

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 магистратуры

«Генетика и генетические технологии»

направление подготовки 06.04.01 Биология

### СОГЛАСОВАНО:

Исполнительный директор  
Научного центра генетики и наук о жизни

Руководитель приёмной комиссии

А.Э. Сазонов

Б.Е. Кадлубович

A handwritten signature in blue ink, likely belonging to one of the officials mentioned in the 'СОГЛАСОВАНО' section.

Федеральная территория «Сириус»

2026

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа вступительных испытаний предназначена для лиц, поступающих на обучение по образовательной программе высшего образования – программе магистратуры «Генетика и генетические технологии» по направлению подготовки 06.04.01 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;
- мотивационное эссе.

Письменное вступительное испытание оценивается по 20-балльной шкале. Резюме и мотивационное эссе 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 задача вступительных испытаний

Цель проведения вступительных испытаний – отбор наиболее подготовленных поступающих на обучение по образовательной программе «Генетика и генетические технологии» по специальности 06.04.01 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 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 генетики и молекулярные основы генетики в объемах, предусмотренных программой бакалавриата;
- умение оперировать основными понятиями и терминами генетики;
- знание английского языка на уровне понимания текста научной публикации;
- умение демонстрировать базовые знания в области геномной инженерии.

## 2. Содержание вступительных испытаний

### 2.1. Общая генетика.

Предмет генетики. Наследственность и изменчивость. Ген, генотип и фенотип. Место генетики среди биологических дисциплин. Значение генетики для решения задач биотехнологии, экологии и селекции. Методы генетики. Роль модельных объектов в развитии генетики и генетических технологий.

Доказательство генетической роли нуклеиновых кислот. Центральная догма молекулярной биологии. Нуклеиновые кислоты, их структура, свойства и функции.

Локализация генов в хромосомах. Роль цитоплазматических органелл в передаче наследственной информации. Деление клетки. Митоз. Мейоз. Гаметогенез. Кариотип. Цитологические основы законов наследования.

Наследственный признак. Признаки качественные и количественные. Моногибридное и полигибридное скрещивания. Аллели и типы их взаимодействий. Множественный аллелизм. Условия выполнения менделевских закономерностей наследования признаков.

Взаимодействие генов: комплементарность, эпистаз, полимерия (кумулятивная и некумулятивная). Особенности наследования количественных признаков (полигенное наследование). Представление о генотипе как сложной системе взаимодействующих генов. Плейотропия.

Типы детерминации пола. Половые хромосомы. Наследование признаков, сцепленных с полом. Понятие о дозовой компенсации.

Сцепленное наследование признаков. Группы сцепления. Кроссинговер. Интерференция. Линейное расположение генов в хромосомах. Генетические карты.

Критерии нехромосомного наследования. Материнский эффект. Пластидная наследственность. Митохондриальная наследственность. Взаимодействие ядерных и неядерных генов.

Понятие о наследственной и ненаследственной изменчивости. Модификационная изменчивость. Взаимодействие генотипа и окружающей среды. Норма реакции генотипа. Пенетрантность и экспрессивность.

Мутационная изменчивость. Геномные изменения: полиплоидия (эуплоидия и анеуплоидия). Автополиплоидия и аллополиплоидия. Хромосомные перестройки. Внутри- и межхромосомные перестройки: делеции, дубликации, инверсии, транслокации, транспозиции. Генные мутации. Классификация генных мутаций. Мутации в соматических и генеративных клетках.

Генетическая регуляция процессов онтогенеза. Онтогенез как реализация наследственно детерминированной программы развития. Действие генов в раннем эмбриогенезе. Группы генов, действующие в раннем онтогенезе. Гомеозисные гены.

Генетические процессы в популяциях. Вид и популяция. Частоты фенотипов, генотипов, генов и аллелей. Закон Харди-Вайнберга. Генетическая гетерогенность популяций. Факторы динамики генетического состава популяции: ограничение численности (дрейф генов, эффект «бутылочного горлышка»), мутации, миграции, естественный отбор. Взаимодействие факторов динамики генетической структуры в природных популяциях. Внутрипопуляционный генетический полиморфизм.

## **2.2. Молекулярные основы генетики.**

Структура ДНК. Модель репликации по Уотсону и Крику. Особенности организации и репликации хромосом про- и эукариот. Основные принципы репликации. Представление о функциях основных белков, принимающих участие в репликации ДНК. Репликация и метилирование ДНК. Компарментализация эукариотического ядра. Ядрышко и другие ядерные компартменты. Позиционирование интерфазных хромосом в клеточном ядре.

Транскрипция и посттранскрипционные преобразования РНК. Транскрипционные факторы. Процессинг РНК. Особенности процессинга, интроны, сплайсинг. Биосинтез и посттрансляционная модификация белков. Общая схема биосинтеза белка. Матричная РНК, ее структура, функциональные участки.

Расшифровка и общие свойства генетического кода. Рибосомы, их локализация в клетке. Прокариотический и эукариотический типы рибосом. Стадии трансляции. Морфология рибосом, рибосомные РНК, их виды, структура. Значение рибосомной РНК. Фолдинг белков. Роль шаперонов. Посттрансляционные модификации белков.

