

УТВЕРЖДЕНА

заместитель директора
по образовательной деятельности
АНОО ВО «Университет «Сириус»

О. Д. Федоров

2026 г.



ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

для поступающих на обучение по образовательной программе
высшего образования – программе подготовки научных и научно-педагогических
кадров в аспирантуре по научной специальности

1.5.3 Молекулярная биология

СОГЛАСОВАНО:

Председатель Ученого совета, директор
Научного центра трансляционной медицины

Р. А. Иванов

Руководитель приёмной комиссии

Б. Е. Кадлубович

A handwritten signature in blue ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke, is written over the text of the second approver.

Федеральная территория «Сириус»

2026

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа вступительных испытаний предназначена для лиц, поступающих на обучение по образовательной программе высшего образования – программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 1.5.3 Молекулярная биология.

В программу вступительных испытаний включено описание форм и процедур вступительных испытаний, представлено содержание тем и критерии оценки.

Вступительные испытания проводятся в следующей форме:

- письменный экзамен;
- резюме;
- исследовательское предложение.

Письменное вступительное испытание оценивается по 30-балльной шкале. Резюме и исследовательское предложение оцениваются по 10-балльной шкале. Язык проведения письменного экзамена – русский, материалы резюме и мотивационного эссе принимаются на русском языке.

Проведение вступительных испытаний осуществляется с применением дистанционных технологий.

Продолжительность письменного экзамена: 120 минут.

1. Цель и задачи вступительных испытаний.

Цель проведения вступительных испытаний – отбор наиболее подготовленных поступающих на обучение по образовательной программе 1.5.3 Молекулярная биология, в том числе определение уровня их готовности к самостоятельной научной и проектной деятельности.

Основные задачи вступительных испытаний:

- выявление и оценка уровня сформированности общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций поступающего;
- определение уровня готовности к работе и проектной деятельности в компаниях и на производствах, а также научно-исследовательской деятельности в рамках НИОКР.
- выяснение познавательной и мотивационной сферы поступающего;
- выявление научных и профессиональных интересов;
- определение уровня научно-технической эрудиции и языковой подготовки поступающего.

Целью вступительных испытаний является проверка следующих знаний и умений:

- знание базовых законов, терминов, определений и т.д. молекулярной и клеточной биологии, принципов реализации генетической информации и методов работы с макромолекулами и клетками;
- умение планировать эксперимент, определять цели и задачи исследования, объяснять актуальность научной проблематики, интерпретировать результаты;
- знание на базовом уровне английского языка (чтение научной литературы), базовых инструментов поиска научной информации в сети интернет, основных методов статистической обработки данных;
- умение грамотно и лаконично выражать свои мысли, слушать собеседника, вежливо отстаивать свою позицию.

2. Содержание основных тем вступительных испытаний

2.1 Структура и функции нуклеиновых кислот.

Структура ДНК и РНК. Роль ДНК в хранении, передаче и реализации наследственной информации. Структура и функции транспортных, рибосомных и информационных (матричных) РНК. Малые РНК. Организация генома эукариот и прокариот. Строение хромосом.

2.2 Структура и функции белков.

Биологические функции белков и пептидов, ферменты. Химия и классификация аминокислот. Первичная структура белка. Уровни структурной организации белков. Фолдинг, ко-трансляционные и пост-трансляционные модификации белков. Транспорт белков в клетке и секреция. Белок-белковые взаимодействия и взаимодействия белков и нуклеиновых кислот. Методы изучения белков.

2.3 Биология клетки.

Сравнительная структурно-функциональная характеристика про- и эукариот. Клеточная оболочка, эндо- и экзоцитоз. Межклеточные взаимодействия и сигнальная трансдукция, лиганды и рецепторы. Органеллы клетки и цитоскелет. Организация клеточного ядра. Клеточный цикл и регуляция клеточного деления, апоптоз. Особенности строения вирусных частиц.

2.4 Матричные процессы.

