

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
БАЛТИЙСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. И. КАНТА  
ИНСТИТУТ ЖИВЫХ СИСТЕМ

«УТВЕРЖДАЮ»:  
Директор Института живых систем  
О.О. Бабич  
« 14 » июля 20 20 г.



**Рабочая программа  
ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ**

Специальность  
**06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика**

Квалификация (степень)  
**Биоинженер и биоинформатик**

Форма обучения  
**Очная**

Калининград  
2020

## Лист согласования

### Составители:

Доцент, к.б.н  
Скрыпник Любовь Николаевна

РП обсуждена и утверждена Ученым советом Института живых систем

Протокол № 5 от «25» июня 2020 г.

Ведущий менеджер  /М.В. Данилова/

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения
2. Нормативные документы
3. Место ГИА в структуре образовательной программы
4. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении ГИА, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
5. Трудоёмкость государственной итоговой аттестации и период её проведения
6. Порядок проведения ГИА
7. Фонды оценочных средств ГИА
8. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимый для подготовки к ГИА
9. Перечень информационных технологий, используемых при подготовке к ГИА, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
10. Материально-техническое обеспечение, необходимое для проведения ГИА
11. Порядок подачи и рассмотрения апелляций по ГИА

## **1. Общие положения**

Государственная итоговая аттестация (ГИА) выпускников является обязательной и осуществляется после освоения основной образовательной программы в полном объеме.

ГИА выпускников является одним из инструментов оценки качества освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП).

Целью ГИА является установление соответствия уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям федерального государственного образовательного стандарта по специальности подготовки 06.05.01 – Биоинженерия и биоинформатика.

Форма проведения ГИА: защита выпускной квалификационной работы. Вид выпускной квалификационной работы – выпускная квалификационная работа специалиста.

ГИА включает в себя:

- подготовку к процедуре защиты;
- защиту выпускной квалификационной работы (ВКР).

К государственной итоговой аттестации допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план по специальности подготовки 06.05.01 – Биоинженерия и биоинформатика.

## **2. Нормативные документы**

Программа разработана в соответствии с действующими нормативными документами: Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации», Приказом Министерства образования и науки РФ от 29 июня 2015 г. № 636 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры», Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по специальности подготовки 06.05.01 – Биоинженерия и биоинформатика, основной профессиональной образовательной программой по специальности подготовки 06.05.01 – Биоинженерия и биоинформатика, Положением о выпускной квалификационной работе, утвержденным решением Ученого совета института живых систем (протокол №2 от 18.03.2019 г.).

### **3. Место ГИА в структуре образовательной программы**

Государственная итоговая аттестация (защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты) является завершающим этапом освоения основной профессиональной образовательной программы.

Государственная итоговая аттестация (защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты) относится к базовой части Блока 3 в структуре основной профессиональной образовательной программы по специальности подготовки 06.05.01 – Биоинженерия и биоинформатика и завершается присвоением квалификации – биоинженер и биоинформатик.

### **4. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении ГИА, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Реализация компетентного подхода в соответствии с ФГОС ВО предусматривает, что выпускник в ходе государственной итоговой аттестации показывает уровень своей квалификации с учетом общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций.

По итогам ГИА проверяется степень освоения выпускником следующих компетенций:

#### **Общекультурные компетенции**

ОК-1 – способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу

ОК-2 – способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции

ОК-3 – способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции

ОК-4 – способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности

ОК-5 – способность использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности

ОК-6 – готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения

ОК-7 – готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала

ОК-8 – способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

ОК-9 – способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций

### **Общепрофессиональные компетенции:**

ОПК-1 – способность решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

ОПК-2 – готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-3 – готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия

ОПК-4 – способность порождать новые идеи, выявлять фундаментальные проблемы, формулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций, использовать для их решения методы изученных наук

ОПК-5 – способность применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, применять современные методы исследований, определять актуальность целей и задач и практическую значимость исследования, проводить анализ результатов и методического опыта исследования применительно к общей фундаментальной проблеме в избранной области

ОПК-6 – способность использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин

ОПК-7 – владение методами наблюдения, описания, идентификации и научной классификации биологических объектов (прокариот, грибов, растений и животных)

