

**ФАНО РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Институт общей генетики им. Н.И. Вавилова  
Российской академии наук  
(ИОГен РАН)**

**«ПРИНЯТО»**

**«УТВЕРЖДАЮ»**

На заседании Ученого совета ИОГен РАН

Директор ИОГен РАН

Протокол №\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г.

д.б.н. \_\_\_\_\_ А.М. Кудрявцев

**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**Направление подготовки:** 06.06.01 Биологические науки

**Уровень образования:** высшее образование – подготовка кадров высшей  
квалификации

**Квалификация выпускника:** Исследователь. Преподаватель-  
исследователь.

**Разработчик**

к.б.н. Брускин С.А.

Москва, 2018 г.

Программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта, разработанного для реализации основных профессиональных образовательных программ высшего образования - программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки кадров высшей квалификации 06.06.01 «Биологические науки».

Согласно Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденному приказом Минобрнауки РФ № 871 от 30 июля 2014 г., и учебному плану аспирантов, разработанного на основе этого стандарта, Государственная итоговая аттестация составляет Блок 4. «Государственная итоговая аттестация» Основной профессиональной образовательной программы и служит для оценки готовности выпускников к профессиональной деятельности, включающей биологические науки и смежные сферы научной и практической деятельности.

Объем программы составляет 9 зачетных единиц или 324 академических часа, из них 108 академических часов отводится на государственный экзамен и 216 академических часов на представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

# 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

## Цель и задачи государственной итоговой аттестации

**Целью** государственной итоговой аттестации является определение уровня соответствия аспиранта квалификационной характеристике преподавателя-исследователя по направлению 06.06.01 – Биологические науки (направленности 03.02.07 – генетика); определение степени готовности выпускника к осуществлению научно-исследовательской и преподавательской деятельности в области биологических наук.

**Задачами** государственной итоговой аттестации являются:

оценка результатов освоения аспирантами образовательной программы;

проверка уровня сформированности профессиональных, общепрофессиональных и универсальных компетенций, установленных в ФГОС;

определение соответствия результатов обучения задачам профессиональной деятельности;

принятие решения о присвоении квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь».

В процессе прохождения государственной итоговой аттестации выпускники должны продемонстрировать решение профессиональных задач:

*в области научно-исследовательской деятельности:* овладеть теоретическими знаниями в области методологии исследования; приобрести эрудицию биолога-специалиста; обрести опыт самостоятельных научных открытий в области биологии;

*в сфере педагогической деятельности:* владеть навыками передачи научного знания, обеспечивать продуктивность научно-образовательного процесса;

*в области культурно-просветительской деятельности:* владеть навыками демонстрации биологических знаний при выступлениях перед широкой аудиторией, адаптации научных достижений к культурно-просветительской деятельности.

## **Место государственной итоговой аттестации в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Государственная итоговая аттестация составляет Блок 4. «Государственная итоговая аттестация» Основной профессиональной образовательной программы и служит для оценки готовности выпускников к профессиональной деятельности, включающей биологические науки и смежные сферы научной и практической деятельности. Результаты освоения ОПОП определяются степенью сформированности компетенций, то есть способностью выпускника применять их в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

## **Структура и объём программы государственной итоговой аттестации**

Государственная итоговая аттестация аспирантов проводится в ИОГен РАН в соответствии с графиком учебного процесса по направлению подготовки 06.06.01 - Биологические науки; по направленности 03.02.07 – генетика во втором полугодии 4-ого года обучения.

<b>Показатель объема дисциплины</b>	<b>Форма обучения</b>
	<b>Очная</b>
<b>Блок 4: «Государственная итоговая аттестация»</b>	
Объем программы в зачетных единицах	9
Объем программы в часах	324
<b>Б4.Г: Государственный экзамен:</b>	
Объем в зачетных единицах	3
Объем в часах	108
<b>Б4.Д: Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)</b>	
Объем в зачетных единицах	6
Объем в часах	216

**Перечень компетенций, которыми должен овладеть аспирант в результате освоения образовательной программы.**

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Форма представления результата</b>
ОПК-1 – способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	1. Научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
ОПК-2 – готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	1. Государственный экзамен
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	1. Государственный экзамен 2. Научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
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	2. Научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
УК-3 - готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	2. Научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
УК-4 - готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	1. Государственный экзамен 2. Научный доклад об основных результатах подготовленной научно-

	квалификационной работы (диссертации)
УК-5 - способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	2 Научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
ПК- 1 – Способность к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по направленности 03.02.07 Генетика	1. Государственный экзамен 2. Научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
ПК- 2 – Обладание представлениями о фундаментальных основах биологических процессов, форм и методов научного познания	1. Государственный экзамен 2. Научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
ПК-3 – Способность приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владение ими на уровне, необходимом для решения задач, возникающих при выполнении профессиональных функций	1. Государственный экзамен 2. Научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
ПК-4 – Обладание опытом профессионального участия в научных дискуссиях, умение представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати)	1. Государственный экзамен 2. Научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
ПК-5 – Владение методами отбора материала, преподавания и основами управления процессом обучения фундаментальной биологии	1. Государственный экзамен

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНИКУ, ПРОВЕРЯЕМЫЕ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

В рамках проведения государственного итогового экзамена проверяется степень освоения выпускником следующих компетенций:

ОПК-2; УК-1, УК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5.

В рамках представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) проверяется степень освоения выпускником следующих компетенций:

ОПК-1; УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5; ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4.

В процессе прохождения процедуры государственной итоговой аттестации оценивается качество профессиональной подготовки выпускников аспирантуры, которая определяется степенью освоения общепрофессиональных (ОПК-1, ОПК-2) и профессиональных компетенций (ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5).

В соотношении с матрицей соответствия результатов обучения **общепрофессиональным компетенциям** аспирант должен:

*Знать* методологию теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1).

*Знать* культуру научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2).

*Уметь* планировать теоретические и экспериментальные исследования в области профессиональной деятельности (ОПК-1).

*Уметь* проводить научные исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2).

*Владеть* методами теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1).

*Владеть* навыками самостоятельной разработки стратегии изучения и подачи материала (ОПК-2).

В соотношении с матрицей соответствия результатов обучения **универсальным компетенциям** аспирант должен:

*Знать*: методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1).

*Знать:* методы научно-исследовательской деятельности; основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира (УК-2).

*Знать:* особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах (УК-3).

*Знать:* методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках; стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках (УК-4).

*Знать:* содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда (УК-5).

*Уметь:* анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов; при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений (УК-1).

*Уметь:* использовать положения и категории философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений (УК-2).

*Уметь:* следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач; осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом (УК-3).

*Уметь:* следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках (УК-4).

*Уметь:* осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом; формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей (УК-5).



*Владеть:* навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1).

*Владеть:* навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в том числе междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития; технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований (УК-2).

*Владеть:* навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в том числе междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах; технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке; технологиями планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач; различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3).

*Владеть:* навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках; навыками критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках; различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках (УК-4).

*Владеть:* способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития; приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач (УК-5).

В соотношении с матрицей соответствия результатов обучения **профессиональным компетенциям** аспирант по направленности 03.02.07 – Генетика в рамках направления подготовки 06.06.01 «Биологические науки» должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

– Способностью к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по специальности 03.02.07 Генетика (ПК-1);

– Владеть представлениями о фундаментальных основах биологических процессов, форм и методов научного познания (ПК-2);

– Способностью приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владеть ими на уровне, необходимом для решения задач, возникающих при профессиональной деятельности (ПК-3);

– Владеть опытом профессионального участия в научных дискуссиях, способностью проводить обработку и анализ научных результатов, обобщать в виде научных статей для ведущих профильных журналов (ПК-4);

– Владеть методами отбора материала, преподавания и основами управления процессом обучения фундаментальной биологии в школе и вузе (ПК-5).

Ниже приведены основные характеристики профессиональных компетенций.

