

**АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «СИРИУС»
(АНОО ВО «УНИВЕРСИТЕТ «СИРИУС»)**

Заместитель директора по ОД АНОО ВО «Университет «Сириус»



«Утверждаю»

О.Д.Федоров

«07» 04 2025 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

для поступающих на обучение по образовательной программе
высшего образования – программе магистратуры
«Промышленная биотехнология» направления подготовки 19.04.01 Биотехнология

СОГЛАСОВАНО:

Исполнительный директор
Научного центра генетики и наук о жизни

Руководитель приёмной комиссии

А.Э. Сазонов

Б.Е. Кадлубович

Федеральная территория «Сириус»

2025

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа вступительных испытаний предназначена для лиц, поступающих на обучение по образовательной программе высшего образования — магистратуре по специальности 19.04.01 Биотехнология.

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

Вступительные испытания проводятся в форме письменного экзамена и собеседования. Письменное вступительное испытание оценивается по 50-балльной шкале. Собеседование оценивается по 40-балльной шкале. Язык проведения письменного экзамена — русский, собеседования — русский и английский.

Проведение вступительных испытаний осуществляется с применением дистанционных технологий.

Продолжительность письменного экзамена: 45 минут.

Продолжительность собеседования: до 20 минут.

1. Цель и задачи вступительных испытаний.

Цель проведения вступительных испытаний — отбор наиболее подготовленных поступающих на обучение по образовательной программе 19.04.01 Биотехнология 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 и, 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 общей биологии, биохимию и молекулярные основы строения жизни в объемах, предусмотренных программой бакалавриата;
- умение оперировать основными понятиями и терминами биологии, биохимии и молекулярной биологии;
- знание английского языка на уровне понимания текста научной публикации;
- знание знания в области генной инженерии.

2. Содержание вступительных испытаний

2.1. История Молекулярной биологии и базовые понятия.

Центральная догма молекулярной биологии. Эксперименты с пневмококками Освальда Эйвери, Колина Мак-Леод, Маклина Мак-Карти с пневмококками. Эксперименты Хар Гобинд Кораны по расшифровке генетического кода. Правило Чаргаффа.

2.2. Структура и функции нуклеиновых кислот.

Структура ДНК и РНК. Роль ДНК в хранении, передаче и реализации наследственной информации. Репликация ДНК. Транскрипция и трансляция. Структура и функции транспортных, рибосомных и информационных (матричных) РНК. Малые РНК. Организация генома эукариот и прокариот. Хроматин и эпигенетическая регуляция экспрессии генов.

2.3. Структура и функции белков.

Биологические функции белков и пептидов, ферменты. Химия и классификация аминокислот. Первичная структура белка. Уровни структурной организации белков. Сплайсинг. Фолдинг, ко-трансляционные и пост-трансляционные модификации белков. Транспорт белков в клетке и секреция. Белок-белковые взаимодействия и взаимодействия белков и нуклеиновых кислот. Свойства ферментов важных для молекулярной биологии. Методы изучения ферментативных реакций. Ингибирование. Технология создания рекомбинантных ДНК.

2.4. Методы анализа биополимеров.

Хроматография, жидкостная хроматографии с масс-детекцией. Электрофорез. Методы ионизации в масс-спектрометрии.

2.5. Биология клетки.

Сравнительная структурно-функциональная характеристика про- и эукариот. Клеточная оболочка, эндо- и экзоцитоз. Фагоцитоз. Межклеточные взаимодействия и сигнальная трансдукция, лиганды и рецепторы. Органеллы клетки и цитоскелет. Методы изучения клеток: микроскопия и цитометрия. Клеточный сортинг.

2.6. Микробиология.

Строение бактериальной клетки. Метаболизм бактерий. Типы брожения. Анаэробное дыхание. Вторичные метаболиты бактерий. Генетика прокариот. Особенности переноса генов у бактерий. Промышленно значимые микроорганизмы.

2.7. Генетическая инженерия и биотехнология.

Полимеразная цепная реакция (ПЦР), секвенирование. Инструменты для генетического редактирования. Получение рекомбинантных белков и системы экспрессии рекомбинантных генов.

2.8. Стратегия развития Научно-технологического университета «Сириус».

Миссия, цели и задачи университета. Основные принципы деятельности. Приоритетные направления развития

2.9. Нормативные правовые акты Российской Федерации, определяющие направления развития науки и отраслей экономики.

- Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2024 № 309 "О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года";
- Указ Президента Российской Федерации от 28.02.2024 г. № 145 "О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации";
- Указ Президента РФ от 02.07.2021 № 400 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации»;
- Прогноз научно-технологического развития Российской Федерации на период до 2030 года, утв. Правительством Российской Федерации;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.12.2020 № 3684-р «Об утверждении Программы фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2021 – 2030 годы)»;
- Федеральный закон от 05.07.1996 № 86-ФЗ «О государственном регулировании в области генно-инженерной деятельности»;
- Указ Президента РФ от 06.06.2019 № 254 «О Стратегии развития здравоохранения в Российской Федерации на период до 2025 года»;

- Указ Президента РФ от 28.11.2018 № 680 «О развитии генетических технологий в Российской Федерации»;
- Указ Президента РФ от 11.03.2019 № 97 «Об Основах государственной политики Российской Федерации в области обеспечения химической и биологической безопасности на период до 2025 года и дальнейшую перспективу»;
- Постановление Правительства РФ от 22.04.2019 № 479 «Об утверждении Федеральной научно-технической программы развития генетических технологий на 2019 – 2027 годы»;
- Распоряжение Правительства РФ от 28.12.2012 № 2580-р «Об утверждении Стратегии развития медицинской науки в Российской Федерации на период до 2025 года»;
- Приказ Минздрава России от 13.02.2013 № 66 «Об утверждении Стратегии лекарственного обеспечения населения Российской Федерации на период до 2025 года и плана ее реализации».

3. Демонстрационный вариант вступительных испытаний

3.1 Тестовые задания с выбором ответа (оцениваются максимально в 20 баллов, 1 балл за правильный ответ):

1) Центральная догма молекулярной биологии

- а. Белок выполняют большинство ферментативных реакций в клетке
- б. ДНК является хранилищем генетической информации
- в. Информация передаётся от нуклеиновых кислот к белку, но не в обратном направлении
- г. РНК способны осуществлять как хранение информации, так и осуществлять ферментативные реакции

2) Сравнительная структурно-функциональная характеристика про- и эукариот:

- а. Размер клеток прокариот и эукариот сопоставим
- б. У прокариот нет рибосом
- в. У эукариот есть мембранные органеллы
- г. Прокариоты и эукариоты делятся в процессе митоза

3) Какое азотистое основания не являются общим для ДНК и РНК?

- а. Аденин
 - б. Цитозин
 - в. Гуанин
 - г. Урацил
- 4) Какую структуру будет иметь и-РНК, синтезируемая на фрагменте молекулы ДНК следующей структуры 3' – ТААГЦГАТТЦГА – 5'
- а. АУУЦГЦУААГЦУ
 - б. АТТЦГЦТААГЦТ
 - в. УТТЦГЦУТТГЦУ
 - г. ГЦЦТГТГЦЦТГЦ
- 5) Наиболее стабильной эпигенетической модификацией считается
- а. Метилирование гистонов
 - б. Ацетилирование гистонов
 - в. Метилирование ДНК
 - г. Все вышеперечисленные модификации одинаково стабильны
- 6) Трехмерная структура водорастворимых белков обусловлена в основном:
- а. Гидрофобными взаимодействиями внутри белка
 - б. Гидрофильными взаимодействиями внутри белка
 - в. Дисульфидными мостиками
 - г. Гидрофильными взаимодействиями с растворителем
- 7) Дисульфидные связи секретируемых белков образуются:
- а. В цитозоле
 - б. В эндоплазматическом ретикулуме
 - в. Во внеклеточном пространстве
 - г. В митохондриях
- 8) Какой фермент отвечает за синтез новой цепи ДНК во время репликации?
- а. ДНК-лигаза
 - б. ДНК-полимераза
 - в. Праймаза
 - г. Геликаза

9) Что является основным способом передачи сигнала от внеклеточного лиганда к внутриклеточным процессам?

- а. Диффузия через мембрану
- б. Связывание с рецептором на клеточной мембране
- в. Прямой транспорт через ядро
- г. Синтез ДНК

10) Какой триплет на мРНК сигнализирует о начале трансляции?

- а. UAA
- б. AUG
- в. UAG
- г. UGA

11) При неконкурентном ингибировании ферментативной реакции?

- а. ингибитор связывается в каталитическом центре
- б. ингибитор снижает максимальную скорость реакции
- в. ингибитор связывается с субстратом
- г. ингибитор повышает K_m

12) Какой метаболит является примером вторичного продукта метаболизма у бактерий?

- а. Лактат
- б. АТФ
- в. Пенициллин
- г. Глюкоза

13) Какой фермент разрушает пептидогликановую клеточную стенку бактерий?

- а. Кatalаза
- б. Лизоцим
- в. ДНКазa
- г. Протеаза

14) Какой процесс позволяет бактериям приобретать новую генетическую информацию через вирусную инфекцию?

- а. Конъюгация
- б. Трансформация

- в. Трансдукция
- г. Лизогенизация

15) Какая температура наиболее благоприятна для роста мезофильных бактерий?

- а. 4°C
- б. 25°C
- в. 37°C
- г. 55°C

16) В какой фазе клеточного цикла происходит удвоение ДНК?

- а. G1
- б. S
- в. G2
- г. M

17) В какой части клетки происходит гликолиз?

- а. Митохондрии
- б. Цитоплазма
- в. Ядро
- г. Эндоплазматический ретикулум

18) Как называется участок ДНК, с которого начинается транскрипция?