ОПК-8 – способностью находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по структуре геномов, белков и другой биологической информации, владением основными биоинформатическими средствами анализа геномной, структурной и иной биологической информации

ОПК-9 – способность создавать компьютерные программы, базы данных и иные программные продукты, используемые в биоинженерии и биоинформатике

ОПК-10 – способность к проведению лабораторных работ с учетом требований техники безопасности и приемов оказания первой помощи при несчастных случаях

ОПК-11 – владение приемами экспериментальной работы с клетками и культурами клеток, физико-химическими методами исследования макромолекул, методами исследования и анализа живых систем, математическими методами обработки результатов биологических исследований, основами биоинженерии, необходимыми для создания биоинженерных объектов

ОПК-12 – способность организовать свой труд на научной основе, на базе знания трудового законодательства, правил и норм охраны труда, с учетом действующих распорядительных документов, методических и нормативных материалов в области своей профессиональной деятельности

### **Профессиональные:**

*Вид деятельности: научно-исследовательская:*

ПК-1 – способность самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий

*Вид деятельности: педагогическая*

ПК-2 – способность заниматься педагогической деятельностью в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин на основе знаний принципов педагогической деятельности; умение формировать и излагать учебный материал

*Вид деятельности: организационно-управленческая*

ПК-3 – способность осуществлять организационно-управленческую деятельность в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин

*Вид деятельности: производственно-технологическая*

ПК-4 – способность проводить производственно-технологическую деятельность в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин.

### **5. Трудоёмкость государственной итоговой аттестации и период её проведения**

Общая трудоёмкость ГИА по специальности подготовки 06.05.01 – Биоинженерия и биоинформатика составляет 9 зачетных единиц (324 часа), из них 5 зачетных единиц (180 часов) отводится на подготовку к процедуре защиты и 4 зачетные единицы (144 часа) – на защиту выпускной квалификационной работы.

ГИА проводится до 30 июня каждого учебного года в соответствии с утвержденным графиком учебного процесса по данному направлению подготовки.

## **6. Порядок проведения ГИА**

Порядок проведения итоговой аттестации соответствуют положениям приказа Министерства образования и науки РФ от 29 июня 2015 г. № 636 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры».

### **Требования к выпускным квалификационным работам и порядку их выполнения**

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

Общие требования к ВКР, порядку ее выполнения и представления к защите, а также правила оформления выпускных квалификационных работ соответствуют требованиям Положения о выпускной квалификационной работе, утвержденного решением Ученого совета института живых систем (протокол №2 от 18.03.2019 г.).

Защита выпускной квалификационной работы проводится публично на заседании Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК). Основной задачей ГЭК является определение профессиональной объективной оценки научных знаний и практических навыков (компетенций) выпускников на основании экспертизы содержания выпускной квалификационной работы и оценки умения студента представлять и защищать ее основные положения.

### **Требования к порядку защиты ВКР**

Защита ВКР проводится группами по 10-12 человек согласно заранее утвержденным спискам. Все студенты, защищающиеся в один день, должны присутствовать у места защиты за 30 минут до назначенного времени независимо от порядка их защиты. Секретарь ГЭК с разрешения председателя ГЭК объявляет о начале очередной защиты, называет тему ВКР и предоставляет слово защищающемуся для выступления. Требования к продолжительности докладов представлены в Положении о выпускной квалификационной работе, утвержденного решением Ученого совета института живых систем (протокол №2 от 18.03.2019 г.).

После окончания выступления члены комиссии и присутствующие на защите задают студенту вопросы по теме ВКР, на которые он должен дать краткие ответы. Ответы влияют на общую оценку работы.



Затем секретарем ГЭК зачитывается рецензия (рецензии). После чего слово предоставляется руководителю ВКР. При его отсутствии секретарем ГЭК зачитывается отзыв руководителя. С разрешения председателя ГЭК выступают члены ГЭК и присутствующие на защите. Затем слово предоставляется докладчику в ответ на выступления. В заключительном слове докладчик отвечает на замечания. После заключительного слова председатель ГЭК выясняет, есть ли замечания по процедуре защиты (при наличии они вносятся в протокол) и объявляет окончание защиты ВКР.