<p><b>ПК-1</b></p>	<p>Способность к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по направленности 03.02.07 Генетика</p>	<p><b>Знать:</b>  <b>З1 (ПК-1)</b> современное состояние науки в области биологических наук;  <b>З2 (ПК-1)</b> порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательской работы с использованием современных научно-исследовательских, образовательных и информационных технологий;  <b>З3 (ПК-1)</b> методы исследования и проведения экспериментальных работ.  <b>Уметь:</b>  <b>У1 (ПК-1)</b> самостоятельно формулировать конкретные задачи научных исследований и проводить углубленную их разработку;  <b>У2 (ПК-1)</b> представлять результаты НИР (в том числе диссертационной работы) академическому и бизнес-сообществу.  <b>Владеть:</b>  <b>В1 (ПК-1)</b> методами планирования, подготовки, проведения НИР, анализа полученных данных, формулировки выводов и рекомендаций по направленности</p>
--------------------	---	---

		(профилю); <b>В2 (ПК-1)</b> методами и приемами экспериментальных исследований в области биологических наук.
<b>ПК-2</b>	Обладание представлениями о фундаментальных основах биологических процессов, форм и методов научного познания	<b>Знать:</b> <b>З1 (ПК-2)</b> теоретические методы научного познания; <b>З2 (ПК-2)</b> формы научного познания: проблемы, гипотезы, теории; <b>З3 (ПК-2)</b> методы поиска необходимой информации. <b>уметь:</b> <b>У1 (ПК-2)</b> использовать современные методы сбора, анализа и обработки научной информации; <b>У2 (ПК-2)</b> анализировать и систематизировать полученную информацию. <b>владеть:</b> <b>В2 (ПК-2)</b> методами работы с основными базами данных биологической информации.
<b>ПК-3</b>	Способность приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владение ими на уровне, необходимом для решения задач, возникающих при выполнении профессиональных функций	<b>знать:</b> <b>З1 (ПК-3)</b> теоретические основы технологий, используемых в современной научно-исследовательской практике в области генетики, физико-химические методы изучения взаимодействия биополимеров; принцип исследования структуры биополимеров физико-химическими методами; <b>З1 (ПК-3)</b> использования компьютерных методов в биологии. <b>уметь:</b> <b>У1 (ПК-3)</b> выбирать необходимые методы и оборудование для проведения исследований; работать с научно-технической информацией. <b>владеть:</b> <b>В1 (ПК-3)</b> навыками использования электронных библиотек и биоинформатических интернет-ресурсов, соответствующих пакетов программного обеспечения.
<b>ПК-4</b>	Обладание опытом профессионального участия в научных дискуссиях,	<b>знать:</b> <b>З1 (ПК-4)</b> нормативные требования к оформлению результатов научной работы,

	<p>умение представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати)</p>	<p>заявок на финансирование научных проектов;  <b>З2 (ПК-4)</b> требования к содержанию и правила оформления рукописей к публикации в рецензируемых научных изданиях.  <b>уметь:</b>  <b>У1 (ПК-4)</b> представлять научные результаты по теме диссертационной работы в виде отчетов и публикаций в рецензируемых научных изданиях;  <b>У2 (ПК-4)</b> готовить заявки на финансирование НИР в области генетики.  <b>владеть:</b>  <b>В1 (ПК-4)</b> навыками представления научных результатов по теме диссертационной работы в виде отчетов и публикаций;  <b>В2 (ПК-4)</b> навыками составления и подачи конкурсных заявок на финансирование научных проектов в области биологических наук.</p>
<p><b>ПК-5</b></p>	<p>Владение методами отбора материала, преподавания и основами управления процессом обучения фундаментальной биологии</p>	<p><b>знать:</b>  <b>З1 (ПК-5)</b> современное состояние науки в области биологических наук;  <b>З2 (ПК-5)</b> способы представления и методы передачи информации для различных контингентов слушателей.  <b>уметь:</b>  <b>У1 (ПК-5)</b> преподавать учебные предметы, курсы, дисциплины;  <b>У2 (ПК-5)</b> разрабатывать научно-методическое обеспечение реализации курируемых учебных предметов, курсов, дисциплин.  <b>владеть:</b>  <b>В1 (ПК-5)</b> умениями разрабатывать научно-методическое обеспечение реализации курируемых учебных предметов, курсов, дисциплин;  <b>В2 (ПК-5)</b> методами и технологиями межличностной коммуникации.</p>

### **3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ (ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ), НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

**Перечень вопросов, выносимых для проверки на государственной  
итоговой аттестации с указанием проверяемых компетенций**

#### **Вопросы по педагогическим дисциплинам**

1. Педагогическая наука в современных условиях общественного развития. Дидактика в системе педагогического знания.
2. Развитие педагогического образования в истории образовательных концепций и систем.
3. Формирование представлений о профессии учителя и его подготовке в историко-педагогическом процессе.
4. Теоретические основы интенсификации обучения посредством использования традиционных (инновационных, вариативных, личностно-ориентированных, развивающих и др.) технологий обучения.
5. Педагогическое общение.
6. Педагогические технологии и техники.
7. Своеобразие современного управления и самоуправления в образовательной организации.
8. Педагогическая деятельность, ее объективный и субъективный характер.
9. Сущность целостного педагогического процесса и его характеристика. Педагог (воспитатель) в системе учебно-воспитательного процесса.
10. Дидактическая интерпретация содержания образования на разных уровнях и ступенях обучения.
11. Личность преподавателя высшей школы и его профессиональная компетентность. Структура личности преподавателя высшей школы.
12. Влияние личности преподавателя на учебный процесс.
13. Психологические особенности студентов вуза.
14. Мотивация учения студентов на разных курсах обучения в вузе.
15. Особенности первого профессионального кризиса студентов.
16. Мотивация студентов занятиями наукой.
17. Электронные ресурсы в работе преподавателя. Создание сайта преподавателя.
18. Специфика педагогической деятельности преподавателя высшей школы в виртуальной образовательной среде.

19. Традиционные и инновационные стратегии обучения в высшей школе. Компетентностный подход в стратегии «Тюнинг».

20. Методы воздействия преподавателя высшей школы на студентов в процессе обучения.

### **Вопросы по истории и философии науки**

1. Наука и философия. Роль науки в современном образовании и формировании личности. Функции науки в жизни общества (наука как мировоззрение, как производительная и социальная сила).

2. Структура научного познания. Научное знание как сложная развивающаяся система. Многообразие типов научного знания. Эмпирический и теоретический уровни. Структура эмпирического знания. Эксперимент и наблюдение. Случайные и систематические наблюдения. Эмпирические зависимости и эмпирические факты. Структура теоретического знания. Первичные теоретические модели и законы. Развитая теория.

3. Особенности современного этапа развития науки. Перспективы научно-технического прогресса. Современные процессы дифференциации и интеграции наук. Связь дисциплинарных и проблемно-ориентированных исследований. Освоение саморазвивающихся "синергетических" систем и новые стратегии научного поиска. Сближение идеалов естественнонаучного и социально-гуманитарного познания. Включение социальных ценностей в процесс выбора стратегий исследовательской деятельности.

4. Философские проблемы биологии. Предмет философии биологии и его эволюция. Основные этапы трансформации представлений о месте и роли биологии в системе научного познания. Изменения в стратегии исследовательской деятельности в биологии. Философия биологии в изучении природы. Особенности научного познания живых объектов и систем. Философия биологии в оценке познавательной и социальной роли наук о жизни в современном обществе.

## Вопросы по генетике

### Классическая генетика

1. Предмет генетики. Место генетики среди биологических наук. Значение генетики для решения задач селекции, медицины, биотехнологии, экологии.
2. История генетики в России.
3. Типы отбора: индивидуальный и массовый . Отбор по фенотипу и генотипу (оценка по родословной и качеству потомства). Влияние условий внешней среды на эффективность отбора.
4. Понятие о наследственной и ненаследственной (модификационной) изменчивости. Формирование признаков как результат взаимодействия генотипа и факторов среды. Норма реакции. Адаптивный характер модификаций.
5. Комбинативная изменчивость, механизм ее возникновения, роль в эволюции и селекции.
6. Генетика определения пола у человека и у дрозофилы.
7. Основные закономерности наследования. Цели и принципы генетического анализа. Методы: гибридологический и мутационный.
8. Геномные изменения: полиплоидия, анеуплоидия. Аллополиплоиды. Амфидиплоидия как механизм возникновения плодовых аллополиплоидов.
9. Основные закономерности наследования. Цели и принципы генетического анализа. Методы: . цитогенетический и биохимический.
10. Основные закономерности наследования. Цели и принципы генетического анализа. генеалогический, популяционный и близнецовый методы.
11. Основы гибридологического метода генетического анализа: выбор объекта, отбор материала для скрещиваний, анализ признаков, применение статистического метода. Разрешающая способность гибридологического метода. Генетическая символика.
12. Классификация генных мутаций, причина их возникновения.
13. Закономерности наследования, открытые Г. Менделем. Представление Г. Менделя о дискретной наследственности. Представление об аллелях и их взаимодействиях. Анализирующее скрещивание.
14. Представление об аллелях и их взаимодействиях. Относительный характер доминирования.
15. Спонтанные и индуцированные мутации. Количественная оценка частот возникновения мутаций.
16. Закономерности наследования в ди- и полигибридных скрещиваниях. Статистический характер расщеплений.

17. Общая формула расщеплений при независимом наследовании. Значение мейоза в осуществлении законов «чистоты гамет» и независимого наследования.
18. Условия осуществления «менделевских» расщеплений. Отклонения от «менделевских» расщеплений при ди- и поли генном контроле признаков.
19. Неаллельные взаимодействия: комплементарность, эпистаз, полимерия. Биохимические основы неаллельных взаимодействий.
20. Особенности наследования количественных признаков (полигенное наследование). Использование статистических методов при изучении количественных признаков.
21. Структурная организация генома эукариот. Классификация повторяющихся элементов генома.
22. Определение группы сцепления мутаций *D. melanogaster*: использование доминантных и рецессивных маркеров.
23. Значение работ школы Т. Моргана в изучении сцепленного наследования признаков. Особенности наследования при сцеплении. Группы сцепления.
24. Предмет и методология селекции. Генетика как теоретическая основа селекции.
25. Системы скрещиваний в селекции растений и животных. Линейная селекция. Отдаленная гибридизация. Особенности межвидовой и межродовой гибридизации; скрещиваемость, фертильность и особенности расщепления у гибридов. Пути преодоления нескрещиваемости.
26. Представление школы Моргана о строении и функции гена. Функциональный и рекомбинационный критерии аллелизма. Множественный аллелизм. Мутационная и рекомбинационная делимость гена. Работы Серебровского и Дубинина по ступенчатому аллелизму.
27. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости (Н.И. Вавилов). Значение наследственной изменчивости организмов для селекционного процесса и эволюции.
28. Генетические карты, принцип их построения у эукариот.
29. Использование простых и двойных межлинейных гибридов в растениеводстве и животноводстве. Производство гибридных семян на основе цитоплазматической мужской стерильности. Коэффициенты наследуемости и повторяемости и их использование в селекционном процессе.
30. Локализация гена в группе сцепления: картирование летальных мутаций, селективные схемы скрещиваний. Соотношение кроссоверной и молекулярной карт генов.
31. Неравный кроссинговер. Митотический кроссинговер. Факторы, влияющие на кроссинговер.
32. Системы скрещиваний в селекции растений и животных. Аутбридинг. Инбридинг.