Генетический код. Репарация. Репликация ДНК: основные принципы, механизм, регуляция репликации. Транскрипция, особенности транскрипции эукариот и прокариот. Процессинг и сплайсинг. Строение рибосом. Этапы и регуляция трансляции. Обратная транскрипция и ее роль в современных исследованиях. Альтернативный сплайсинг. Методы изучения экспрессии генов.

2.5 Геномика.

Наследственная и ненаследственная изменчивость. Закономерности наследования. Хромосомная теория наследственности. Картирование генов и геномов. Отличия структуры геномов про- и эукариот. Геномы органелл (митохондрий, хлоропластов). Генетический полиморфизм и методы его изучения.

Мононуклеотидный полиморфизм. Типы мутаций, причины возникновения и системы защиты генома от мутаций. Генетические заболевания

2.6 Генетическая инженерия и биотехнология.

Методы генетической инженерии, молекулярное клонирование. Создание трансгенных животных. Генетическая инженерия растений. Полимеразная цепная реакция (ПЦР), секвенирование. Инструменты для генетического редактирования. Получение рекомбинантных белков и системы экспрессии рекомбинантных генов. Стратегии генной терапии.

3. Демонстрационный вариант вступительных испытаний

3.1 Тестовые задания (Максимально 7,5 баллов, по 0,5 балла за каждый правильный ответ)

- 1) От чего зависит изоэлектрическая точка белка?
 - а. От суммарного заряда белка
 - б. От наличия водородных связей
 - в. От наличия ароматических аминокислотных остатков
 - г. От наличия ароматических аминокислотных остатков

- 2) Какой метод используют для концентрирования белков?
 - а. Электрофорез
 - б. Аффинную хроматографию
 - в. Ионообменную хроматографию
 - г. Ионообменную хроматографию

- 3) Выберите верное утверждение
 - а. Антикодон находится в молекуле тРНК
 - б. Антикодон находится в молекуле мРНК
 - в. Антикодон находится в молекуле рРНК
 - г. Антикодон находится в молекуле ДНК

- 4) Какое изменение строения ДНК наблюдается при её денатурации?
 - а. Разрыв ковалентных связей между цепями ДНК
 - б. Фрагментация молекулы ДНК
 - в. Появление мутаций в цепи ДНК
 - г. Расплетение двойной спирали ДНК

- 5) Выберите верное утверждение
 - а. Конкурентный ингибитор связывается в аллостерическом центре

- б. Конкурентный ингибитор связывается с ферментом необратимо
- в. Конкурентный ингибитор повышает K_m
- г. Конкурентный ингибитор снижает K_m

б) Эпигенетические факторы

- а. Изменяют структуру ДНК
- б. Изменяют последовательность генов
- в. Влияют на активность генов
- г. Приводят к мутациям

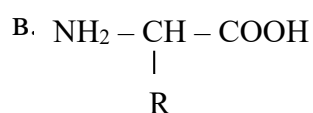
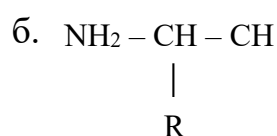
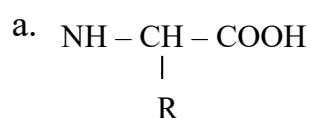
7) При аутосомно-рецессивном наследовании

- а. Признак передается только от одного из родителей
- б. Признак передается от обоих родителей
- в. В фенотипе проявляется в гетерозиготном состоянии
- г. Проявляется только у потомков одного пола

8) Двойная спираль ДНК стабилизируется за счет

- а. Гидрофобных связей
- б. Гликозидных связей
- в. Сложноэфирных связей
- г. Водородных связей

9) Общая формула аминокислот



10) Что такое вырожденность генетического кода?