Протоколы заседания ГЭК оглашаются на заключительном открытом заседании в день защиты.

## 7. Фонды оценочных средств ГИА

После полного освоения ОПОП ВО по специальности подготовки 06.05.01 – Биоинженерия и биоинформатика (квалификация выпускника: биоинженер и биоинформатик) выпускник должен обладать следующими компетенциями:

Код компетенции	Содержание компетенции
ОК-1	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
ОК-2	способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции
ОК-3	способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции
ОК-4	способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности
ОК-5	способность использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности
ОК-6	готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения
ОК-7	готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала
ОК-8	способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
ОК-9	способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций
ОПК-1	способность решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
ОПК-2	готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-3	готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия
ОПК-4	способность порождать новые идеи, выявлять фундаментальные проблемы, формулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций, использовать для их решения методы изученных наук
ОПК-5	способность применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, применять современные методы исследований, определять актуальность целей и задач и практическую значимость исследования, проводить анализ результатов и методического опыта исследования применительно

	к общей фундаментальной проблеме в избранной области
ОПК-6	способность использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин
ОПК-7	владение методами наблюдения, описания, идентификации и научной классификации биологических объектов (прокариот, грибов, растений и животных)
ОПК-8	способностью находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по структуре геномов, белков и другой биологической информации, владением основными биоинформатическими средствами анализа геномной, структурной и иной биологической информации
ОПК-9	способность создавать компьютерные программы, базы данных и иные программные продукты, используемые в биоинженерии и биоинформатике
ОПК-10	способность к проведению лабораторных работ с учетом требований техники безопасности и приемов оказания первой помощи при несчастных случаях
ОПК-11	владение приемами экспериментальной работы с клетками и культурами клеток, физико-химическими методами исследования макромолекул, методами исследования и анализа живых систем, математическими методами обработки результатов биологических исследований, основами биоинженерии, необходимыми для создания биоинженерных объектов
ОПК-12	способность организовать свой труд на научной основе, на базе знания трудового законодательства, правил и норм охраны труда, с учетом действующих распорядительных документов, методических и нормативных материалов в области своей профессиональной деятельности
ПК-1	способность самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий
ПК-2	способность заниматься педагогической деятельностью в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин на основе знаний принципов педагогической деятельности; умение формировать и излагать учебный материал
ПК-3	способность осуществлять организационно-управленческую деятельность в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин
ПК-4	способность проводить производственно-технологическую деятельность в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин

### **Показатели, критерии и шкалы оценивания компетенций в ходе ГИА (критерии оценки результатов защиты выпускных квалификационных работ)**

При оценке сформированности компетенций при подготовке к процедуре защиты и по результатам защиты выпускной квалификационной работы (ВКР) используются следующие показатели:

1. Соответствие содержания ВКР утвержденной теме, четкость формулировки целей и задач исследования.
2. Достоверность, оригинальность и новизна полученных в ВКР результатов.
3. Практическая ценность выполненной выпускной квалификационной работы.
4. Стиль изложения ВКР.
5. Соблюдение требований при оформлении выпускной квалификационной работы.
6. Качество презентации и доклада при защите ВКР.
7. Качество ответов на вопросы при защите ВКР.
8. Оценка выполненной работы научным руководителем ВКР.

9. Оценка работы рецензентом.

10. Наличие публикаций по теме работы, свидетельств, награды прочее (при наличии).