33. Роль частной генетики отдельных видов организмов в селекции. Использование индуцированных мутаций и комбинативной изменчивости в селекции растений, животных и микроорганизмов. Роль полиплоидии в повышении продуктивности растений.
34. Явление гетерозиса и его генетические механизмы.
35. Предмет и методология селекции. Перспективы методов генетической и клеточной инженерии в селекции.
36. Центры происхождения культурных растений по Н.И. Вавилову. Понятие о породе, сорте, штамме. Сохранение генофонда ценных культурных и диких форм растений и животных.
37. Основы генетической инженерии растений и животных: трансформация клеток высших организмов, введение генов в зародышевые и соматические клетки животных. Получение трансгенных организмов.
38. Закономерности нехромосомного наследования. Методы изучения: реципрокные, возвратные и поглощающие скрещивания, метод трансплантации, биохимические методы.

### **Молекулярная генетика**

39. Конъюгация у бактерий. Методы генетического картирования при конъюгации.
40. Кольцевая карта хромосом прокариот. Генетическая рекомбинация при трансформации.
41. Трансдукция у бактерий. Общая и специфическая трансдукция. Использование трансформации и трансдукции для картирования генов.
42. Доказательства генетической роли нуклеиновых кислот. Структура ДНК и РНК. Функции нуклеиновых кислот в реализации генетической информации.
43. Генетический код. Свойства генетического кода. Мутации, связанные с нарушениями генетического кода.
44. Молекулярная организация хромосом прокариот и эукариот. Компоненты хроматина: ДНК, РНК, гистоны, другие белки. Уровни упаковки хроматина, нуклеосомы.
45. Задачи и методология генетической инженерии.
46. Методы выделения и синтеза генов. Понятие о векторах.
47. Понятие о векторах. Векторы на основе плазмид и ДНК фагов. Геномные библиотеки.
48. Способы получения рекомбинантных молекул ДНК, методы клонирования генов.
49. Роль мобильных генетических элементов в возникновении генных мутаций и хромосомных перестроек.

50. Химический мутагенез. Особенности мутагенного действия химических агентов. Факторы, модифицирующие мутационный процесс. Антимутагены. Мутагены окружающей среды и методы их тестирования
51. Репортерные гены
52. Ген как единица функции. Перекрытие генов в одном участке ДНК. Молекулярно-генетические подходы в исследовании тонкого строения генов.
53. Интрон-экзонная организация генов эукариот, альтернативный сплайсинг.
54. Хромосомная ходьба при клонировании ДНК.
55. Геномные проекты. Методика микроэкреев.
56. Мобильные элементы генома. Классификация и биологическая роль.
57. Полимеразная цепная реакция. Саузерн-блот и Нозерн-блот анализы.
58. Понятие о структурной, функциональной и эволюционной геномике. Молекулярно-генетические методы картирования генома.
59. Структурная организация генома эукариот. Семейства генов. Псевдогены. Проблемы происхождения и молекулярной эволюции генов.
60. Структурная организация генома эукариот. Регуляторные элементы генома.
61. Генетический контроль и молекулярные механизмы репликации.
62. Проблемы стабильности генетического материала. Типы структурных повреждений в ДНК и репарационные процессы.
63. Плазмидное наследование. Свойства плазмид. Использование плазмид в генетических исследованиях.
64. Молекулярные механизмы регуляции действия генов. Принципы негативного и позитивного контроля. Оперонные системы регуляции (теория Жакоба и Моно). Генетический анализ лактозного оперона.
65. Принципы регуляции действия генов у эукариот. Транскрипционно активный хроматин. Регуляторная роль гистонов, негистоновых белков, гормонов.
66. Молекулярные механизмы регуляции действия генов. Регуляция транскрипции у эукариот.
67. Построение физических карт хромосом с помощью методов молекулярной биологии.
68. Рекомбинация: гомологический кроссинговер, сайт-специфическая рекомбинация, транспозиции. Генная конверсия.
69. Представление о плазидах, эписомах и мобильных генетических элементах (инсерционные последовательности, транспозоны) прокариот.
70. Посттранскрипционный уровень регуляции синтеза белков.
71. Сайт-специфическая рекомбинация. Генетический контроль и механизмы процессов транспозиции.
72. Векторы эукариот.

73. Принципы регуляции действия генов у эукариот. Регуляторная область гена.
74. Генетический контроль мутационного процесса. Связь мутабельности с функциями аппарата репликации. Механизмы спонтанного мутагенеза.

### **Генетика индивидуального развития**

75. Дифференциальная активность генов в ходе индивидуального развития. Первичная дифференцировка цитоплазмы, действие генов в раннем эмбриогенезе, амплификация генов.
76. Онтогенез как реализация наследственно-детерминированной программы развития. Опыты по трансплантации ядер. Методы клонирования генетически идентичных организмов.
77. Действие генов в раннем эмбриогенезе. Позиционная информация, морфогены. Гомология генов, контролирующих раннее развитие.
78. Генетика иммунитета. Совместимость и несовместимость тканей.
79. Онкогены, онкобелки, антионкогены.
80. Генетика соматических клеток. Химерные (аллофенные) животные.
81. Генетика соматических клеток. Гетерокарионы. Применение метода соматической гибридизации для изучения процессов дифференцировки и для генетического картирования.
82. Представление о генотипе как сложной системе аллельных и неаллельных взаимодействий генов. Плейотропное действие генов. Пенетрантность и экспрессивность.
83. Понятие дозовой компенсации. Компенсация дозы генов при определении пола у дрозофилы.
84. Понятие дозовой компенсации. Компенсация дозы генов при определении пола у млекопитающих.
85. Онтогенез как реализация наследственно детерминированной программы развития. Роль гомеозисных генов в онтогенезе.
86. Роль наследственности в формировании поведенческих признаков. Генетика поведения дрозофилы.

### **Цитогенетика**

87. Доказательства роли ядра и хромосом в явлениях наследственности. Роль цитоплазматических факторов в передаче наследственной информации.
88. Митотический цикл и фазы митоза.
89. Биологическая роль митоза и мейоза. Кариотип. Парность хромосом в соматических клетках. Гомологичные хромосомы. Специфичность морфологии и числа хромосом.

90. Материнская наследственность. Пластидная и митохондриальная наследственность. Взаимодействие ядерных и внеядерных генов. Цитоплазматическая мужская стерильность у растений.
91. Эухроматин и гетерохроматин.
92. Нехромосомное наследование. Значение изучения нехромосомного наследования в понимании проблем эволюции клеток высших организмов, происхождения клеточных органелл (пластид и митохондрий). Эндосимбиоз.
93. Строение хромосом. Изменения в организации морфологии хромосом в ходе митоза и мейоза. Онтогенетическая изменчивость хромосом. Репликация хромосом. Политения.
94. Геномные изменения: полиплоидия, анеуплоидия. Роль полиплоидии в эволюции и селекции. Автополиплоиды, особенности мейоза и характер наследования.
95. Геномные изменения: полиплоидия, анеуплоидия. Анеуплоидия: нуллисомии, моносомии, полисомии, их использование в генетическом анализе. Особенности мейоза и образования гамет у анеуплоидов, их жизнеспособность и плодовитость.
96. Хромосомные перестройки. Механизмы их возникновения, использование в генетическом анализе для локализации отдельных генов и составления генетических карт. Особенности мейоза при различных типах перестроек.
97. Локализация генов с помощью гибридизации нуклеиновых кислот.
98. Половые хромосомы. Наследование признаков, сцепленных с полом. Значение реципрокных скрещиваний для изучения сцепленных с полом признаков. Наследование при нерасхождении половых хромосом.
99. Хромосомное определение пола. Гинандроморфы, интерсексы, гермафродиты, синдромы Шерешевского-Тернера и Клайнфельтера.
100. Кроссинговер. Доказательства происхождения кроссинговера в мейозе и митозе на стадии четырех нитей. Цитологические доказательства кроссинговера. Значение анализирующего скрещивания и тетрадного анализа при изучении кроссинговера.
101. Рекомбинация. Доказательство механизма общей рекомбинации по схеме «разрыв - воссоединение». Молекулярная модель рекомбинации по Холлидею.
102. Политенные хромосомы дрозофилы как модельный объект генетических исследований.

### **Генетика человека**

103. Причины возникновения наследственных и врожденных заболеваний. Генетическая опасность радиации и химических веществ. Генотоксикология. Использование биохимических методов для выявления гетерозиготных носителей и диагностики наследственных

заболеваний. Перспективы лечения наследственных болезней. Задачи медико-генетических консультаций.

