биоинформатики
ПК-4	Понимать и творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных аспектов биоинформатики

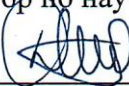
**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования**  
**«Казанский (Приволжский) федеральный университет»**

**Институт фундаментальной медицины и биологии**



УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор –  
проректор по научной деятельности

 Д.А. Тагорский

« 9  2024 г.



**Программа государственного аттестационного испытания**  
**Б4.Г.1 Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена**

Направление подготовки: 1.5 Биологические науки

Направленность (профиль) подготовки: 1.5.8 Математическая биология, биоинформатика

Квалификация выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Автор(ы): Р.Г. Киямова

## 1. Компетенции, освоение которых проверяется государственным экзаменом

Выпускник должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка проверяемой компетенции
<i>Универсальные компетенции (УК)</i>	
УК-1	Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
УК-2	Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки
УК-3	Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач
УК-4	Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранных языках
УК-5	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личного развития
<i>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</i>	
ОПК-1	Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий
ОПК-2	Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования
<i>Профессиональные компетенции (ПК)</i>	
ПК-1	Понимать, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты экспериментальных биологических исследований
ПК-2	Демонстрировать знание принципов клеточной организации биологических объектов, биохимических и молекулярных механизме жизнедеятельности
ПК-3	Демонстрировать базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях биоинформатики
ПК-4	Понимать и творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных аспектов биоинформатики

## 2. Объем подготовки к сдаче и сдачи государственного экзамена в зачетных единицах и часах

Общая трудоемкость подготовки к сдаче и сдачи государственного экзамена составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы), 108 часа(ов).

Из них:

0 часов отводится на обзорные лекции;

0 часов отводится на контроль самостоятельной работы (КСР);

108 часов отводится на самостоятельную работу.

### **3. Форма проведения государственного экзамена**

Государственный экзамен проводится в форме экзамена

### **4. Список дисциплин (модулей) и практик ОПОП ВО, материалы которых вынесены на государственный экзамен**

1. Математическая биология и биоинформатика
2. Компьютерные пакеты моделирования в биологии
3. Сравнительная геномика
4. Системная биология
5. Статистическая обработка и визуализация экспериментальных данных(с использованием языка R)
6. Многомерный анализ данных (методы классификации, моделирования, прогнозирования)

### **5. Фонд оценочных средств по подготовке к сдаче и сдаче государственного экзамена**

Фонд оценочных средств по подготовке к сдаче и сдаче государственного экзамена включает в себя следующие компоненты:

- соответствие компетенций проверяемым результатам обучения;
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки за государственный экзамен;
- оценочные средства;
- описание процедуры оценивания;
- критерии оценивания.

Фонд оценочных средств по подготовке к сдаче и сдаче государственного экзамена представлен в Приложении 1 к данной программе.

Макет оценочного листа сдачи государственного экзамена представлен в Приложении 2 к данной программе.

### **6. Методические рекомендации по подготовке к сдаче и сдаче государственного экзамена:**

- Государственный экзамен проводится по билетам, включающим три вопроса.
- Первый вопрос нацелен на проверку уровня освоения компетенций, касающихся педагогической деятельности.
- Второй и третий вопрос нацелены на проверку уровня освоения компетенций профессиональной деятельности.

### **7. Список литературы, необходимой для подготовки к сдаче и сдачи государственного экзамена**

Подготовка к государственному экзамену предполагает изучение учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде – через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;
- в печатном виде – в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе «Электронный университет». При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осуществляющих подготовку к сдаче государственного экзамена по данной ОПОП ВО<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Для ОПОП, реализуемых на базе ФГОС 3++, данное предложение следует привести в следующем виде: «При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее



Список литературы, необходимой для подготовки к сдаче и сдачи государственного экзамена, представлен в Приложении 3 к данной программе.

#### **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для подготовки к сдаче и сдачи государственного экзамена**

Наименование Интернет-ресурса	URL
<i>SIB Bioinformatics Resource Portal</i> <sup>2</sup>	<a href="https://www.expasy.org/">https://www.expasy.org/</a>
<i>База знаний по биологии человека</i>	<a href="http://humbio.ru/humbio/genetics.htm">http://humbio.ru/humbio/genetics.htm</a>
<i>Биомолекула</i>	<a href="http://biomolecula.ru/">http://biomolecula.ru/</a>
<i>Европейский институт биоинформатики</i>	<a href="http://www.ebi.ac.uk/">http://www.ebi.ac.uk/</a>
<i>RCSB PDB Protein data bank</i>	<a href="https://www.rcsb.org/">https://www.rcsb.org/</a>

#### **9. Перечень информационных технологий, используемых для подготовки к сдаче и сдачи государственного экзамена, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Перечень информационных технологий, используемых для подготовки к сдаче и сдачи государственного экзамена, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости), представлен в Приложении 4 к данной программе.