Шкала	Критерии
<b>1. Соответствие содержания ВКР утвержденной теме, четкость формулировки целей и задач исследования</b>	
5 (отлично)	ВКР выполнена на актуальную тему, четко сформулированы цели и задачи проводимого исследования.
4 (хорошо)	ВКР выполнена на актуальную тему, имеются незначительные замечания по формулировке целей и задач проводимого исследования.
3 (удовлетворительно)	Актуальность темы ВКР вызывает сомнения. Цели и задачи ВКР сформулированы с существенными замечаниями, не достаточно четко. Нет увязки сущности темы с наиболее значимыми направлениями решения рассматриваемой проблемы.
2 (неудовлетворительно)	Цели и задачи ВКР не соответствуют утвержденной теме работы и не раскрывают сущности проводимого исследования.
<b>2. Достоверность, оригинальность и новизна полученных в ВКР результатов</b>	
5 (отлично)	Выполнен глубокий анализ объекта исследования. Отмечается достоверность, оригинальность и новизна выводов по теме исследования.
4 (хорошо)	Анализ объекта исследования выполнен недостаточно глубоко. Достоверность, оригинальность и новизна выводов имеют ряд незначительных замечаний.
3 (удовлетворительно)	Достоверность, оригинальность и новизна выводов по полученным результатам вызывает серьезные замечания.
2 (неудовлетворительно)	Достоверность результатов ставится под сомнение, оригинальность и новизна результатов отсутствует
<b>3. Практическая ценность выполненной выпускной квалификационной работы</b>	
5 (отлично)	В работе дано новое решение теоретической или практической задачи, имеющей существенное значение для профессиональной области.

4 (хорошо)	В работе дано частичное решение теоретической или практической задачи, имеющей значение для профессиональной области.
3 (удовлетворительно)	В работе рассмотрены только направления решения задачи, полученные результаты носят общий характер или недостаточно аргументированы.
2 (неудовлетворительно)	Результаты не представляют практической ценности.
<b>4. Стиль изложения ВКР</b>	
5 (отлично)	Отмечается научный стиль изложения результатов работы с корректными ссылками на литературные источники
4 (хорошо)	Имеются незначительные замечания к научности стиля изложения результатов и/или к корректности ссылок на источники
3 (удовлетворительно)	Имеются серьезные замечания к научности стиля изложения результатов работы и/или к корректности ссылок на источники
2 (неудовлетворительно)	Стиль изложения не соответствует научному, ссылки на источники некорректны
<b>5. Соблюдение требований при оформлении выпускной квалификационной работы</b>	
5 (отлично)	ВКР полностью соответствует требованиям Положения о выпускной квалификационной работе, утвержденного решением Ученого совета института живых систем (протокол №2 от 18.03.2019 г.).
4 (хорошо)	ВКР с незначительными замечаниями соответствует требованиям Положения о выпускной квалификационной работе, утвержденного решением Ученого совета института живых систем (протокол №2 от 18.03.2019 г.).
3 (удовлетворительно)	ВКР имеет значительные замечания по соответствию требованиям Положения о выпускной квалификационной работе, утвержденного решением Ученого совета института живых систем (протокол №2 от 18.03.2019 г.).
2 (неудовлетворительно)	ВКР не соответствует требованиям Положения о выпускной квалификационной работе, утвержденного решением Ученого совета института живых систем (протокол №2 от 18.03.2019 г.).
<b>6. Качество презентации и доклада при защите ВКР</b>	

5 (отлично)	Презентация и доклад в полной мере отражают содержание ВКР, продемонстрировано хорошее владение материалом работы, уверенное, последовательное и логичное изложение результатов исследования
4 (хорошо)	Имеются незначительные замечания к презентации и/или докладу по теме ВКР. Были допущены незначительные неточности при изложении результатов ВКР, не искажающие основного содержания работы
3 (удовлетворительно)	Имеются существенные замечания к качеству презентации и/или доклада по теме ВКР. Были допущены значительные неточности при изложении материала, влияющие на суть понимания основного содержания ВКР, нарушена логичность изложения
2 (неудовлетворительно)	Презентация и/или доклад не отражает сути выпускной работы. Не продемонстрировано владение материалом работы.
<b>7. Качество ответов на вопросы при защите ВКР</b>	
5 (отлично)	Ответы на вопросы даны в полном объеме
4 (хорошо)	Ответы даны не полностью и/или с небольшими погрешностями
3 (удовлетворительно)	Ответы на вопросы являются неполными, с серьезными погрешностями
2 (неудовлетворительно)	Ответы на вопросы не даны
<b>8. Оценка выполненной работы научным руководителем ВКР</b>	
5 (отлично)	отлично
4 (хорошо)	хорошо
3 (удовлетворительно)	удовлетворительно
2 (неудовлетворительно)	неудовлетворительно
<b>9. Оценка работы рецензентом</b>	
5 (отлично)	отлично
4 (хорошо)	хорошо
3 (удовлетворительно)	удовлетворительно
2 (неудовлетворительно)	неудовлетворительно
<b>10. Наличие публикаций по теме работы, свидетельств, награды прочее (при наличии)</b>	