104. Изучение структуры и активности генома человека с помощью методов молекулярной генетики. Программа «Геном человека». Геногеографии.
105. Роль наследственности в формировании поведенческих признаков человека.
106. Проблемы генотерапии. Значение генетической инженерии для решения задач биотехнологии, сельского хозяйства, медицины и различных отраслей народного хозяйства.
107. Использование методов генетической инженерии для изучения фундаментальных проблем генетики и других биологических наук. Социальные аспекты генетической инженерии.
108. Проблемы медицинской генетики. Врожденные и наследственные болезни, их распространение в человеческих популяциях. Болезни с наследственной предрасположенностью. Скрининг генных дефектов. Хромосомные и генные болезни.
109. Особенности человека как объекта генетических исследований. Методы изучения генетики человека. Особенности человека как объекта генетических исследований. Методы изучения генетики человека.

### **Популяционная генетика**

110. Генетическая гетерогенность популяций. Методы изучения природных популяций. Понятие о внутривидовом генетическом полиморфизме и генетическом грузе.
111. Понятие о виде и популяции. Популяция как естественно-историческая структура. Понятие о частотах генов и генотипов в популяциях. Закон Харди-Вайнберга, возможности его применения.
112. Факторы динамики генетического состава популяции {дрейф генов, мутационный процесс, межпопуляционные миграции, действие отбора) и их взаимодействие.
113. Естественный отбор как направляющий фактор эволюции популяций. Понятие о приспособленности и коэффициенте отбора. Формы отбора: движущий, стабилизирующий, дизруптивный. Роль генетических факторов в эволюции.
114. Молекулярно-генетические основы эволюции. Задачи геносистематики. Значение генетики популяций для медицинской генетики, селекции, решения проблем сохранения генофонда и биологического разнообразия.

## Вопросы по биоинформатике

1. Локальное выравнивание. BLAST. Основы работы с BLAST, серверная и консольная версия программы. Принцип работы.
2. BLAST. Разновидности команд пакета BLAST. P-значения и E-значения.
3. Локальное выравнивание. Глобальное выравнивание. Множественное выравнивание. Основные принципы работы и области применения.
4. Базы данных и общие принципы работы с ними. Запросы онлайн и обработка результатов. Gene ID. Взаимная конверсия Gene ID.
5. Геномные браузеры и базы данных. Устройство и использование. Онлайн-запросы.
6. Основные методы и принципы филогенетического анализа. Укоренённые и неукоренённые деревья. Основные методы построения филогенетических деревьев. Примеры программ для филогенетических реконструкций. Области применения методов филогенетики.
7. Основные принципы анализа данных для секвенаторов нового поколения. Анализ секвенирования. Основные этапы обработки полученных данных.
8. Основные методы измерения экспрессии генов. Основные принципы работы экспрессионных чипов. RNA-seq. qt-PCR.
9. База данных NCBI. Ориентирование внутри базы данных NCBI. Базы данных внутри NCBI.
10. Анализ однонуклеотидных полиморфизмов. SNP Quality. Форматы для хранения данных SNP.

## Вопросы по биостатистике

1. Ключевые понятия статистики. Гипотеза. Нулевая гипотеза. Альтернативная гипотеза. Ошибки первого и второго рода. Мощность статистических тестов.
2. Анализ количественных признаков. Сравнение средних. Z-статистика. T-критерий Стьюдента. Одновыборочный t-test. Двухвыборочный t-test для независимых выборок.
3. Параметрические критерии. T-тест Стьюдента и F-тест Фишера.
4. Непараметрические критерии. U-критерий Манна-Уитни. W-критерий Вилкоксона.
5. Понятие об идеальной популяции. Уравнение Харди-Вайнберга. Критерий  $\chi^2$ .

6. Нормальное распределение. Основные характеристики распределения. Функция плотности вероятности. Математическое ожидание. Медиана распределения. Среднеквадратическое отклонение распределения.
7. Регрессионный анализ. Метод наименьших квадратов. Уравнение линейной регрессии.
8. Корреляционный анализ. Понятие коэффициента корреляции. Корреляция по Пирсону. R-коэффициент корреляции. Odds ratio-отношение шансов.
9. FDR-метод учёта множественных сравнений. Поправка Бенджамини-Хохберга. Поправка Бонферрони.

#### 4. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, А ТАКЖЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

4.1. Для оценки результатов экзамена на Государственной итоговой аттестации у выпускника аспирантуры должны быть выявлены следующие компетенции: ОПК-2; УК-1, УК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4. ПК-5.

№ п /п	Код компетенции	Показатели	Элемент оценочного средства	Критерии оценивания результатов обучения				
				незачтено		зачтено		
				1	2	3	4	5
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>								
1.	ОПК-2 Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	<p><b>Знать:</b> нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания</p> <p><b>Владеть:</b> технологией проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования</p>	зачет	Отсутствие знаний, умений, навыков	Фрагментарные знания, частично освоенные умения, фрагментарное применение навыков	Общие, но не структурированные знания, в целом успешные, но не систематически осуществляемые умения и навыки	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы в применении знаний, умений и навыков	Сформированные систематические знания, умения, навыки



Универсальные компетенции								
2.	<p>УК-1</p> <p>Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.</p>	<p><b>Знать:</b> методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p>	зачет	Отсутствие знаний, умений, навыков	Фрагментарные знания, частично освоенные умения, фрагментарное применение навыков	Общие, но не структурированные знания, в целом успешные, но не систематически осуществляемые умения и навыки	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы в применении знаний, умений и навыков	Сформированные систематические знания, умения, навыки
3.	<p>УК-4</p> <p>Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках.</p>	<p><b>Знать:</b> методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках.</p> <p><b>Уметь:</b> следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках.</p>	зачет	Отсутствие знаний, умений, навыков	Фрагментарные знания, частично освоенные умения, фрагментарное применение навыков	Общие, но не структурированные знания, в целом успешные, но не систематически осуществляемые умения и навыки	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы в применении знаний, умений и навыков	Сформированные систематические знания, умения, навыки

Профессиональные компетенции								
4.	ПК-1 Способность к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по направленности 03.02.07 Генетика	<p><b>Знать:</b> современное состояние науки в области биологических наук; порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательской работы с использованием современных научно-исследовательских, образовательных и информационных технологий; методы исследования и проведения экспериментальных работ</p> <p><b>Уметь:</b> самостоятельно формулировать конкретные задачи научных исследований и проводить углубленную их разработку; представлять результаты НИР (в том числе диссертационной работы) академическому и бизнес-сообществу</p> <p><b>Владеть:</b> методами планирования, подготовки, проведения НИР, анализа полученных данных, формулировки выводов и рекомендаций по направленности (профилю); методами и приемами экспериментальных исследований в области биологических наук.</p>	зачет	Отсутствие знаний, умений, навыков	Фрагментарные знания, частично освоенные умения, фрагментарное применение навыков	Общие, но не структурированные знания, в целом успешные, но не систематически осуществляемые умения и навыки	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы в применении знаний, умений и навыков	Сформированные систематические знания, умения, навыки

5.	<p>ПК-2</p> <p>Обладание представлениями о фундаментальных основах биологических процессов, форм и методов научного познания</p>	<p><b>Знать:</b> теоретические методы научного познания; формы научного познания: проблемы, гипотезы, теории; методы поиска необходимой информации.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать современные методы сбора, анализа и обработки научной информации; анализировать и систематизировать полученную информацию</p> <p><b>Владеть:</b> методами работы с основными базами данных биологической информации</p>	зачет	Отсутствие знаний, умений, навыков	Фрагментарные знания, частично освоенные умения, фрагментарное применение навыков	Общие, но не структурированные знания, в целом успешные, но не систематически осуществляемые умения и навыки	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы в применении знаний, умений и навыков	Сформированные систематические знания, умения, навыки
6.	<p>ПК-3</p> <p>Способность приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владение ими на уровне, необходимом для решения задач, возникающих при выполнении профессиональных функций разработке новых методов исследований функций животных и человека.</p>	<p><b>Знать:</b> теоретические основы технологий, используемых в современной научно-исследовательской практике в области генетики, физико-химические методы изучения взаимодействия биополимеров; принцип исследования структуры биополимеров физико-химическими методами; использования компьютерных методов в биологии.</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать необходимые методы и оборудование для проведения исследований; работать с научно-технической информацией</p> <p><b>Владеть:</b> навыками использования электронных библиотек и биоинформатических интернет-ресурсов, соответствующих пакетов программного обеспечения.</p>	зачет	Отсутствие знаний, умений, навыков	Фрагментарные знания, частично освоенные умения, фрагментарное применение навыков	Общие, но не структурированные знания, в целом успешные, но не систематически осуществляемые умения и навыки	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы в применении знаний, умений и навыков	Сформированные систематические знания, умения, навыки

7.	<p>ПК-4</p> <p>Обладание опытом профессионального участия в научных дискуссиях, умение представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати)</p>	<p><b>Знать:</b> нормативные требования к оформлению результатов научной работы, заявок на финансирование научных проектов; требования к содержанию и правила оформления рукописей к публикации в рецензируемых научных изданиях</p> <p><b>Уметь:</b> представлять научные результаты по теме диссертационной работы в виде отчетов и публикаций в рецензируемых научных изданиях; готовить заявки на финансирование НИР в области генетики</p> <p><b>Владеть:</b> навыками представления научных результатов по теме диссертационной работы в виде отчетов и публикаций; навыками составления и подачи конкурсных заявок на финансирование научных проектов в области биологических наук</p>	зачет	Отсутствия знаний, умений, навыков	Фрагментарные знания, частично освоенные умения, фрагментарное применение навыков	Общие, но не структурированные знания, в целом успешные, но не систематически осуществляемые умения и навыки	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы в применении знаний, умений и навыков	Сформированные систематические знания, умения, навыки
8.	<p>ПК-5</p> <p>Владение методами отбора материала, преподавания и основами управления процессом обучения фундаментальной биологии</p>	<p><b>Знать:</b> современное состояние науки в области биологических наук; способы представления и методы передачи информации для различных контингентов слушателей</p> <p><b>Уметь:</b> преподавать учебные предметы, курсы, дисциплины; разрабатывать научно-методическое обеспечение реализации курируемых учебных предметов, курсов, дисциплин</p> <p><b>Владеть:</b> умениями разрабатывать научно-методическое обеспечение реализации курируемых учебных предметов, курсов, дисциплин; методами и технологиями межличностной коммуникации</p>	зачет	Отсутствия знаний, умений, навыков	Фрагментарные знания, частично освоенные умения, фрагментарное применение навыков	Общие, но не структурированные знания, в целом успешные, но не систематически осуществляемые умения и навыки	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы в применении знаний, умений и навыков	Сформированные систематические знания, умения, навыки

6.