Молекулярные механизмы регуляции действия генов. Уровни регуляции экспрессии генов. Хроматин. Эухроматин и гетерохроматин. Метилирование ДНК и его роль в регуляции экспрессии генов.

Регуляция на уровне транскрипции. Принципы регуляции действия генов у прокариот. Схема строения и функционирования прокариотического гена. Оперонные системы регуляции (теория Жакоба и Моно). Принципы негативного и позитивного контроля на примере лактозного оперона *E.coli*.

Принципы регуляции действия генов у эукариот. Схема строения и функционирования эукариотического гена, кодирующие и не кодирующие гены. Эпигенетическая регуляция экспрессии генов. Молекулярные механизмы эпигенетических изменений. Метилирование ДНК. Модификации гистонов. Ремоделирование хроматина.

Некодирующие РНК. РНК-интерференция и РНК-сайленсинг. Малые регуляторные РНК (siRNA и miRNA) у эукариот.

Молекулярные основы генетической рекомбинации. Типы рекомбинации: гомологичная или общая рекомбинация (кроссинговер), сайт-специфическая рекомбинация, транспозиция, незаконная рекомбинация.

Транспозиция. Схема строения мобильных элементов и их инсерции в ДНК-мишень. Мобильные элементы эукариот: транспозоны и ретротранспозоны. Автономные и неавтономные мобильные элементы. Транспозоны: строение и механизм транспозиции. Биологическая роль мобильных элементов в онтогенезе и филогенезе.

Генетический контроль мутационного процесса. Точковые мутации, миссенс-мутации нейтральные (неконсервативные) и радикальные (неконсервативные), нонсенс-мутации, мутации со сдвигом рамки считывания (frameshift). Индуцированный мутагенез. Генетический контроль репарационных процессов. Основные ферменты, участвующие в репарации.

### **2.3. Основы генетической и геномной инженерии.**

Теоретические основы генетической инженерии. Задачи и методология генетической инженерии. Схема типичного эксперимента.

Системы рестрикции и модификации ДНК. Характеристика рестриктаз и механизм рестрикции.

Полимеразная цепная реакция (ПЦР). Использование ПЦР для получения и анализа рекомбинантных молекул ДНК. Применение ПЦР в генетическом анализе. ПЦР как метод введения направленных мутаций в ДНК.

Методы инактивации генов эукариот. Нокаут гена. Нокдаун гена.

Принципы гибридизации нуклеиновых кислот: гибридизация ДНК-ДНК по Саузерну (Southern- blotting) и ДНК-РНК (Northern-blotting). Гибридизация белков на мембранах (Western-blotting).

Методы определения первичной структуры ДНК. Автоматическое секвенирование ДНК. Современные методы секвенирования геномов – NGS (next generation sequencing).

Основы генетической инженерии растений. Ti-плазмиды *Agrobacterium tumefaciens*: структурно-функциональная организация и использование для трансформации клеток растений. Технология получения трансгенных растений.

Основы генетической инженерии животных. Векторы клонирования для животных. Введение генов в зародышевые и соматические клетки животных.

Трансгенные растения и животные как биореакторы. Общие представления о методах геномного редактирования. Значение генетической инженерии для решения задач биотехнологии, сельского хозяйства, медицины и различных отраслей народного хозяйства. Использование методов генетической инженерии для изучения фундаментальных проблем генетики и других биологических наук. Социальные аспекты генетической инженерии. Этические проблемы получения и использования трансгенных животных. Генетически модифицированные продукты питания – проблема ГМО.

### 3. Демонстрационный вариант вступительных испытаний

#### 3.1. Тестовые задания с выбором ответа (оцениваются максимально в 11 баллов, 1 балл за правильный ответ):

1. Что может привести к нарушению закона независимого наследования признаков?

- А. Расположение генов в разных хромосомах
- Б. Расположение генов в одной хромосоме
- В. Наличие у гена более двух аллелей
- Г. Полимерное взаимодействие генов

2. Аллели:

- А. Это результат дупликации гена
- Б. Это варианты одного гена
- В. Могут быть только у диплоидных организмов
- Г. Находятся на одной хромосоме

3. Кроссинговер может происходить:

- А. В профазе первого деления мейоза
- Б. В профазе второго деления мейоза
- В. Только между несестринскими хроматидами
- Г. В митозе

4. У мыши мужской пол будут иметь особи с кариотипом:

- А. XX
- Б. XY
- В. XXY
- Г. XO

5. При сцеплении гена с X-хромосомой будет наблюдаться:

- А. Наследование "от отца к сыну"
- Б. Наследование "от матери к дочери"
- В. Крисс-кросс наследование в одном из реципрокных скрещиваний
- Г. В одном из реципрокных скрещиваний минимальный фенотипический класс F<sub>2</sub> будет представлен только особями гетерогаметного пола

6. При полимерном взаимодействии двух генов во втором поколении от скрещивания чистых линий возможно расщепление:

- А. 12:3:1
- Б. 15:1
- В. 9:3:3:1
- Г. 9:7

7. Панмиксия предполагает:

- А. Наличие ассортативности
- Б. Наличие апомиксиса
- В. Равновероятность встречи гамет и образования зигот независимо от генотипа и возраста родителей

Г. Равновероятность появления потомства с разными генотипами

8. Реципиентом при конъюгации у *Escherichia coli* может выступать штамм:

- А. F+
- Б. F'
- В. F-
- Г. Hfr

9. Основные ферменты, принимающие участие в репликации у *Escherichia coli*:

- А. ДНК-полимеразы I и II
- Б. ДНК-полимеразы I и III
- В. ДНК-полимераза II, гиразы и топоизомераза
- Г. ДНК-полимераза II, лигаза, гиразы и топоизомераза

10. К мобильным элементам прокариот относятся:

- А. Инсерционные элементы, ДНК-транспозоны и ретротранспозоны
- Б. ДНК-транспозоны
- В. ДНК-транспозоны и ДКП-ретротранспозоны
- Г. неДНК-ретротранспозоны

11. Отсутствие экспрессии генов лактозного оперона при культивировании клеток *Escherichia coli* на среде с глюкозой - это результат:

- А. Индукции
- Б. Позитивной регуляции
- В. Катаболической репрессии
- Г. Конкурентной репрессии

**3.2. Вопросы с развернутым ответом (оценивается максимально в 9 баллов, максимально 3 балла за правильный ответ на один вопрос):**

1. Сцепленное наследование признаков.
2. Генетический контроль репарации.
3. Ti-плазмиды *Agrobacterium tumefaciens*: структурно-функциональная организация и использование для трансформации клеток растений.

#### 4. Требования к оформлению 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:

- 1) Личную информацию и контактные данные поступающего;
- 2) Фотографию поступающего;
- 3) Сведения об имеющемся у поступающем 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, кратка 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 Приложением № 4 к Правилам и пунктами 3.6, 4.3 Правил.

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

## 5. Требования к оформлению мотивационного эссе

Мотивационное эссе должно быть составлено поступающим самостоятельно на русском языке, рекомендуемый объем – не менее 1 и не более 3 страниц, шрифт Times New Roman прямого начертания, кегль (размер) шрифта 12, межстрочный интервал – полуторный. Примерная форма мотивационного эссе:

От \_\_\_\_\_ (ФИО) \_\_\_\_\_ (Тел., e-mail)

При составлении мотивационного эссе рекомендуется ответить на следующие вопросы:

1) Почему в 11 классе Вы сделали свой выбор в пользу вуза, который Вы закончили?

2) Почему Вы хотите продолжить свое образование, каких навыков и знаний Вам не хватает для профессиональной деятельности? Какую карьерную траекторию Вы для себя видите?

3) Почему для продолжения образования Вы выбираете АНОО ВО Университет «Сириус»?

4) Какие особенности образовательной программы, на которую Вы поступаете, обратили на себя внимания и послужили причиной выбора дальнейшей образовательной траектории?

5) Почему Вы будете успешным студентом АНОО ВО «Университет «Сириус»? Как Вам поможет Ваш предыдущий опыт?

6) Каковы Ваши ожидания от обучения в АНОО ВО «Университет «Сириус» и на конкретной образовательной программе?

7) Почему экзаменационная комиссия должна отдать предпочтение именно Вам? Какие Ваши личностные и профессиональные качества Вы считаете наиболее значимыми для будущей карьеры и обучения в АНОО ВО «Университет «Сириус»?

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Максимальная оценка за мотивационное эссе 10 (десять) баллов, минимальная – 7 (семь) баллов.

## **6. Литература для подготовки к вступительным испытаниям**

### **а. Основная**

1. Пассарг Э. Наглядная генетика. Лаборатория знаний, 2022.
2. Костерин, О.Э., Шумный В.К. Молекулярная генетика: учебник для вузов. Юрайт, 2025.
3. Рогоза Т.М., Инге-Вечтомов С.В., Голубкова Е.В., Творогова В.Е. Биологическая изменчивость. Феноменология и механизмы. Эко-Вектор, 2024.

### **б. Дополнительная**

1. Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции. Н-Л, 2015.
2. Кребс Дж., Голдштейн Э., Килпатрик С. Гены по Льюису. Лаборатория знаний, 2017.
3. Клаг У.С., Каммингс М.Р., Спенсер Ш.А., Палладино М. А. Основы генетики. Техносфера, 2016.
4. Альбертс Б. и др. Молекулярная биология клетки. В 3 т. R&D Dynamics, 2013.
5. Журавлева Г.А. Генная инженерия в биотехнологии. Эко-Вектор, 2016 г.
6. Лутова Л.А., Матвеева Т.А. Генная и клеточная инженерия в биотехнологии высших растений. Издательство – Эко-Вектор, 2016.

### **с. Цифровые образовательные ресурсы**

1. <https://openedu.ru/course/msu/GENETICS/>