#### **10. Описание материально-технического обеспечения, необходимого для подготовки к сдаче и сдачи государственного экзамена<sup>3</sup>**

Материально-техническое обеспечение подготовки к сдаче и сдачи государственного экзамена включает в себя следующие компоненты:

- помещения для самостоятельной работы обучающихся по подготовке к государственному экзамену, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ;
- помещения для обзорных лекций и консультаций, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья);
- помещения для заседания государственной экзаменационной комиссии и для заседания апелляционной комиссии, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья);
- компьютер и принтер для распечатки экзаменационных материалов.

#### **11. Особенности проведения государственного экзамена для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

---

0,25 экземпляра на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осуществляющих подготовку к сдаче государственного экзамена по данной ОПОП

<sup>2</sup> Приводится не менее 5 ресурсов.

<sup>3</sup> Указываются:

- помещения для видов учебной работы в соответствии с учебным планом;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования (при необходимости);
- помещения для самостоятельной работы (при подготовки к сдаче государственного экзамена);
- лабораторий (при необходимости)
- технических средств, наглядных пособий, оборудования (при необходимости), используемых при проведении государственного экзамена;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;

- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность подготовки к сдаче и сдачи государственного экзамена, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации консультаций;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации государственного экзамена;

- создание (при необходимости) специализированных фондов оценочных средств, адаптированных для лиц с ОВЗ и инвалидов;

- для лиц с ОВЗ и инвалидов предоставляется право выбора, с учетом индивидуальных психофизических особенностей, формы проведения государственного экзамена (устно, письменно, с использованием технических средств, в форме тестирования и др.);

- для подготовки ответов на государственном экзамене лицам с ОВЗ и инвалидам могут быть предоставлены специальные технические средства, возможно привлечение ассистентов;

- увеличение продолжительности сдачи государственного экзамена, проводимого в письменной форме, не более чем на 90 минут;

- увеличение продолжительности подготовки обучающегося к ответу на государственном экзамене, проводимом в устной форме, не более чем на 20 минут.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1  
к программе государственного аттестационного испытания  
Б4.Г.1 «Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена»

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования**  
**«Казанский (Приволжский) федеральный университет»**

**Институт фундаментальной медицины и биологии**

**Фонд оценочных средств государственной итоговой аттестации**  
**Б4.Г.1 – Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена**

Направление подготовки: 1.5 Биологические науки

Направленность (профиль) подготовки: 1.5.8 Математическая биология, биоинформатика

Квалификация выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Приложение 2  
к программе государственного аттестационного испытания  
Б4.Г.1 «Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена».  
Оценочный лист сдачи государственного экзамена

**Приложение к протоколу  
заседания ГЭК от \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_**

**Оценочный лист сдачи государственного экзамена**

ФИО обучающегося \_\_\_\_\_

Шифр Направление (профиль) \_\_\_\_\_

Группа \_\_\_\_\_

**1.** Общая характеристика выступления обучающегося на государственном экзамене

**2.** Вопросы, заданные обучающемуся:

**3.** Характеристика ответов обучающегося

**4.** Критерии оценивания освоения компетенций при подготовке к сдаче и сдаче государственного экзамена

**5.**

<b>Код компетенции</b>	<b>Расшифровка компетенции</b>	<b>Уровень освоения компетенции (подчеркнут нужное)</b>
УК-1	Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Высокий Средний Низкий Ниже порогового
УК-2	Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	Высокий Средний Низкий Ниже порогового
УК-3	Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	Высокий Средний Низкий Ниже порогового

УК-4	Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранных языках	Высокий Средний Низкий Ниже порогового
УК-5	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личного развития	Высокий Средний Низкий Ниже порогового
ОПК-1	Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	Высокий Средний Низкий Ниже порогового
ОПК-2	Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	Высокий Средний Низкий Ниже порогового
ПК-1	Понимать, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты экспериментальных биологических исследований	Высокий Средний Низкий Ниже порогового
ПК-2	Демонстрировать знание принципов клеточной организации биологических объектов, биохимических и молекулярных механизме жизнедеятельности	Высокий Средний Низкий Ниже порогового
ПК-3	Демонстрировать базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях биоинформатики	Высокий Средний Низкий Ниже порогового
ПК-4	Понимать и творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных аспектов биоинформатики	Высокий Средний Низкий Ниже порогового
Компетенции освоены в <u>полном</u> / <u>не в полном</u> объёме <sup>4</sup>		

## 6. Оценка за подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена

№ п/п	Оценочное средство	Оценка
1.	Блок 1 <i>Устный ответ</i>	...
<b>Итоговая оценка</b>		

Итоговая оценка за подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена \_\_\_\_\_  
(отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно)

ОСОБОЕ МНЕНИЕ (при наличии) указывается ФИО, подпись члена ГЭК, выразившего особое мнение, описывается содержание мнения)

<sup>4</sup> Если сформированность хотя бы одной компетенции оценивается ниже порогового уровня, государственный экзамен считается не сданным.