4.2. Для оценки результатов представления научного доклада на Государственной итоговой аттестации используются следующие компетенции: ОПК-1; УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5; ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4.

№ п /п	Код компетенции	Показатели	Элемент оценочного средства	Критерии оценивания результатов обучения				
				незачтено		зачтено		
				1	2	3	4	5
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>								
1.	ОПК-1 Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	<p><b>Знать:</b> принципы аналитико-синтетической переработки информации, современные методы статистической обработки результатов исследования; формы публичного представления научных данных</p> <p><b>Уметь:</b> составлять план работы по заданной теме; проводить информационный поиск; использовать современные методы решения поставленных задач; проводить статистический анализ данных с применением информационных технологий.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы с электронными текстами, таблицами и презентациями; навыками работы с программами статистической обработки данных и информационного поиска.</p>	зачет	Отсутствие знаний, умений, навыков	Фрагментарные знания, частично освоенные умения, фрагментарное применение навыков	Общие, но не структурированные знания, в целом успешные, но не систематически осуществляемые умения и навыки	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы в применении знаний, умений и навыков	Сформированные систематические знания, умения, навыки

Универсальные компетенции								
2.	<p>УК-1</p> <p>Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.</p>	<p><b>Знать:</b> методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p>	зачет	Отсутствие знаний, умений, навыков	Фрагментарные знания, частично освоенные умения, фрагментарное применение навыков	Общие, но не структурированные знания, в целом успешные, но не систематически осуществляемые умения и навыки	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы в применении знаний, умений и навыков	Сформированные систематические знания, умения, навыки
3.	<p>УК-2</p> <p>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</p>	<p><b>Знать:</b> основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира</p> <p><b>Уметь:</b> использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений</p> <p><b>Владеть:</b> навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития</p>	зачет	Отсутствие знаний, умений, навыков	Фрагментарные знания, частично освоенные умения, фрагментарное применение навыков	Общие, но не структурированные знания, в целом успешные, но не систематически осуществляемые умения и навыки	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы в применении знаний, умений и навыков	Сформированные систематические знания, умения, навыки

4.	<p>УК-3</p> <p>Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</p>	<p><b>Знать:</b> особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах</p> <p><b>Уметь:</b> следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в.т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах</p>	зачет	Отсутствие знаний, умений, навыков	Фрагментарные знания, частично освоенные умения, фрагментарное применение навыков	Общие, но не структурированные знания, в целом успешные, но не систематически осуществляемые умения и навыки	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы в применении знаний, умений и навыков	Сформированные систематические знания, умения, навыки
5.	<p>УК-4</p> <p>Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках.</p>	<p><b>Знать:</b> методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках.</p> <p><b>Уметь:</b> следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках.</p>	зачет	Отсутствие знаний, умений, навыков	Фрагментарные знания, частично освоенные умения, фрагментарное применение навыков	Общие, но не структурированные знания, в целом успешные, но не систематически осуществляемые умения и навыки	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы в применении знаний, умений и навыков	Сформированные систематические знания, умения, навыки

6.	<p>УК-5</p> <p>Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.</p>	<p><b>Знать:</b> содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда</p> <p><b>Уметь:</b> формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей.</p> <p><b>Владеть:</b> приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач</p>	зачет	Отсутствие знаний, умений, навыков	Фрагментарные знания, частично освоенные умения, фрагментарное применение навыков	Общие, но не структурированные знания, в целом успешные, но не систематически осуществляемые умения и навыки	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы в применении знаний, умений и навыков	Сформированные систематические знания, умения, навыки
----	---	--	-------	------------------------------------	---	--	---	---



Профессиональные компетенции								
7.	ПК-1 Способность к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по направленности 03.02.07 Генетика	<p><b>Знать:</b> современное состояние науки в области биологических наук; порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательской работы с использованием современных научно-исследовательских, образовательных и информационных технологий; методы исследования и проведения экспериментальных работ</p> <p><b>Уметь:</b> самостоятельно формулировать конкретные задачи научных исследований и проводить углубленную их разработку; представлять результаты НИР (в том числе диссертационной работы) академическому и бизнес-сообществу</p> <p><b>Владеть:</b> методами планирования, подготовки, проведения НИР, анализа полученных данных, формулировки выводов и рекомендаций по направленности (профилю); методами и приемами экспериментальных исследований в области биологических наук.</p>	зачет	Отсутствие знаний, умений, навыков	Фрагментарные знания, частично освоенные умения, фрагментарное применение навыков	Общие, но не структурированные знания, в целом успешные, но не систематически осуществляемые умения и навыки	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы в применении знаний, умений и навыков	Сформированные систематические знания, умения, навыки

8.	<p>ПК-2</p> <p>Обладание представлениями о фундаментальных основах биологических процессов, форм и методов научного познания</p>	<p><b>Знать:</b> теоретические методы научного познания; формы научного познания: проблемы, гипотезы, теории; методы поиска необходимой информации.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать современные методы сбора, анализа и обработки научной информации; анализировать и систематизировать полученную информацию</p> <p><b>Владеть:</b> методами работы с основными базами данных биологической информации</p>	зачет	Отсутствие знаний, умений, навыков	Фрагментарные знания, частично освоенные умения, фрагментарное применение навыков	Общие, но не структурированные знания, в целом успешные, но не систематически осуществляемые умения и навыки	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы в применении знаний, умений и навыков	Сформированные систематические знания, умения, навыки
9.	<p>ПК-3</p> <p>Способность приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владение ими на уровне, необходимом для решения задач, возникающих при выполнении профессиональных функций разработке новых методов исследований функций животных и человека.</p>	<p><b>Знать:</b> теоретические основы технологий, используемых в современной научно-исследовательской практике в области генетики, физико-химические методы изучения взаимодействия биополимеров; принцип исследования структуры биополимеров физико-химическими методами; использования компьютерных методов в биологии.</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать необходимые методы и оборудование для проведения исследований; работать с научно-технической информацией</p> <p><b>Владеть:</b> навыками использования электронных библиотек и биоинформатических интернет-ресурсов, соответствующих пакетов программного обеспечения.</p>	зачет	Отсутствие знаний, умений, навыков	Фрагментарные знания, частично освоенные умения, фрагментарное применение навыков	Общие, но не структурированные знания, в целом успешные, но не систематически осуществляемые умения и навыки	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы в применении знаний, умений и навыков	Сформированные систематические знания, умения, навыки

10.	<p>ПК-4</p> <p>Обладание опытом профессионального участия в научных дискуссиях, умение представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати)</p>	<p><b>Знать:</b> нормативные требования к оформлению результатов научной работы, заявок на финансирование научных проектов; требования к содержанию и правила оформления рукописей к публикации в рецензируемых научных изданиях</p> <p><b>Уметь:</b> представлять научные результаты по теме диссертационной работы в виде отчетов и публикаций в рецензируемых научных изданиях; готовить заявки на финансирование НИР в области генетики</p> <p><b>Владеть:</b> навыками представления научных результатов по теме диссертационной работы в виде отчетов и публикаций; навыками составления и подачи конкурсных заявок на финансирование научных проектов в области биологических наук</p>	зачет	Отсутствия знаний, умений, навыков	Фрагментарные знания, частично освоенные умения, фрагментарное применение навыков	Общие, но не структурированные знания, в целом успешные, но не систематически осуществляемые умения и навыки	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы в применении знаний, умений и навыков	Сформированные систематические знания, умения, навыки
-----	---	---	-------	------------------------------------	---	--	---	---

## Рекомендации к системе оценивания

Овладение общими и профессиональными компетенциями, предусмотренными ГИА, оценивается в 100 баллов. Овладение каждой отдельной компетенцией оценивается в зависимости от необходимого объема усвоения материала по 100-балльной шкале.

Уровень сформированности компетенций по ГИА определяется соотносительностью суммы баллов по всем компетенциям к количеству компетенций и рассчитывается по формуле:

Уровень сформированности компетенции (Р \*\*\*)

$$= \frac{\text{общая сумма баллов}}{\text{количество компетенций}}$$

Контроль качества освоения дисциплины проводится в соответствии с учебным планом, учебным графиком и расписанием ГИА.