- а. Наличие единого кода для всех существ на Земле
- б. Кодирование одной аминокислоты несколькими триплетами
- в. Кодирование одним триплетом только одной аминокислоты
- г. Кодирование одним триплетом одной либо нескольких аминокислот

11) Полимеразная цепная реакция позволяет амплифицировать:

- а. мРНК
- б. ДНК
- в. РНК
- г. Белки

12) Что такое SNP?

- а. Тип хромосомной мутации
- б. Однонуклеотидный полиморфизм
- в. Метод анализа генома
- г. Регуляторная РНК

13) Какой метод не позволяет визуализировать белок-белковые взаимодействия?

- а. ПЦР в реальном времени
- б. FRET (Förster Resonance Energy Transfer)
- в. Молекулярная динамика
- г. Гель-электрофорез

14) Какую функцию выполняет система CRISPR-Cas9 в бактериях?

- а. Синтез АТФ
- б. Защита от вирусов
- в. Репликация плазмид
- г. Транспорт ионов

15) Ретровирусы (которые, кстати, часто используют в генно-клеточной терапии) получили свое название, благодаря ферменту:

- а. Обратная интеграна
- б. Обратная транскриптаза
- в. Обратная теломераза
- г. Обратная транспозаза

3.2 Задания с кратким ответом (слово или словосочетание, максимально 5 баллов, по 1 баллу за каждый правильный ответ)

- 1) Приведите примеры факторов, приводящих к мутациям в ДНК
- 2) Как называется совокупность признаков полного набора хромосом?
- 3) Как называются мутации, приводящие к возникновению стоп-кодона?
- 4) Как называется фермент, расплетающий цепи ДНК в матричных процессах?
- 5) Что есть в эукариотической клетке, чего нет в клетках прокариот, и наоборот?

3.3 Задания со свободно конструируемым ответом (максимально 17,5 баллов, по 3,5 балла за каждый вопрос)

- 1) Центральная догма молекулярной биологии
- 2) Полимеразная цепная реакция
- 3) Значение генетической инженерии для решения задач биотехнологии, сельского хозяйства, медицины и различных отраслей народного хозяйства
- 4) Что такое процессинг мРНК и какие существуют стадии процессинга?
- 5) Опишите структуру и функции теломер.

4. Требования к структуре и содержанию резюме

Резюме, самостоятельно составленное поступающим, должно быть предоставлено на русском языке, объем – не менее 1 и не более 5 машинописных страниц, шрифт Times New Roman прямого начертания, кегль (размер) шрифта 12, междустрочный интервал – полуторный.

Резюме должно содержать следующую информацию:

- 1) Личную информацию и контактные данные поступающего;
- 2) Фотографию поступающего;
- 3) Сведения об имеющемся у поступающего образовании;
- 4) Опыт работы поступающего;
- 5) Результаты общественной, научной и профессиональной деятельности поступающего (членство в объединениях, организация, опыт волонтерской деятельности, участие в НИР, грантах, значимых проектах);
- 6) Ключевые индивидуальные достижения поступающего;
- 7) Сведения о квалификации и имеющихся у поступающего практических навыках;
- 8) Сведения об уровне владения иностранными языками;
- 9) Список публикаций и объектов интеллектуальной собственности (при наличии);
- 10) Информация о выпускной квалификационной (научно-исследовательской) работе поступающего (тема, краткая аннотация, объемом не более 200 слов);
- 11) Информация о хобби и увлечениях поступающего.

Допускается приводить названия публикаций, грантов, проектов, сертификатов на языке, использованном в оригинале. Перевод в этом случае не обязателен.

При оценке резюме экзаменационная комиссия учитывает индивидуальные достижения, подтвержденные документами, приложенными к заявлению о приеме, в соответствии с пунктом 3.17 Правил.

Максимальная оценка за резюме 10 (десять) баллов, минимальная – 6 (шесть) баллов.