---

---

---

---

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ ГЭК

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(Фамилия И.О.)

ЧЛЕНЫ ГЭК

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(Фамилия И.О.)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(Фамилия И.О.)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(Фамилия И.О.)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(Фамилия И.О.)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(Фамилия И.О.)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(Фамилия И.О.)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(Фамилия И.О.)

Секретарь

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(Фамилия И.О.)

**Список литературы, необходимой для подготовки к сдаче и сдачи государственного экзамена**

Направление подготовки: 1.5 Биологические науки

Направленность (профиль) подготовки: 1.5.8 Математическая биология, биоинформатика

Квалификация выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

**Основная литература:**

1. Леск Артур М. Введение в биоинформатику [Текст] = Introduction to Bioinformatics / А.М. Леск; пер. с англ. под ред. А. А. Миронова, В.К. Швьадаса. - Москва: БИНОМ. Лаб. знаний, 2009. - 318, [2] с.: цв. ил, рис. - ISBN 978-5-94774-501-6 (рус.) (в пер.). - ISBN 0-19-925196-7 (англ.)
2. Уилсон К. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии: учебное пособие / К. Уилсон, Д. Уолкер; под ред. А.В. Левашова, В.И. Тишкова; пер. с англ. Т.П. Мосоловой, Е.Ю. Бозелек-Решетняк. - Москва: Лаборатория знаний, 2015. - 855 с. - ISBN 978-5-9963-2877-2. - Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/66244> (дата обращения: 09.07.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Динамические системы и модели биологии / А.С. Братусь, А.С. Новожилов, А.П. Платонов. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 400 с.: 70x100 1/16. (переплет) ISBN 978-5-9221-1192-8, 600 экз. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/397222>
4. Ребриков Д.В. NGS: высокопроизводительное секвенирование [Электронный ресурс] / Д.В. Ребриков [и др.]; под общей редакцией Д. В. Ребрикова. - 2-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ, 2015. - 235 с. - ISBN 978-5-9963-3024-9 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996330249.html>
5. Мутовин Г.Р. Клиническая генетика. Геномика и протеомика наследственной патологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Мутовин Г.Р. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 832 с. - ISBN 978-5-9704-1152-0 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970411520.html> Наглядная статистика. Используем R! [Электронный ресурс] / А.Б. Шипунов, Е.М. Балдин, П.А. Волкова, А.И. Коробейников, С.А. Назарова, С.В. Петров, В.Г. Суфиянов. - М.: ДМК Пресс, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940748281.html>
6. Лима-де-Фариа А. Похвала 'глупости' хромосомы. Исповедь непокорной молекулы [Электронный ресурс] / Лима-де-Фариа А.; пер. с англ. - 2-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ, 2015. - 315 с. - ISBN 978-5-9963-1994-7 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996319947.html>
7. Вентер К. Расшифрованная жизнь. Мой геном, моя жизнь [Электронный ресурс] / К. Вентер; пер. с англ. Образцовой Л., Образцова П. - Электрон. дан. - Москва: Издательство 'Лаборатория знаний', 2015. - 467 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/66246>
8. Кэри Н. Мусорная ДНК. Путешествие в темную материю генома [Электронный ресурс] / Н. Кэри. - Электрон. дан. - Москва: Издательство 'Лаборатория знаний', 2016. - 339 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90247>
9. Тихонов Г.П. Основы биохимии [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Г.П. Тихонов, Т.А. Юдина. - М.: МГАВТ-Альтаир, 2014. - 184 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/503169>

10. Основы биохимии: Учебное пособие / Т.Л. Ауэрман, Т.Г. Генералова, Г.М. Сусянок. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 400 с. ISBN 978-5-16-005295-3. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/460475>