В ходе освоения всех компетенций аспирант может набрать до 100 баллов. Оценивание компетентности проводится в форме демонстрации или применения компетенций. Подтверждением сформированности у аспирантов оцениваемых компетенций является государственный экзамен и Научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

## Конвектор шкал оценивания

Баллы (БРС)	Традиционные оценки в РФ
81 – 100 баллов	5 (отлично)
61– 80 баллов	4 (хорошо)
41 – 60 баллов	3 (удовлетворительно)
0 –40 баллов	2 (неудовлетворительно)

## 5. КРИТЕРИИ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Сдача государственного экзамена проводится на заседании ГЭК. Государственный итоговый экзамен проводится устно, после письменной подготовки. Продолжительность письменной подготовки не может превышать 2-х часов (120 минут) без перерыва (но не менее 50 минут). Записи ведутся на

листах для ответа (экзаменационных листах), которые после устного ответа аспиранта передаются Председателю комиссии.

На ответ аспиранта на вопросы билета и на дополнительные вопросы членов комиссии отводится не более 30 минут.

Результаты государственного аттестационного испытания, проводимого в устной форме, объявляются в день его проведения, проводимого в письменной форме, - на следующий рабочий день после дня его проведения.

Требования к ответу на государственном экзамене

– умение извлекать и использовать основную (важную) информацию из заданных теоретических, научных, энциклопедических источников;

– умение собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников;

– умение систематизировать, анализировать и грамотно использовать практический материал для иллюстраций теоретических положений;

– умение ясно, чётко, логично и грамотно излагать собственные размышления, делать умозаключения и выводы;

– умение пользоваться ресурсами глобальной сети;

– умение определять, формулировать проблему и находить пути ее решения.

При выставлении оценок используют следующие критерии:

«Отлично» - Аспирант исчерпывающе, логично и аргументировано излагает материал вопроса; обосновывает собственную точку зрения при анализе конкретной проблемы исследования, грамотно использует методы научной коммуникации, свободно отвечает на поставленные дополнительные вопросы, делает обоснованные выводы.

«Хорошо» - Аспирант демонстрирует знание базовых положений без использования дополнительного материала; проявляет логичность и доказательность изложения материала, но допускает отдельные неточности при использовании ключевых понятий и способов научной коммуникации; в ответах на дополнительные вопросы имеются незначительные ошибки.

«Удовлетворительно» - Аспирант поверхностно раскрывает основные теоретические положения, в усвоении программного материала имеются существенные пробелы, излагаемый материал не систематизирован; выводы недостаточно аргументированы, имеются смысловые и речевые ошибки.

«Неудовлетворительно» - Аспирант допускает фактические ошибки и неточности, у него отсутствует знание специальной терминологии, нарушена логика и последовательность изложения материала; не отвечает на дополнительные вопросы по рассматриваемым темам, не может сформулировать собственную точку зрения по обсуждаемому вопросу.

## **6. ПРОЦЕДУРА ПРЕДСТАВЛЕНИЯ НАУЧНОГО ДОКЛАДА ОБ ОСНОВНЫХ РЕЗУЛЬТАТАХ НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ (ДИССЕРТАЦИИ)**

Тема научного доклада должна совпадать с утвержденной темой научно-квалификационной работы (диссертации) аспиранта, а содержание доклада должно свидетельствовать о готовности аспиранта к защите научно-квалификационной работы и отражать следующие основные аспекты содержания этой работы:

- актуальность, научную новизну, теоретическое и прикладное значение;
- объект, предмет, цель и задачи исследования;
- материал исследования, способы его документирования;
- теоретическую базу и методологию исследования;
- структуру работы;
- основные результаты исследования и положения, выносимые на защиту;
- апробацию результатов исследования.

Научный доклад по основным результатам научно-квалификационной работы оформляется в виде презентации.

Представление научного доклада позволяет установить степень сформированности у выпускника аспирантуры всех видов компетенций, необходимых для проведения научно-исследовательской деятельности по направлению Биологические науки, профилю Генетика; провести оценку практической и теоретической подготовленности выпускника аспирантуры к выполнению профессиональных задач в рамках направления Биологические науки; подтвердить наличие публикаций по теме научно-квалификационной работы; оценить готовность выпускника аспирантуры к защите научно-

квалификационной работы (диссертации) в диссертационном совете соответствующего профиля на соискание степени кандидата наук.

Подготовленная научно-квалификационная работа должна соответствовать критериям, установленным для научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук, должна быть оформлена в соответствии с требованиями, установленными ВАК Минобрнауки РФ.

Предварительное рассмотрение работы происходит на семинаре того подразделения, где выполнялась научная работа.

Защита научно-квалификационной работы (диссертации) проходит на заседании межлабораторного семинара ИОГен РАН. Заседание проходит с участием не менее двух третей списочного состава ГЭК. Члены ГЭК при защите научно-квалификационной работы (диссертации) должны быть ознакомлены с письменной рецензией и отзывом научного руководителя.

По результатам представления научного доклада об основных результатах научно-квалификационной работы (диссертации) ИОГен РАН дает заключение, в соответствии с п. 16 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842.

- В заключении отражаются личное участие аспиранта в получении результатов, изложенных в научно-квалификационной работе, степень достоверности результатов проведенных исследований, их новизна и практическая значимость, ценность научных работ, соответствие выполненной научно-квалификационной работы требованиям указания источника заимствования материалов или отдельных результатов; научная специальность и отрасль науки, которым соответствует выполненная научно-квалификационная работа; полнота изложения выполненной научно-квалификационной работы в работах, опубликованных аспирантом.

- В случае несоответствия выполненной научно-квалификационной работы требованиям «Положения о присуждении ученых степеней» (перечисленных в п. 2.5 данного положения), в заключении организации указываются причины несоответствия выполненной научно-квалификационной работы критериям «Положения о порядке присуждения ученых степеней».

- Заключение организации по научно-квалификационной работе аспиранта является действительным в течение 3 лет со дня его утверждения руководителем организации или лицом, уполномоченным на это в порядке, установленном организацией.

Представление и обсуждение научного доклада проводятся в следующем порядке:

- выступление аспиранта с научным докладом 20 минут,
- ответы аспиранта на вопросы,
- выступление научного руководителя с краткой характеристикой аспиранта,
- выступление рецензента,
- ответ аспиранта на замечания рецензента,
- вынесение и объявление решения ГЭК о соответствии научного доклада квалификационным требованиям и рекомендации диссертации к защите.

## **7. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ НАУЧНОГО ДОКЛАДА**

Результаты представления научного доклада о результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение итоговой аттестации.

Критериями оценки являются:

- обоснованность актуальности и значимости темы исследования, соответствие содержания работы теме, поставленным цели и задачам, полнота ее раскрытия;
- новизна, теоретическая и/или практическая значимость полученных результатов исследования;
- четкость структуры работы и логичность изложения материала;
- владение научным стилем изложения, орфографическая и пунктуационная грамотность;
- умение преподнести излагаемый материал (с точки зрения лектора-преподавателя) в целях обучения слушателей;
- объем и анализ научной литературы и источников по исследуемой проблеме;
- качество электронной презентации, иллюстративного материала;
- глубина и точность ответов на вопросы, замечания и рекомендации во время представления доклада;
- оценка работы научным руководителем.

Показатели оценивания:

«Отлично» - научно-квалификационная работа полностью соответствует квалификационным требованиям и рекомендуется к защите:



— актуальность проблемы обоснована анализом состояния теории и практики в конкретной области науки;

— показана значимость проведенного исследования в решении научных проблем: найдены и апробированы эффективные варианты решения задач, значимых как для теории, так и для практики;

— грамотно представлено теоретико-методологическое обоснование научно-квалификационной работы, четко сформулирован авторский замысел исследования, отраженный в понятийно-категориальном аппарате; обоснована научная новизна, теоретическая и практическая значимость выполненного исследования, глубоко и содержательно проведен анализ полученных результатов эксперимента;

— текст научно-квалификационной работы отличается высоким уровнем научности, четко прослеживается логика исследования, корректно дается критический анализ существующих исследований, автор доказательно обосновывает свою точку зрения.

«Хорошо» - научно-квалификационная работа рекомендуется к защите с учетом высказанных замечаний без повторного представления научного доклада:

— достаточно полно обоснована актуальность исследования, предложены варианты решения исследовательских задач, имеющих конкретную область применения;

— доказано отличие полученных результатов исследования от подобных, уже имеющихся в науке;

— для обоснования исследовательской позиции взята за основу конкретная теоретическая концепция;

— сформулирован терминологический аппарат, определены методы и средства научного исследования, но вместе с тем нет должного научного обоснования по поводу замысла и целевых характеристик проведенного исследования, нет должной аргументированности представленных материалов;

— нечетко сформулированы научная новизна и теоретическая значимость;

— основной текст НКР изложен в единой логике, в основном соответствует требованиям научности и конкретности, но встречаются недостаточно обоснованные утверждения и выводы.

«Удовлетворительно» - научно-квалификационная работа рекомендуется к существенной доработке и повторному представлению к обсуждению до представления к защите:

— актуальность исследования обоснована недостаточно;

— методологические подходы и целевые характеристики исследования четко не определены, однако полученные в ходе исследования результаты не противоречат закономерностям практики;

— дано технологическое описание последовательности применяемых исследовательских методов, приемов, форм, но выбор методов исследования не обоснован;

— полученные результаты не обладают научной новизной и не имеют теоретической значимости;

— в тексте диссертации имеются нарушения единой логики изложения, допущены неточности в трактовке основных понятий исследования, подмена одних понятий другими.