5 (отлично)	Результаты исследования апробированы в выступлениях на конференциях, семинарах, имеются публикации в печати, результаты подтверждены справкой о внедрении и т.д.
4 (хорошо)	Результаты исследования подготавливаются для обсуждения на конференциях, семинарах, или готовятся к публикации в печати, к внедрению.
3 (удовлетворительно)	-
2 (неудовлетворительно)	-

### **Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов ГИА**

Каждый член государственной экзаменационной комиссии выставляет по каждому критерию оценку по пятибалльной шкале, затем рассчитывает среднюю. Для эффективности и удобства работы членов ГЭК, рекомендуется обеспечить их вспомогательным документом «Рабочий лист оценки критериев освоения компетенций при проведении ГИА».

Итоговая оценка сформированности компетенций является оценкой, выставляемой по итогам защиты ВКР. Для определения итоговой оценки необходимо вычислить и округлить среднее арифметическое от оценок, выставленных всеми членами государственной комиссии. При возникновении спорных вопросов председатель ГЭК имеет право решающего голоса.

#### **Типовые контрольные задания**

Типовыми контрольными заданиями для процедуры государственной итоговой аттестации являются темы выпускных квалификационных работ, выполняемых с учетом выбранных видов деятельности, к которым готовился выпускник. Перечень примерных тем для подготовки ВКР по данному направлению приведен ниже:

1. Специфика определения нуклеотидных последовательностей в масличных культурах и продуктах их переработки.
2. Влияние трехмерного матрикса с кальций-фосфатным покрытием на морфофункциональную активность мононуклеарных лейкоцитов крови.
3. Влияние постнатальных ММСК из различных тканевых источников на функциональную активность ИПК в условиях иммуноизолирующей инкапсуляции *in vitro*.
4. Психрофильные микробные сообщества озера Enigma, Антарктида.
5. Оценка возможности альтернативной локализации бактериального белка Dps на поверхности клеток *Escherichia coli*.

6. Анализ изменения генов при болезни Паркинсона.
7. Анализ электрической активности педального нерва моллюска *Planorbarius corneus* в условиях световой стимуляции фотосенсорных входов.
8. Анализ электрических реакций *n.cervicalis inferior* моллюска *Planorbarius corneus* на световую стимуляцию фотосенсорных входов.
9. Импорт и характеристика функционирования модифицированной системы RGEN/AsCpf1 в митохондриях человека.
10. Анализ взаимодействия мезенхимальных стромальных клеток жировой ткани при *in vitro* культивировании с микрокапсулами на основе полимеров, мечеными сывороточным бычьим альбумином.
11. Морфогенетический эффект экзогенных половых стероидных гормонов у планарии *Girardia tigrina*.
12. Влияние ингибиторов электронно-транспортной цепи фотосинтеза на редокс-опосредованное развитие стрессовых ответов фотоавтотрофов.
13. Влияние трехмерного матрикса, имитирующего регенерирующую костную ткань, на пролиферативный потенциал лейкозных Т-клеток линии Jurkat в условиях *in vitro*.
14. Роль митохондриальной дисфункции печени в патогенезе инсулинорезистентности при ожирении.
15. Культуро-зависимый и культуро-независимый анализ нового штамма Parf-2 термофильной бактерии *Thauera hydrothermalis*.
16. Создание и характеристика клеточной линии человека экспрессирующей модифицированную ретровирусную систему бактерий.
17. Разработка ПЦР тест-системы для идентификации афлатоксин-продуцирующих видов грибов рода *Aspergillus*.
18. Стабильность митохондриальных транспортных РНК хордовых: взаимосвязь с уровнем метаболизма и оптимизацией трансляции.
19. Оценка функционирования модифицированной системы RGEN/SpCas9 в клеточной линии человека.