**Дополнительная литература:**

1. Плакунов В.К. Основы энзимологии [Электронный ресурс] / В.К. Плакунов. - М.: Логос, 2002. - 128 с.: ил. - ISBN 5-94010-027-9. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/469372>
2. Планирование виртуальных вычислений: Учебное пособие / Барский А.Б. - М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 200 с. ISBN 978-5-8199-0655-2 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/545303>
3. Моделирование и виртуальное прототипирование: Учебное пособие / Косенко И.И., Кузнецова Л.В., Николаев А.В. - М.: Альфа-М, ИНФРА-М Издательский Дом, 2016. - 176 с. ISBN 978-5-98281-280-3 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/555214>
4. Последнее изобретение человечества: Искусственный интеллект и конец эры Homo sapiens: Научно-популярное / Баррат Д., Лисова Н. - М.: Альпина нон-фикшн, 2016. - 304 с. ISBN 978-5-91671-436-4 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/916060>
5. Системы искусственного интеллекта. Часть 1: Учебное пособие / Сергеев Н.Е. - Таганрог: Южный федеральный университет, 2016. - 118 с.: ISBN 978-5-9275-2113-5 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/991954>
6. Масленникова, О.Е. Основы искусственного интеллекта: учеб. пособие / О.Е. Масленникова, И.В. Гаврилова. - 3-е изд., стер. - Москва: ФЛИНТА, 2019. - 283 с. - ISBN 978-5-9765-1602-1. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1034902>
7. Симонов В.П. Педагогика и психология высшей школы. Инновационный курс для подготовки магистров: Учебное пособие / В.П. Симонов. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 320 с.; <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=426849> Завалько Н.А. Эффективность научно-образовательной деятельности в высшей школе [Электронный ресурс]: Монография / Н.А. Завалько. - 2-е изд., стереотип. - М.: Флинта, 2011. - 142 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=406102>; Макарова Н.С. Трансформация дидактики высшей школы [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Н.С. Макарова. - 2-е изд., стер. - М.: Флинта, 2012. - 180 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=455365>; Леньков Р.В. Теория социального управления в высшей школе: Монография / Р.В. Леньков. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 91 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=496281>



**Перечень информационных технологий, используемых для подготовки к сдаче и сдачи государственного экзамена, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 1.5 Биологические науки

Направленность (профиль) подготовки: 1.5.8 Математическая биология, биоинформатика

Квалификация выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

1. Операционная система Microsoft office professional plus 2010, или Microsoft Windows 7 Профессиональная, или Windows XP (Volume License)
2. Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365, или Microsoft office professional plus 2010
3. Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC
4. Браузер Mozilla Firefox
5. Браузер Google Chrome
6. Kaspersky Endpoint Security для Windows
7. Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM»
8. Электронная библиотечная система Издательства «Лань»
9. Электронная библиотечная система «Консультант студента»

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования**  
**«Казанский (Приволжский) федеральный университет»**

**Институт фундаментальной медицины и биологии**



УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор –  
проректор по научной деятельности

  
\_\_\_\_\_ Д.А. Тагорский

« 9 \_\_\_\_\_ 2024 г.



**Программа государственного аттестационного испытания**

**Б4.Д.1 Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)**

Направление подготовки: 1.5 Биологические науки

Направленность (профиль) подготовки: 1.5.8 Математическая биология, биоинформатика

Квалификация выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Автор(ы): Р.Г. Киямова

# 1. Компетенции, освоение которых проверяется представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

Выпускник должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка проверяемой компетенции
УК-1	Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
УК-2	Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки
УК-3	Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач
УК-4	Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранных языках
УК-5	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личного развития
ОПК-1	Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий
ОПК-2	Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования
ПК-1	Понимать, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты экспериментальных биологических исследований
ПК-2	Демонстрировать знание принципов клеточной организации биологических объектов, биохимических и молекулярных механизме жизнедеятельности
ПК-3	Демонстрировать базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях биоинформатики
ПК-4	Понимать и творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных аспектов биоинформатики

## 2. Объем представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) в зачетных единицах и часах

Общая трудоемкость составляет 6 зачетных единиц на 216 часов.

## 3. Цели, принципы и этапы представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

### 3.1. Цели и принципы представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) является обязательной формой государственной итоговой аттестации, самостоятельно выполняемой обучающимися на завершающем этапе освоения ОПОП ВО.

Цель представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) - *демонстрация степени готовности выпускника к осуществлению соответствующих видов профессиональной деятельности, готовности к подготовке к защите и защите научно-квалификационной работы (диссертации).*

Задачами представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) являются: *расширение, систематизация и закрепление теоретических и практических знаний и применение их в профессиональной деятельности, совершенствование навыков ведения самостоятельной творческой работы, способности четко, ясно и логично излагать в письменной форме свои мысли по избранной тематике.*

Научный руководитель: осуществляет постановку плана и согласование с аспирантом. Подготовка и отслеживание научно- педагогической деятельности за все время обучения.

### **3.2. Этапы и сроки представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)**

Научно-квалификационная работа представляет собой самостоятельное и логически завершенное научное исследование, посвященное решению актуальной задачи современной генетики, в котором изложены научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития науки. Научный доклад по результатам научно-квалификационной работы (диссертации) должен быть написан аспирантом самостоятельно, обладать внутренним единством, содержать новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты. Предложенные аспирантом решения должны быть аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями. Основные научные результаты проведенного исследования должны быть опубликованы в рецензируемых научных изданиях и журналах (не менее двух статей). К публикациям, в которых излагаются основные научные результаты научно-исследовательской работы, приравниваются патенты на изобретения, свидетельства на полезную модель, патенты на селекционные достижения, свидетельства на программу для электронных вычислительных машин, базу данных, топологию интегральных микросхем, зарегистрированные в установленном порядке.