«Неудовлетворительно» - научно-квалификационная работа не соответствует квалификационным требованиям:

— актуальность выбранной темы обоснована поверхностно;

— имеются несоответствия между поставленными задачами и положениями, выносимыми на защиту;

— теоретико-методологические основания исследования раскрыты слабо; понятийно-категориальный аппарат не в полной мере соответствует заявленной теме;

— отсутствуют научная новизна, теоретическая и практическая значимость полученных результатов;

— в формулировке выводов по результатам проведенного исследования нет аргументированности и самостоятельности суждений;

— текст работы не отличается логичностью изложения, носит эклектичный характер и не позволяет проследить позицию автора по изучаемой проблеме.

Подготовленная научно-квалификационная работа (диссертация) должна соответствовать критериям, установленным для научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842 «О порядке присуждения ученых степеней».

Научно-квалификационная работа (диссертация) оформляется в виде рукописи и имеет следующую структуру:

а) титульный лист;

б) оглавление;

в) текст научно-квалификационной работы (диссертации), включающий в себя введение, основную часть, заключение, список информационных источников.

Текст научно-квалификационной работы (диссертации) также может включать список сокращений и условных обозначений, словарь терминов, список иллюстративного материала, приложения.

Введение к научно-квалификационной работе (диссертации) включает в себя актуальность избранной темы, степень ее разработанности, цели и задачи, научную новизну, теоретическую и практическую значимость работы, методологию и методы диссертационного исследования, положения, выносимые на защиту, степень достоверности и апробацию результатов.

В основной части текст научно-квалификационной работы (диссертации) подразделяется на главы и параграфы или разделы и подразделы, которые нумеруются арабскими цифрами.

В заключении научно-квалификационной работы (диссертации) излагаются итоги выполненного исследования, рекомендации, перспективы дальнейшей разработки темы.

Текст научно-квалификационной работы (диссертации) оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.11-2011.

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Заседание ГЭК по заслушиванию научных докладов в ИОГен РАН проводится в конференц-зале, оборудованном всем необходимым для демонстрации презентаций.

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **Педагогические науки**

#### **Основная литература**

Годфруа Жо. Что такое психология: в 2х томах. 1996.-491с

Крайг Грейс. Психология развития -7-е международное издание СПб и др.: Питер, 2000-988с

#### **Дополнительная литература**

Баданина, Л.П. Психология познавательных процессов: учебное пособие [Электронный ресурс] / Л.П. Баданина. - М. : Флинта, 2012. -238 с.

Дубинин Н.П. Генетика, поведение, ответственность: о природе антиобщественных поступков и путях их предупреждения. М.: Политиздат, 1982-304с.

Петровский А.В. Введение в психологию: Учебное пособие для студентов высших пед. заведений М., Изд. центр "Академия", 1995. - 495 с.

Равич-Щербо И.В. Психогенетика : Учеб. пособие для высш. учеб. заведений. - 2 -е изд. - М. : Аспект-пресс, 2006 448 стр.

Дружинин В. Н. Психология способностей. Избранные труды М.: Институт психологии РАН, 2007. – 540.

Куприна О. А. Общая психология. Хрестоматия, учебно-методический комплекс. - М.: Евразийский открытый институт, 2011.

Лернер И.Я. Дидактические основы методов обучения. – М., 1981.

Маклаков А.Г. Общая психология: учебник для вузов. - Санкт-Петербург: Питер, 2013. - 582 с.: ил. - (Учебник нового века).

Немов Р.С. Психология. В 2 т. Т. 1 : Общие основы психологии. - Москва: Владос: Просвещение, 2010.

Панов В.И. Психодидактика образовательных систем: теория и практика. – Спб.: Питер, 2007.

Тахохов Б.А. Компетентностный подход в современной высшей школе. – Владикавказ: изд-во СОГУ, 2012.

### **Программное обеспечение и Интернет-ресурсы**

1. <http://elibrary.ru>
2. <http://pedlib.ru>
3. <http://www.internet-biblioteka.ru>
4. <http://www.pedobzor.ru>
5. <http://www.gumer.info>
6. <http://www.anovikov.ru>
7. <http://www.pavelobraztsov.narod.ru>

### **История психологии и философия науки**

#### **Основная литература**

1. *Вернадский В.И.* Размышления натуралиста. В 2-х кн.  
Кн.1 Пространство и время в неживой и живой природе. 1975  
Кн. 2. Научная мысль как планетарное явление. М., 1977
2. *Вернадский В.И.* Труды по философии естествознания М., 2000
3. *Вернадский В.И.* Философские мысли натуралиста М., 1988
4. Глобальные проблемы и общечеловеческие ценности. М., 1990
5. *Койре А.* Очерки истории философской мысли. О влиянии философских концепций на развитие научных теорий. М., 2003.

6. *Степин В.С.* Философия науки. Общие проблемы. М., 2004. (4 экз.)

## **Биологические науки Генетика**

### **Основная литература:**

1. Айала Ф. Современная генетика / Ф. Айала, Дж. Кайгер. М.: Мир, 1987. Т.1. 295с; Т.2. 368с; Т.3.
2. Жимулев И. Ф. Общая и молекулярная генетика / И. Ф. Жимулев. Новосибирск: Изд-во Новосибирского ун-та, 2002.
3. Иванов В.И. Генетика (Учебник для ВУЗов).М.: ИКЦ «Академкнига», 2006. 638 с.
4. Инге-Вечтомов С. Г. Генетика с основами селекции / С. Г. Инге-Вечтомов. М.: Высш. шк., 2010. 630 с.
5. Лобашев М. Е. Генетика / М. Е. Лобашев. Л., 1967.
6. Орлова Н. Н. Генетический анализ / Н. Н. Орлова. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1991.
7. Сборник задач по общей генетике / Н. Н. Орлова, В. М. Глазер, А. И. Ким и др. М.: Изд-во МГУ, 2001.
8. Абилов С.К., Глазер В.М. Мутагенез с основами генотоксикологии (Учебное пособие) . /М.-Спб. Нестор-История. 2015. –304 с.
9. Льюин Б. Гены. М.: Бином.Лаборатория знаний. 2011. 896 с.
10. Дж. Кребс. Гены по Льюину / Кребс Дж., Голдштейн Э., Килпатрик С. М.: Лаборатория знаний. 2017. 919 с.
11. Патрушев Л.И. Экспрессия генов. М.: Наука. 2000. - 830 с.

### **Дополнительная литература:**

12. Гайсинович А. Е. Зарождение и развитие генетики / Гайсинович А.Е. М.: Наука. 1988.
13. Давыденко О. Г. Миры геномов органелл / О. Г. Давыденко, Н. Г. Даниленко. Мн.: Тэхналогія. 2003.
14. Ермишин А.П. Биотехнология. Биобезопасность. Биоэтика / А. П. Ермишин, В. Е. Подлиских, Е. В. Воронкова. Мн.:Тэхналогія, 2005.
15. Зорина З. А. Основы этологии и генетики поведения / З. А. Зорина, И. И. Полетаева, Ж. И. Резникова. М.: Изд-во МГУ: Высшая школа, 2002.
16. Картель Н. А. Биотехнология в растениеводстве / Н. А. Картель, А. В. Кильчевский. Мн.: Тэхналогія. 2005.
17. Корочкин Л. И. Введение в нейрогенетику / Л. И. Корочкин, А. Т. Михайлов. М.: Наука, 2000.
18. Равич-Щербо И. В. Психогенетика / И. В. Равич-Щербо, Т. М. Марютина, Е. Л. Григоренко. М.: Аспект Пресс, 1999 или 2006 г.
19. Рокицкий П. Ф. Введение в статистическую генетику / П. Ф. Рокицкий. Мн.:

Высшая школа, 1974.

20. Сингер М. Гены и геномы / М. Сингер, П. Берг. М.: Мир, 1998. Т.1. 373с.; Т.2.
21. Стент Г. Молекулярная генетика / Г. Стент, Р. Кэлиндар. М.: Мир, 1981.
22. Фогель Ф. Генетика человека / Ф. Фогель, А. Мотульский. М.: Мир, 1989. Т. 1–3.
23. Хедрик Ф. Генетика популяций / Ф. Хедрик. М.: Техносфера, 2003.
24. Серебровский А.С. Генетический анализ. М.: Наука. 1970. 342 с.
25. Корочкин Л.И. Геном, клонирование, происхождение человека. Фрязино: "Век 2", 2004. - 224 с.
26. Свердлов Е.Д.(ред.) Проблемы и перспективы молекулярной генетики. Том 1. М.: Наука, 2003. 427 с.
27. Георгиев Г.П. Гены высших организмов и их экспрессия. М.: Наука. 2010  
**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины**

Научно-библиографические и патентные базы данных в области биологии, доступные по сети Интернет в бесплатном режиме - Science Citation Index (Web of Science), Medline (PubMed), Научная электронная библиотека (НЭБ), Российская патентная БД ФГУ ФИПС и американская патентная БД USPAFULL; электронные адреса крупных научных издательств, предоставляющих доступ к полным текстам текущих и архивным выпускам этих журналов.