## **8. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимый для подготовки к ГИА**

### **Основная литература**

Культура речи. Научная речь [Электронный ресурс]: учеб. пособие для бакалавриата и магистратуры/ [Н. А. Буре [и др.] ; под ред.: В. В. Химики, Л. Б. Волкова;

С.-Петербург. гос. ун-т . - 2-е изд., испр. и доп.. - Москва: Юрайт, 2019. - 1 on-line, 271: схемы, табл.. - (Бакалавр и магистр. Модуль). - Вариант загл.: Научная речь. - Библиогр. в конце гл. и в подстроч. примеч.. Имеются экземпляры в отделах : ЭБС Юрайт(1).

Стефанов, В. Е. Биоинформатика [Электронный ресурс]: учеб. для акад. бакалавриата/ В. Е. Стефанов, А. А. Тулуб, Г. Р. Мавропуло-Столяренко. - Москва: Юрайт, 2019. - 1 on-line, 252 с.: ил.. - (Бакалавр. Академический курс). - Библиогр. в конце гл.. Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Юрайт(1).

### Дополнительная литература

Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии: [учебник]/ [Э. Эйткен [и др.] ; ред.: К. Уилсон, Д. Уолкер ; пер. с англ.: Т. П. Мосоловой, Е. Ю. Бозелек-Решетняк ; под ред. А. В. Левашова, В. И. Тишкова. - 2-е изд.. - Москва: БИНОМ. Лаб. знаний, 2015. - 848 с., [2] л. цв. ил.: рис., табл., фот.. - (Методы в биологии). - Библиогр. в конце гл.. Имеются экземпляры в отделах: ч.з.N1(1).

Глазко, В. И. Введение в генетику. Биоинформатика, ДНК-технология, генная терапия, ДНК-экология, протеомика, метаболика: учеб. пособие/ В. И. Глазко, Г. В. Глазко; под ред. Т. Т. Глазко. - 3-е изд., испр. и доп.. - Москва: КУРС, 2018. - 653 с.: рис., табл.. - Вариант загл.: Введение в генетику. Биоинформатика, ДНК-технология, генная терапия, ДНК-экология, протеомика, метаболика. Имеются экземпляры в отделах: ч.з.N1(1)

Биология клетки: учеб. пособие для вузов/ [А. Ф. Никитин [и др.] ; под ред. А. Ф. Никитина. - 2-е изд.. - Санкт-Петербург: СпецЛит, 2015. - 166, [1] с.: ил., рис., табл.. - Библиогр.: с. 161. - Предм. указ.: с. 162-166. Имеются экземпляры в отделах: УБ(15).

Биохимия человека [Электронный ресурс]: учеб. пособие для вузов/ Л. В. Капилевич [и др.]; Нац. исслед. Томский политехн. ун-т. - Москва: Юрайт, 2019. - 1 on-line, 151 с.. - (Университеты России). - Библиогр.: с. 151 (12 назв.). Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Юрайт(1).

Прошкина, Е. Н. Молекулярная биология: стресс-реакции клетки [Электронный ресурс]: учеб. пособие для вузов / Е. Н. Прошкина, И. Н. Юранева, А. А. Москалев; Сыктывкар. гос. ун-т им. П. Сорокина. - Москва: Юрайт, 2019. - 1 on-line, 101 с.. - (Университеты России). - Библиогр.: с. 97-101. Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Юрайт(1).



## Ресурсы сети Интернет

1. Scopus – крупнейшая единая база данных, содержащая аннотации и информацию о цитируемости рецензируемой научной литературы ([www.scopus.com](http://www.scopus.com)).
2. Web of Science – поисковая интернет-платформа, объединяющая реферативные базы данных публикаций в научных журналах и патентов (<https://apps.webofknowledge.com>).
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. (<http://elibrary.ru>).

### **9. Перечень информационных технологий, используемых при подготовке к ГИА, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

1. Электронные информационно-обучающие технологии.  
Включают электронные учебники, учебно-методические комплексы, презентационные материалы.
2. Электронные технологии контроля знаний.  
Включают контролирующие компьютерные программы, осуществляющие автоматизированную и унифицированную проверку знаний, умений и навыков.
3. Электронные поисковые технологии.  
Включают электронные словари, базы данных, поисковые системы, справочные правовые системы.