## **4. Фонд оценочных средств по представлению научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)**

Фонд оценочных средств по представлению научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) включает в себя следующие компоненты:

- соответствие компетенций проверяемым результатам обучения;
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки за представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации);
- описание процедуры оценивания текста научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), защиты научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), результатов промежуточной аттестации и портфолио (при необходимости);
- требования к тексту научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), к защите научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) к результатам промежуточной аттестации и портфолио (при необходимости);
- критерии оценивания представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

Фонд оценочных средств по представлению научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) представлен в Приложении 1 к данной программе.

Макет оценочного листа по представлению научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) представлен в Приложении 2 к данной программе.

## **5. Методические рекомендации по представлению научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)**

НКР должна представлять собой целостную работу.

Содержание НКР аспиранта должно включать:

- обоснование актуальности темы, обусловленной потребностями теории и практики и степенью разработанности в научной и научно-практической литературе;
- изложение теоретических и практических положений, раскрывающих предмет НКР;
- графический материал (рисунки, графики и пр.) (при необходимости);
- выводы, рекомендации и предложения;
- список использованных источников;
- приложения (при необходимости).

Материалы НКР должны состоять из структурных элементов, расположенных в следующем порядке:

- титульный лист. Титульный лист должен подписываться обучающимся, руководителем НКР и заведующим выпускающей кафедрой.

- оглавление, которое включает в себя порядок расположения отдельных частей НКР с указанием страниц, на которых соответствующая часть начинается.

- основной текст НКР, в состав которого входят:

Введение,

Обзор литературы

Экспериментальная часть

Выводы

Список использованных источников

Введение содержит четкое обоснование актуальности выбранной темы, степень разработанности проблемы исследования, противоречия, которые легли в основу данного исследования, определение проблемы, цели, объекта, предмета и задач исследования, формулировку гипотезы (если это предусмотрено видом исследования), раскрытие методологических и теоретических основ исследования, перечень используемых методов исследования с указанием опытно- экспериментальной базы, формулировку научной новизны, теоретической и практической значимости исследования; раскрытие положений, выносимых на защиту, апробацию и внедрение результатов исследования (публикации (в том числе в журналах из перечня ВАК), выступления на конференциях, заседаниях кафедры и т.д.).

Раздел 'Обзор литературы' должен содержать подробный критический анализ мировых научных данных в области, которой автор посвятил свою работу. В обзоре приводится обобщенная по многим источникам информация, подтверждающая авторскую гипотезу и поясняющая избранные автором пути достижения цели работы.

Написание раздела 'Материалы и методы' необходимо для того, чтобы другой ученый надлежащей квалификации мог воспроизвести исследование, основываясь на приведенных в разделе методах. В этом разделе описывается место, условия проведения экспериментальной работы, объект исследований, использованные лабораторные и статистические процедуры. Обязательно необходимо указывать ограничения и допущения использованных методов и пути их обхода, если это предпринималось. Отсылка к литературным источникам без описания сути метода допустима только в тех случаях, когда метод является стандартным. При комбинации

исследовательских подходов из нескольких научных дисциплин, методы должны быть изложены максимально подробно. Обязательно указывается марка и производитель сложного экспериментального и аналитического оборудования, использованного в исследовательской работе, а также производители уникальных веществ, химикатов и программных продуктов.

Раздел 'Результаты' является основным в работе. В этом разделе автор приводит полученные им экспериментальные данные, подтверждающие рабочую гипотезу, выдвинутую во введении. Результаты должны быть насыщены иллюстрациями, которые несут основную функцию доказательства, представляя материалы автора в сжатом виде. Важно, чтобы подрисовочные подписи не дублировали текст работы. Подрисовочные подписи должны быть составлены таким образом, что для понимания сути рисунка не было необходимости обращаться к тексту работы. В текстовой части результатов должны приводиться объяснения данных таблиц и рисунков и поясняться логика перехода к последующему блоку данных или последующей части анализа. Надписи, цифровые и текстовые обозначения должны быть пропорциональны изображению, на изображениях биологических объектов обязательно должен быть приведен масштаб измерений. Единицы измерения числовых данных необходимо выбирать таким образом, чтобы максимальные значения были представлены с минимальным количеством нулей. Все подписи, обозначения и сокращения на рисунках должны быть расшифрованы в подрисовочной подписи.