5. Требования к исследовательскому предложению

Исследовательское предложение должно быть составлено поступающим самостоятельно на русском языке, рекомендуемый объем – не менее 2 и не более 5 страниц, шрифт Times New Roman прямого начертания, кегль (размер) шрифта 12, междустрочный интервал – полуторный. Примерная форма исследовательского предложения:

Исследовательское предложение по теме научного исследования

_____ (наименование темы)

Я, _____, хочу принять участие в конкурсе на обучение по образовательной программе высшего образования – программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре АНОО ВО «Университет «Сириус» по научной _____ специальности: _____ (далее – программам аспирантуры).

Выбор обозначенной программы аспирантуры обусловлен (*указать причины, которые побудили принять решение о выборе именно этой научной специальности и темы научного исследования; почему выбран именно АНОО ВО «Университет «Сириус», что знаете о нем, о научном центре (коллективе), реализующем соответствующую программу аспирантуры, об их достижениях и направлениях исследований, о лабораторном комплексе АНОО ВО «Университет «Сириус», о федеральной территории «Сириус»*);

Необходимо:

- *провести оценку актуальности выбранной научной специальности, состояния и перспективы проведения научного исследования по выбранной тематике в рамках обучения в Университете и для страны в целом;*
- *раскрыть предложения, которые планируется реализовать в рамках научного исследования и предполагаемые результаты, которых планирует достичь;*
- *указать каким образом поможет имеющийся научный и (или) практический опыт и планы на будущее, при условии успешного завершения аспирантуры.*

_____/_____/_____ «____» _____ 20____ г.

Максимальная оценка за исследовательское предложение – 10 (десять) баллов, минимальная – 7 (семь) баллов.

6. Литература для подготовки к вступительным испытаниям

а. Основная

1. Гены по Льюину / Дж. Кребс, Э. Голдштейн, С. Килпатрик; пер. 10-го англ. изд., 5-е изд., М.: Лаборатория знаний, 2025. 919 с.
2. Bernard R. Glick, Cheryl L. Patten. – Molecular biotechnology: principles and applications of recombinant DNA–6th ed. 2022. – 896 p.
3. Щелкунов, С.Н. Генетическая инженерия: учебно-справочное пособие / С.Н. Щелкунов. — Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2017. — 514 с.
4. Molecular Biology of the Cell. 6th edition. Alberts B. Garland Science, 2015. –1465 p.
5. Lehninger Principles of Biochemistry. 8th Edition. Nelson David L. MacMillan Learning, 2021. – 1091 p.
6. Финкельштейн А.В. Физика белка: Курс лекций с цветными и стереоскопическими иллюстрациями и задачами. Учебное пособие. Гриф МО РФ / Финкельштейн А.В., Птицын О.Б. – Изд-во: КДУ, изд. 5, испр. и доп., 2014. – 524 с,
7. Principles of Virology, Multi-Volume, 5th Edition. Jane Flint, Vincent R. Racaniello, Glenn F. Rall et al. ASM Press, 2020. – 1136 p.
8. Молекулярная биология. Рибосомы и биосинтез белка: учебное пособие / А. С. Спирин. — 3-е изд., электрон. — М.: Лаборатория знаний, 2023. — 594 с.
9. Основы генетики / Клаг Уильям С., Каммингс Майкл Р., Спенсер Шарлотта А., Палладино Майкл А., Киллиан Даррел Дж. – Москва: ТЕХНОСФЕРА, 2021. – 982 с.
10. Эпигенетика. / Под ред. С.Д. Эллиса, Т. Дженювейна, Д. Рейнберга. – М.: Техносфера, 2021. – 1116 с.
11. Леск А. Введение в биоинформатику / М.: БИНОМ. Лаб. знаний, 2017.
12. Лутова Л.А., Матвеева Т.А. Генная и клеточная инженерия в биотехнологии высших растений. Издательство – Эко-Вектор, 2016.

б. Дополнительная

1. Стефанов, В. Е. Биоинформатика: учебник для вузов / В. Е. Стефанов, А. А. Тулуб, Г.Р. Мавропуло-Столяренко. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 252 с. –(Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00860-9. –Текст: электронный //

Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/489775> (дата обращения: 07.04.2022).