- а. Терминатор
- б. Оператор
- в. Промотор
- г. Энхансер

19) Где в клетке эукариот происходит процесс трансляции?

- а. В ядре
- б. На рибосомах
- в. В митохондриях
- г. В аппарате Гольджи

20) Как называется молекула, которая переносит аминокислоты к рибосоме во время трансляции?

- а. мРНК
- б. рРНК
- в. тРНК
- г. ДНК

3.2 Вопросы с развернутым ответом (оцениваются максимально в 30 баллов, максимально 15 баллов за правильный ответ на один вопрос):

- 1) Виды РНК их строение и функции.
- 2) Нарисовать схему молочнокислого брожения с ключевыми соединениями и ферментами.

4. Примерные вопросы для собеседования

1. Как развивался Ваш профессиональный интерес?
2. Что повлияло на выбор Вашей магистерской программы?
3. Почему решили подать заявку на обучение в магистратуре «Промышленная биотехнология»?
4. Что Вас вдохновляет в науке?
5. Какое исследование Вам запомнилось больше всего (личная работа или работа коллег), и почему?
6. Какой курс или предмет в вашем бакалавриате / специалитете был для вас наиболее интересным, и что вы из него узнали?
7. Расскажите про тематику Вашей ВКР.
8. Расскажите о биологических методах, которыми Вы владеете?
9. Есть ли у вас идеи для исследовательского проекта? Как бы вы их реализовали?
10. Как вы справляетесь с неудачами в работе?
11. Каковы ваши навыки в написании научных статей и отчетов?
12. Интересна ли Вам работа в команде?

13. Кем и где вы видите себя через 5-10 лет после получения степени магистра биологии?
14. Какова ваша мечта о карьере? Какие шаги вы собираетесь предпринять, чтобы достичь этой мечты?
15. Что такое СНТР РФ? Перечислите основные направления государственной политики в области научно-технологического развития РФ.

5. Литература для подготовки к вступительным испытаниям

а. Основная литература

1. Льюин Б. Гены. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 896 с.
2. Bernard R. Glick, Jack J. Pasternak, and Cheryl L. Patten. – Molecular biotechnology: principles and applications of recombinant DNA — 4th ed. 2010. – 1000 p.
3. Сингер М., Берг П. Гены и геномы. – М.: Мир, 1998. В 2-х т.
4. Щелкунов С.Н. Генетическая инженерия: учебно-справочное пособие. – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2004. – 496 с.
5. Molecular Biology of the Cell. 6th edition. Alberts B. Garland Science, 2015. — 1465 p.
6. Lehninger Principles of Biochemistry. 8th Edition. Nelson David L. MacMillan Learning, 2021. – 1091 p.
7. Физика белка, Курс лекций с цветными и стереоскопическими иллюстрациями и задачами, Финкельштейн А.В., Птицын О.Б., 2012.
8. Principles of Virology, Multi-Volume, 5th Edition. Jane Flint, Vincent R. Racaniello, Glenn F. Rall et al. ASM Press, 2020. – 1136 p.
9. 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.
10. Молекулярная биология. Рибосомы и биосинтез белка: Учебное пособие. Спирин А.С. М.: Издательство "Лаборатория знаний", 2019, - 594 с.
11. Общая и молекулярная генетика. Учебное пособие для вузов. Жимулёв И.Ф. Новосибирск: изд-во НГУ, 2007, - 470 с.
12. Эпигенетика. Под ред. С.Д. Эллиса, Т. Дженювейна, Д. Рейнберга. М.: Техносфера, 2010. - 496 с.
13. Биоорганическая химия. Овчинников Ю.А. М.: Просвещение, 1987.- 816

14. Леск А. Введение в биоинформатику / М.: БИНОМ. Лаб. знаний, 2017.
15. Лутова Л.А., Матвеева Т.А. Генная и клеточная инженерия в биотехнологии высших растений. Издательство – Эко-Вектор, 2016.
16. Пиневиц А.В. —. ПЗ2 Микробиология. Биология прокариотов: Учебник. В 3 т. Том 1. -. СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2006. — 352 с.
17. Нетрусов, А. И. Микробиология : учебник для студентов высших учебных заведений / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. – 2-е изд., стер. – Москва : Академия, 2007. — 352 с.
18. Микробиология. Учебник. Гусев М.В., Минеева Л.А., 4-е издание, М., Академия, 2003
19. Практикум по микробиологии: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / А. И. Нетрусов [и др.] ; под ред. А. И. Нетрусов. –Москва : ИЦ "Академия", 2005. – 608 с.

в. Дополнительная литература

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. 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>

с. 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.

5. Стратегия развития Университета «Сириус»,

https://siriusuniversity.ru/pr_img/1918100371/20230517/23730514/стратегия_разв_ития_1.pdf?fid=199910723756&id=191811257302