'Обсуждение результатов' является совершенно необходимой частью научной работы и может составлять отдельный раздел. В случае, если обсуждение результатов является отдельным разделом, в 'Результатах' описываются только экспериментальные данные. В 'обсуждении' экспериментальные данные автора должны быть сопоставлены с данными мировой научной литературы. Такое сопоставление помогает лучше выявить новизну работы и ее актуальность. Обсуждение должно показать, почему результаты автора работы таковы, как они есть, и как они соотносятся с основной идеей работы. В данном разделе указываются характерные особенности экспериментальных данных автора и очерчиваются рамки, в которых правомерны выводы из результатов работы.

Раздел 'Заключение' не является строго обязательным для курсовых и дипломных работ. В данном разделе кратко сопоставляются начальная цель работы и ее конкретные результаты. Делается обобщение основных результатов работы, определяется их значение для дальнейших исследований.

Выводы представляют собой компактно сформулированные конкретные заключения о результатах работы, соответствующие решаемым в работе задачам. Число выводов не может быть меньше числа поставленных задач.

Список использованных источников включает все использованные источники: опубликованные, неопубликованные и электронные. Список помещают перед приложениями, оформляют его в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1 — 2003 и ГОСТ 7.82 - 2001. Источники в списке располагают по алфавиту, нумеруют арабскими цифрами и печатают с абзацного отступа. В тексте НКР рекомендуемые ссылки оформляют на номер источника согласно списку и заключают в квадратные скобки. Допускается также постраничное и иное оформление ссылок в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 - 2008. Каждый включенный в список литературы источник должен иметь отражение в тексте НКР. Количество использованных источников: 120-250. 3.7. Приложения. Каждое приложение должно начинаться с нового листа с указанием вверху листа по центру слова «Приложение», его порядкового номера и тематического заголовка. На все приложения в тексте НКР должны быть ссылки. 3.8. Вспомогательные указатели (факультативный элемент). НКР может дополняться вспомогательными указателями (наиболее распространенные - алфавитно-предметные указатели, представляющие собой перечень основных понятий, встречающихся в тексте, с указанием страниц).

Объем НКР составляет от 80 страниц.

## **6. Список литературы, необходимой для подготовки к представлению научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)**

Выполнение научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) предполагает изучение учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

– в электронном виде – через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

– в печатном виде – в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе «Электронный университет». При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осуществляющих подготовку и представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) по данной ОПОП ВО.

Список литературы, необходимой для представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), представлен в Приложении 3 к данной программе.

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)**

Наименование Интернет-ресурса	URL
<i>SIB Bioinformatics Resource Portal</i>	<a href="https://www.expasy.org/">https://www.expasy.org/</a>
<i>База знаний по биологии человека</i>	<a href="http://humbio.ru/humbio/genetics.htm">http://humbio.ru/humbio/genetics.htm</a>
<i>Биомолекула</i>	<a href="http://biomolecula.ru/">http://biomolecula.ru/</a>
<i>Европейский институт биоинформатики</i>	<a href="http://www.ebi.ac.uk/">http://www.ebi.ac.uk/</a>
<i>RCSB PDB Protein data bank</i>	<a href="https://www.rcsb.org/">https://www.rcsb.org/</a>

## **8. Перечень информационных технологий, используемых для представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Перечень информационных технологий, используемых для представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости), представлен в Приложении 4 к данной программе.

## **9. Описание материально-технического обеспечения, необходимого для представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)**

Материально-техническое обеспечение представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) включает в себя следующие компоненты:

- помещения для самостоятельной работы обучающихся по выполнению научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) и подготовке к защите, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и

оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ;

- помещения для консультаций, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья);

- помещения для заседания государственной экзаменационной комиссии и для заседания апелляционной комиссии, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья);

- проектор и экран для презентации при защите научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации);

#### **10. Особенности представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) лицам с ОВЗ и инвалидам:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;

- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально; применение программных средств, обеспечивающих возможность выполнения и защиты научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации консультаций;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации защиты научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) для лиц с ОВЗ и инвалидов и предоставляется право выбора, с учетом индивидуальных психофизических особенностей, формы проведения итоговой аттестации (устно, письменно, с использованием технических средств и др.);

- для выступления на защите научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) лицам с ОВЗ и инвалидам могут быть предоставлены специальные технические средства, возможно привлечение ассистентов;

- увеличение продолжительности выступления лиц с ОВЗ и инвалидов при защите научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) – не более чем на 15 минут.



## ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение № 1

к программе государственного аттестационного испытания  
*Б4.Д.1* «Представление научного доклада об основных результатах подготовленной  
научно-квалификационной работы (диссертации)»

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования**  
**«Казанский (Приволжский) федеральный университет»**

**Институт фундаментальной медицины и биологии**

**Фонд оценочных средств государственного аттестационного испытания**  
***Б4.Д.1* – Представление научного доклада об основных результатах подготовленной**  
**научно-квалификационной работы (диссертации)**

Направление подготовки: 1.5 Биологические науки

Направленность (профиль) подготовки: 1.5.8 Математическая биология, биоинформатика

Квалификация выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Приложение 2

Шаблон оценочного листа по представлению научного доклада об основных результатах  
подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

**Приложение к протоколу  
заседания ГЭК от \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_**

Оценочный лист по представлению научного доклада об основных результатах подготовленной  
научно-квалификационной работы (диссертации)

ФИО обучающегося \_\_\_\_\_

Шифр Направление (профиль) \_\_\_\_\_

Группа \_\_\_\_\_

1. Общая характеристика текста научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) и защиты научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) (в том числе отзывы и рецензии)

2. Вопросы, заданные обучающемуся:

3. Характеристика ответов обучающегося

4. Критерии оценивания освоения компетенций при представлении научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

<b>Код компетенции</b>	<b>Расшифровка компетенции</b>	<b>Уровень освоения компетенции (подчеркнуть нужное)</b>
УК-1	Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Высокий Средний Низкий Ниже порогового
УК-2	Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	Высокий Средний Низкий Ниже порогового
УК-3	Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по	Высокий Средний Низкий

	решению по решению научных и научно-образовательных задач	Ниже порогового
УК-4	Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранных языках	Высокий Средний Низкий Ниже порогового
УК-5	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личного развития	Высокий Средний Низкий Ниже порогового
ОПК-1	Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	Высокий Средний Низкий Ниже порогового
ОПК-2	Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	Высокий Средний Низкий Ниже порогового
ПК-1	Понимать, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты экспериментальных биологических исследований	Высокий Средний Низкий Ниже порогового
ПК-2	Демонстрировать знание принципов клеточной организации биологических объектов, биохимических и молекулярных механизме жизнедеятельности	Высокий Средний Низкий Ниже порогового
ПК-3	Демонстрировать базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях биоинформатики	Высокий Средний Низкий Ниже порогового
ПК-4	Понимать и творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных аспектов биоинформатики	Высокий Средний Низкий Ниже порогового
Компетенции освоены в полном / не в полном объеме <sup>5</sup>		

### 5. Оценка за представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

№ п/п	Предмет оценки	Оценка
-------	----------------	--------

<sup>5</sup> Если оценка за сформированность хотя бы одной компетенции составляет ниже порогового уровня, научный доклад считается незащищенным.

1	Текст научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)	<i>[Отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно]</i>
2	Защита научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)	<i>[Отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно]</i>
<b>Общая оценка</b>		<i>[среднее значение]</i>

Итоговая оценка за представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) \_\_\_\_\_ *(отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно)*

ОСОБОЕ МНЕНИЕ (при наличии) указывается ФИО, подпись члена ГЭК, выразившего особое мнение, описывается содержание мнения)

---



---



---

\_\_\_\_\_  
ПРЕДСЕДАТЕЛЬ ГЭК

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(Фамилия И.О.)

ЧЛЕНЫ ГЭК

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(Фамилия И.О.)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(Фамилия И.О.)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(Фамилия И.О.)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(Фамилия И.О.)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(Фамилия И.О.)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(Фамилия И.О.)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(Фамилия И.О.)

Секретарь ГЭК

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(Фамилия И.О.)

**Список литературы, необходимой для подготовки к представлению научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)**

Направление подготовки: 1.5 Биологические науки

Направленность (профиль) подготовки: 1.5.8 Математическая биология, биоинформатика

Квалификация выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

**Основная литература:**

1. Леск Артур М. Введение в биоинформатику [Текст] = Introduction to Bioinformatics / А.М. Леск; пер. с англ. под ред. А.А. Миронова, В.К. Швядаса. - Москва: БИНОМ. Лаб. знаний, 2009. - 318, [2] с.: цв. ил, рис. - ISBN 978-5-94774-501-6 (рус.) (в пер.). - ISBN 0-19-925196-7 (англ.)
2. Уилсон К. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии: учебное пособие / К. Уилсон, Д. Уолкер; под ред. А.В. Левашова, В.И. Тишкова; пер. с англ. Т.П. Мосоловой, Е.Ю. Бозелек-Решетняк. - Москва: Лаборатория знаний, 2015. - 855 с. - ISBN 978-5-9963-2877-2. - Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/66244> (дата обращения: 09.07.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Динамические системы и модели биологии / А.С. Братусь, А.С. Новожилов, А.П. Платонов. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 400 с.: 70x100 1/16. (переплет) ISBN 978-5-9221-1192-8, 600 экз. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/397222>
4. Ребриков Д.В. NGS: высокопроизводительное секвенирование [Электронный ресурс] / Д.В. Ребриков [и др.]; под общей редакцией Д. В. Ребрикова. - 2-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ, 2015. - 235 с. - ISBN 978-5-9963-3024-9 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996330249.html>
5. Мутовин Г.Р. Клиническая генетика. Геномика и протеомика наследственной патологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Мутовин Г.Р. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 832 с. - ISBN 978-5-9704-1152-0 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970411520.html> Наглядная статистика. Используем R! [Электронный ресурс] / А.Б. Шипунов, Е.М. Балдин, П.А. Волкова, А.И. Коробейников, С.А. Назарова, С.В. Петров, В.Г. Суфиянов. - М.: ДМК Пресс, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940748281.html>
6. Лима-де-Фариа А. Похвала 'глупости' хромосомы. Исповедь непокорной молекулы [Электронный ресурс] / Лима-де-Фариа А.; пер. с англ. - 2-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ, 2015. - 315 с. - ISBN 978-5-9963-1994-7 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996319947.html>
7. Вентер К. Расшифрованная жизнь. Мой геном, моя жизнь [Электронный ресурс] / К. Вентер; пер. с англ. Образцовой Л., Образцова П. - Электрон. дан. - Москва: Издательство 'Лаборатория знаний', 2015. - 467 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/66246>
8. Кэри Н. Мусорная ДНК. Путешествие в темную материю генома [Электронный ресурс] / Н. Кэри. - Электрон. дан. - Москва: Издательство 'Лаборатория знаний', 2016. - 339 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90247>