#### **Биологические науки Прикладная биоинформатика**

##### **Основная литература**

- 1) Computational Biology and Applied Bioinformatics. Edited by Heitor Silverio Lopes and Leonardo Magalhães Cruz, ISBN 978-953-307-629-4, 456 pages, Publisher: InTech, Chapters published September 02, 2011 under CC BY-NC-SA 3.0 license. DOI: 10.5772/772
- 2) Applied Bioinformatics: An Introduction. Selzer, Paul Maria, Marhöfer, Richard, Rohwer, Andreas. 2008, XIV, 287 p.

##### **Дополнительная литература**

- 1) Bioinformatics for High Throughput Sequencing. Rodríguez-Ezpeleta, Naiara, Hackenberg, Michael, Aransay, Ana M. (Eds.). 2012, XI, 255 p.
- 2) Bioinformatics. Tools and Applications. Edwards, David, Stajich, Jason, Hansen, David (Eds.). 2009, XII, 451 p.
- 3) Systems and Synthetic Biology. Editors-in-Chief: R. Weiss; P.K. Dhar.

#### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Научно-библиографические и патентные базы данных в области биологии, доступные по сети Интернет в бесплатном режиме - Science Citation Index (Web of Science), Medline (PubMed), Научная электронная библиотека

(НЭБ), Российская патентная БД ФГУ ФИПС и американская патентная БД USPAFULL; электронные адреса крупных научных издательств, предоставляющих доступ к полным текстам текущих и архивным выпускам этих журналов.

### **Биологические науки Биостатистика**

#### **Основная литература**

1. Biswas, A., Datta, S., Fine, J. P., Segal, M. R. (eds.) Statistical Advances in the

Biomedical Sciences Clinical Trials, Epidemiology, Survival Analysis, and Bioinformatics, 2008, WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, Germany.

2. Statistical Human Genetics. Edited by Robert C. Elston. Springer Science+Business

Media, LLC 2012. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-61779-555-8>

#### **Дополнительная литература**

1. Topics in Biostatistics. Edited by Walter T. Ambrosius 2007 Humana Press Inc. 999 Riverview Drive, Suite 208, Totowa, New Jersey 07512;

2. Agostino Di Ciaccio, Mauro Coli, Jose Miguel Angulo Ibañez. Advanced Statistical Methods for the Analysis of Large Data-Sets. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2012 <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-642-21037-2>

3. Analysis of Large Data-Sets. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2012

#### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины**

Научно-библиографические и патентные базы данных в области биологии, доступные по сети Интернет в бесплатном режиме - Science Citation Index (Web of Science), Medline (PubMed), Научная электронная библиотека (НЭБ), Российская патентная БД ФГУ ФИПС и американская патентная БД USPAFULL; электронные адреса крупных научных издательств, предоставляющих доступ к полным текстам текущих и архивным выпускам этих журналов.

#### **Электронно-библиотечные системы**

<http://www.ebiblioteka.ru> – «ИВИС». Ресурсы EastViewPublication;

1. <http://znanium.com> – Znanium.com;

2. <http://www.biblioclub.ru> – Университетская библиотека он-лайн;

3. [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru) – ЭБС «Консультант студента»

4. <http://www.bibliorossica.com> – ЭБС «БиблиоРоссика»

#### **Электронно-образовательные ресурсы (ЭОР)**

1. <http://www.edu-it.ru> – портал «ИТ-образование в России»;
2. <http://www.ict.edu.ru> – система федеральных образовательных порталов «Информационно-коммуникационные технологии в образовании»;
3. <http://www.mon.gov.ru> – федеральный портал «Министерство образования и науки России».
4. <http://www.edu.ru> – федеральный портал «Российское образование».
5. <http://www.obrnadzor.gov.ru> – Сайт Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки.
6. <http://www.gks.ru> – Сайт Федеральной службы государственной статистики.
7. <http://www.development.edu.ru> – Специализированный портал «Реализация федеральных и региональных программ развития образования».
8. <http://www.bologna.ntf.ru> – Сайт «Болонский процесс в России».
9. <http://www.gnpbu.ru/> – «Научная педагогическая библиотека имени К.Д. Ушинского Российской академии образования»;
10. Библиотека «Флора и фауна» <http://ashipunov.info/shipunov/school/sch-ru.htm>
11. Журнал «Наука и жизнь» <http://www.nkj.ru>
12. Проблемы эволюции <http://macroevolution.narod.ru/index.html>
13. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru>
14. Biodiversity Heritage Library [www.biodiversitylibrary.org/Default.aspx](http://www.biodiversitylibrary.org/Default.aspx)
15. Biological Journal of the Linnean Society <http://mc.manuscriptcentral.com/bjls>
16. Botanicus Digital Library <http://www.botanicus.org/browse/titles>
17. International Plant Names Index <http://ipni.org/>
18. Linnean herbarium <http://linnaeus.nrm.se/botany/fbo/welcome.html.en>
19. Lindpaintner R, Acuna G., Nachimoto L., Dahlstrom C. Образовательная программа по генетике Roche Genetics. Version 5.0.0. [Электронный ресурс]// F. Hoffmann – La Roche Ltd . – 2004. Систем. требования: Pentium II 400 MB RAM, 800 × 600 high color (16 bit), soundcard, CD ROM drive, Windows 98 SE, Macromedia Flash Player 6. – URL: <http://www.roche.com/pages/genedcd6/English/Menu/GenMenu.html>
20. <http://charles-darwin.narod.ru/origin-content.html>
21. <http://evolbiol.ru/>
22. <http://sbio.info/list.php?c=newsevolut>
23. <http://www.newscientist.com/topic/evolution>
24. Мануков Ю.И. «Зоология позвоночных животных». Электронный ресурс. Режим доступа: <http://vos2.mgou.ru/course/view.php?id=281>.
25. Чехонина О.Б. «Зоология беспозвоночных». Электронный ресурс. Режим доступа: <http://vos2.mgou.ru/course/view.php?id=266>
26. <http://www.educom.ru> - Сервер Московского комитета образования.
27. <http://www.fipi.ru> – ФИПИ - федеральный институт педагогических измерений.
28. Библиотеки



Библиотека Института общей генетики им. Н.И. Вавилова РАН

Библиотека по естественным наукам Российской академии наук (БЕН) -  
<http://www.benran.ru>

Российская государственная библиотека (РГБ) - <https://www.rsl.ru>

Научная Библиотека МГУ - <http://www.nbmgu.ru/>

Государственная публичная научно-техническая библиотека (ГПНТБ) -  
<http://www.gpntb.ru/>

Научная электронная библиотека (eLIBRARY) - <https://elibrary.ru/contact.asp>

Электронная библиотека издательства "Наука" - <http://www.libnauka.ru/>

Национальная электронная библиотека РФ (НЭБ РФ) - <https://нэб.рф/>

Library of electronic preprints (arXiv.org) - <https://arxiv.org/>

Oxford Brookes University Library - <https://www.brookes.ac.uk/library/>

Library of Congress - <https://www.loc.gov/>

29. Интернет ресурсы открытого доступа на сайте Российской академии наук  
[http://www.rasl.ru/e\\_resours/resursy\\_otkrytogo\\_dostupa.php](http://www.rasl.ru/e_resours/resursy_otkrytogo_dostupa.php)

*Образец титульного листа научно-квалификационной работы*

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Институт общей генетики им. Н.И. Вавилова  
Российской академии наук  
(ИОГен РАН)**

**НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА  
(диссертация)**

---

---

---

*(Название работы)*

---

*(ФИО аспиранта)*

Направление подготовки

---

*(шифр и наименование направления)*

Направленность

---

*(наименование направленности)*

Научный руководитель

---

*(подпись, дата)*

*И.О. Фамилия*

**О Т З Ы В**  
на научно-квалификационную работу

аспиранта

**Федерального государственного бюджетного учреждения науки  
Институт общей генетики им. Н.И. Вавилова  
Российской академии наук  
(ИОГен РАН)**

\_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

Направление подготовки \_\_\_\_\_

Направленность подготовки \_\_\_\_\_

Тема научно-квалификационной работы \_\_\_\_\_

Заключение об актуальности работы \_\_\_\_\_

Заключение о научной новизне научно-квалификационной работы \_\_\_\_\_

Основные результаты диссертации и положительные стороны \_\_\_\_\_

Недостатки работы \_\_\_\_\_

## Оборотная сторона отзыва

Индивидуальные особенности аспиранта, навыки работать с литературой, навык публичных выступлений \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Степень сформированности универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Основные публикации \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Заключение и краткий вывод о проделанной работе \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Научный руководитель \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РЕЦЕНЗИЯ**  
на научно-квалификационную работу

аспиранта  
**Федерального государственного бюджетного учреждения науки  
Институт общей генетики им. Н.И. Вавилова  
Российской академии наук  
(ИОГен РАН)**

\_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

Направление подготовки \_\_\_\_\_

Направленность подготовки \_\_\_\_\_

Тема научно-квалификационной работы \_\_\_\_\_

Заключение об актуальности работы \_\_\_\_\_

Заключение о научной новизне научно-квалификационной работы \_\_\_\_\_

Основные результаты диссертации и положительные стороны \_\_\_\_\_

Недостатки работы \_\_\_\_\_

## Оборотная сторона рецензии

Заключение и краткий вывод о проделанной работе \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

Рецензент

\_\_\_\_\_

(подпись)

(Ф.И.О.)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г