2. Фоминых, В. Л. Органическая химия и основы биохимии. Практикум: учебное пособие для вузов / В. Л. Фоминых, Е. В. Тарасенко, О. Н. Денисова. Москва: Издательство Юрайт, 2022. –145 с. – (Высшее образование).– ISBN 978-5-534-09417-6. –Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. –URL: <https://urait.ru/bcode/492777>

3. Алферова, Г. А. Генетика: учебник для вузов / Г. А. Алферова, Г. П. Подгорнова, Т. И. Кондаурова; под редакцией Г. А. Алферовой. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 200 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-07420-8. –Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/490670>

4. Аббат, А. В., Александрюшкина, Н. А., Андреенков, О. В., Артюхов, А. С., Байрамова, Э. М., Балацкий, А. В., Березиков, Е. В., Василенко, Ю. С., Васильев, А. В., Васильев, П. А., Волкова, Е. И., Воротеляк, Е. А., Вохтанцев, И. П., Вударски, Я., Вяткин, Ю. В., Георгиев, П. Г., Герасимова, С. В., Гершович, П. М., Гольцова, А. С., ... Юрлова, Е. В. (2020). Методы редактирования генов и геномов. ФГУП "Издательство СО РАН".

5. Молекулярная биология. Структура и биосинтез нуклеиновых кислот. В.И. Агол, А.А. Богданов, В.А. Гвоздев, и др.; Под ред. А.С. Спирина. М.: Высшая школа, 1990, - 352 с.

6. Общая и молекулярная генетика. Учебное пособие для вузов. Жимулёв И.Ф. Новосибирск: изд-во НГУ, 2007, - 470 с.

7. Сингер М., Берг П. Гены и геномы. – М.: Мир, 1998. В 2-х т.

8. Биология индивидуального развития (генетический аспект): Учебник. Корочкин Л. И. М.: изд-во МГУ, 2002. – 264 с.

9. Искусственные генетические системы. Том 1: Генная и белковая инженерия. Патрушев Л.И. М.: Наука, 2004. – 530 с.

с. Рекомендуемые источники научно-технической информации

1. Directory of Open Access Journals (DOAJ) <http://doaj.org/>

Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из 134 стран мира.

2. Directory of Open Access Books (DOAB) <https://www.doabooks.org/>

В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.

3. BioMed Central <https://www.biomedcentral.com/>

База данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе.

4. Электронный ресурс arXiv <https://arxiv.org/>

Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.

5. Коллекция журналов MDPI AG <http://www.mdpi.com/>

Многодисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе.

6. Издательство с открытым доступом InTech <http://www.intechopen.com/>

Первое и крупнейшее в мире издательство, публикующее книги в открытом доступе, около 2500 научных изданий. Основная тематическая направленность - физические и технические науки, технологии, медицинские науки, науки о жизни.

7. Коллекция журналов PLOS ONE <http://journals.plos.org/plosone/>

PLOS ONE – коллекция журналов, в которых публикуются отчеты о новых исследованиях в области естественных наук и медицины. Все журналы размещены в свободном доступе (Open Access), все статьи проходят строгое научное рецензирование.

8. US Patent and Trademark Office (USPTO) <http://www.uspto.gov/>

Ведомство по патентам и товарным знакам США — USPTO — предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. По настоящее время.

9. Espacenet - European Patent Office (EPO) <http://worldwide.espacenet.com/>

Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе полные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.

10. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС) http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru

Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:

- Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.
- Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.
- Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.
- Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

d. Цифровые образовательные ресурсы

1. <http://humbio.ru/> - База знаний по биологии человека.
2. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov> – база данных научных статей PubMed
3. <https://www.nature.com/scitable/> - Электронный ресурс по генетике, клеточной и молекулярной биологии от издательства Nature
4. <https://bitesizebio.com/> - электронный ресурс по методам в молекулярной биологии.