9. Тихонов Г.П. Основы биохимии [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Г.П. Тихонов, Т.А. Юдина. - М.: МГАВТ-Альтаир, 2014. - 184 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/503169>
10. Основы биохимии: Учебное пособие / Т.Л. Ауэрман, Т.Г. Генералова, Г.М. Суслиянок. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 400 с. ISBN 978-5-16-005295-3. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/460475>

#### **Дополнительная литература:**

1. Плакунов В.К. Основы энзимологии [Электронный ресурс] / В.К. Плакунов. - М.: Логос, 2002. - 128 с.: ил. - ISBN 5-94010-027-9. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/469372>
2. Планирование виртуальных вычислений: Учебное пособие / Барский А.Б. - М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 200 с. ISBN 978-5-8199-0655-2 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/545303>
3. Моделирование и виртуальное прототипирование: Учебное пособие / Косенко И.И., Кузнецова Л.В., Николаев А.В. - М.: Альфа-М, ИНФРА-М Издательский Дом, 2016. - 176 с. ISBN 978-5-98281-280-3 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/555214>
4. Последнее изобретение человечества: Искусственный интеллект и конец эры Homo sapiens: Научно-популярное / Баррат Д., Лисова Н. - М.: Альпина нон-фикшн, 2016. - 304 с. ISBN 978-5-91671-436-4 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/916060>
5. Системы искусственного интеллекта. Часть 1: Учебное пособие / Сергеев Н.Е. - Таганрог: Южный федеральный университет, 2016. - 118 с.: ISBN 978-5-9275-2113-5 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/991954>
6. Масленникова О.Е. Основы искусственного интеллекта: учеб. пособие / О.Е. Масленникова, И.В. Гаврилова. - 3-е изд., стер. - Москва: ФЛИНТА, 2019. - 283 с. - ISBN 978-5-9765-1602-1. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1034902>
7. Симонов В.П. Педагогика и психология высшей школы. Инновационный курс для подготовки магистров: Учебное пособие / В.П. Симонов. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 320 с.; <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=426849> Завалько Н.А. Эффективность научно-образовательной деятельности в высшей школе [Электронный ресурс]: Монография / Н.А. Завалько. - 2-е изд., стереотип. - М.: Флинта, 2011. - 142 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=406102>; Макарова Н.С. Трансформация дидактики высшей школы [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Н.С. Макарова. - 2-е и зд., стер. - М.: Флинта, 2012. - 180 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=455365>; Леньков Р.В. Теория социального управления в высшей школе: Монография / Р.В. Леньков. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 91 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=496281>

Приложение №4

к программе государственного аттестационного испытания  
Б4.Д.1 «Представление научного доклада об основных результатах подготовленной  
научно-квалификационной работы (диссертации)»

**Перечень информационных технологий, используемых для подготовки к  
представлению научного доклада об основных результатах подготовленной научно-  
квалификационной работы (диссертации), включая перечень программного  
обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 1.5 Биологические науки

Направленность (профиль) подготовки: 1.5.8 Математическая биология, биоинформатика

Квалификация выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

1. Операционная система Microsoft office professional plus 2010, или Microsoft Windows 7 Профессиональная, или Windows XP (Volume License)
2. Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365, или Microsoft office professional plus 2010
3. Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC
4. Браузер Mozilla Firefox
5. Браузер Google Chrome
6. Kaspersky Endpoint Security для Windows
7. Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах. АО «Антиплагиат»
8. Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM»
9. Электронная библиотечная система Издательства «Лань»
10. Электронная библиотечная система «Консультант студента»