В частности при подготовке к ГИА рекомендуется использовать следующие информационные ресурсы:

1. «Национальная электронная библиотека». (Договор с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1080 от 17 ноября 2015 г.). Срок действия: 1 год с автоматической пролонгацией. (Договор с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1080-п от 27 сентября 2018 г.). Срок действия: 5 лет с автоматической пролонгацией.
2. ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>). Срок действия: бессрочно.
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. (Договоры с ООО «РУНЭБ» № SU-12-09/2014-1 от 12 сентября 2014 года и № SU-14-12/2018-2042 от 21 декабря 2018 года). Срок действия: 1 год, доступ сохраняется на сервере <http://elibrary.ru> в течение 9 лет после окончания срока обслуживания по гарантии.
4. ЭБС «Юрайт». (Договоры с ООО «Электронное Издательство ЮРАЙТ» № 2324 от 25.12.2017 г. Срок действия: 26.12.18 и № 2043 от 21.12.2018 г. Срок действия: 26.12.19).

5. Портал электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта (<https://lms-3.kantiana.ru/>).

#### **10. Материально-техническое обеспечение, необходимое для проведения ГИА**

Для проведения процедуры защиты выпускной квалификационной работы необходимо помещение, вместимостью от 15 и более человек, в котором оборудованы рабочие места для всех членов ГЭК, с возможностью выслушивать доклады, просматривать публичные презентации выступающих, вести записи и протоколы, имеются места для слушателей, желающих присутствовать на процедуре защиты ВКР. В состав необходимого оборудования помещения входит:

- аппаратура для публичных презентаций результатов ВКР, содержащая компьютер, экран, проектор;
- доска для иллюстрации ответов на вопросы.

О дополнительных требованиях к материально-технической базе, необходимой для представления своей ВКР, студент должен письменным заявлением известить дирекцию института не позднее, чем за неделю до проведения процедуры защиты.

#### **11. Порядок подачи и рассмотрения апелляций по ГИА**

Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания и (или) несогласии с результатами государственного экзамена.

Апелляция подается лично обучающимся в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов государственного аттестационного испытания.

Для рассмотрения апелляции секретарь государственной экзаменационной комиссии направляет в апелляционную комиссию протокол заседания государственной экзаменационной комиссии, заключение председателя государственной экзаменационной комиссии о соблюдении процедурных вопросов при проведении государственного аттестационного испытания, а также выпускную квалификационную работу, отзыв и рецензию (при наличии).

Апелляция рассматривается не позднее 2 рабочих дней со дня подачи апелляции на заседании апелляционной комиссии, на которое приглашаются председатель государственной экзаменационной комиссии и обучающийся, подавший апелляцию. Решение апелляционной комиссии доводится до сведения обучающегося, подавшего

апелляцию, в течение 3 рабочих дней со дня заседания апелляционной комиссии. Факт ознакомления обучающегося, подавшего апелляцию, с решением апелляционной комиссии удостоверяется подписью обучающегося.

При рассмотрении апелляции о нарушении порядка проведения государственного аттестационного испытания апелляционная комиссия принимает одно из следующих решений:

- об отклонении апелляции, если изложенные в ней сведения о нарушениях процедуры проведения государственной итоговой аттестации обучающегося не подтвердились и (или) не повлияли на результат государственного аттестационного испытания;

- об удовлетворении апелляции, если изложенные в ней сведения о допущенных нарушениях процедуры проведения государственной итоговой аттестации обучающегося подтвердились и повлияли на результат государственного аттестационного испытания.

В случае удовлетворения апелляции, результат проведения государственного аттестационного испытания подлежит аннулированию, в связи с чем протокол о рассмотрении апелляции не позднее следующего рабочего дня передается в государственную экзаменационную комиссию для реализации решения апелляционной комиссии.

При рассмотрении апелляции о несогласии с результатами государственного аттестационного испытания апелляционная комиссия выносит одно из следующих решений:

- об отклонении апелляции и сохранении результата государственного аттестационного испытания;

- об удовлетворении апелляции и выставлении иного результата государственного аттестационного испытания.

Решение апелляционной комиссии не позднее следующего рабочего дня передается в государственную экзаменационную комиссию. Решение апелляционной комиссии является основанием для аннулирования ранее выставленного результата государственного аттестационного испытания и выставления нового. Решение апелляционной комиссии является окончательным и пересмотру не подлежит.