

**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
«Генетика и биотехнология растений»
по направлению подготовки 06.04.01 Биология

СОГЛАСОВАНО:

Исполнительный директор
Научного центра генетики и наук о жизни

Руководитель приёмной комиссии

Two handwritten signatures in blue ink. The top signature is more stylized, and the bottom one is more cursive. They are positioned between the 'СОГЛАСОВАНО' section and the names of the signatories.

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 «Генетика и биотехнология растений» по специальности 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 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: 120 минут.

Продолжительность собеседования: до 15 минут.

1. Цель и задачи вступительных испытаний

Цель проведения вступительных испытаний — отбор наиболее подготовленных поступающих на обучение по образовательной программе «Генетика и биотехнология растений» 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 основ общей и молекулярной генетики, генетической, геномной и клеточной инженерии;
- умение правильно формулировать задачи эксперимента, проводить эксперименты, анализировать и интерпретировать результаты экспериментов, упорядочивать и визуализировать данные для представления результатов, делать выводы на основе полученных данных;
- знание и владение статистическими методами и программным обеспечением для анализа данных, практическими навыками при работе с лабораторным оборудованием, умением свободно интерпретировать и анализировать научные тексты, в том числе представленные на английском языке;

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.

Модельные объекты в генетике. Роль модельных объектов в развитии генетики и современной селекции. Коллекции генетических ресурсов растений. Их роль в развитии генетики и селекции растений.

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

Локализация генов в хромосомах. Генетическое картирование. Роль цитоплазматических органелл в передаче наследственной информации. Деление клетки. Митоз. Мейоз. Гаметогенез. Кариотип. Цитологические основы законов наследования. Генетические схемы митоза и мейоза.

Цели и принципы генетического анализа. Наследственный признак. Признаки качественные и количественные, элементарные и комплексные. Принцип анализа единичных признаков. Моногибридное и полигибридное скрещивания. Аллели и типы их взаимодействий. Множественный аллелизм. Статистический характер расщеплений. Условия выполнения менделевских закономерностей наследования признаков.

Взаимодействие генов: комплементарность, эпистаз, полимерия (кумулятивная и некумулятивная). Биохимические основы взаимодействия генов. 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. Наследование при нерасхождении половых хромосом. Дозовая компенсация. Механизмы инактивации X-хромосомы у млекопитающих.

Сцепленное наследование признаков. Группы сцепления. Кроссинговер. Множественный кроссинговер. Коинциденция. Интерференция. Линейное расположение генов в хромосомах. Генетические карты. Митотический кроссинговер. Хромосомная теория наследственности и роль Т.Моргана в ее формировании.

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

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

Комбинативная изменчивость, механизмы ее возникновения и роль в эволюции. Механизмы запрограммированных перестроек генов у разных организмов.

Мутационная изменчивость. Геномные изменения: полиплоидия (эуплоидия и анеуплоидия). Автополиплоидия. Аллополиплоидия. Межвидовая гибридизация. Хромосомные перестройки. Внутри- и межхромосомные перестройки: делеции, дупликации, инверсии, транслокации, транспозиции. Генные мутации. Классификация генных мутаций. Мутации и полиморфизм. Мутации в соматических и генеративных клетках. Методы идентификации и диагностики мутаций. Разработка молекулярных тестов для идентификации известных мутаций. Генодиагностика.

Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости. Его интерпретация на основе современных данных молекулярной генетики и геномики.

Генетическая регуляция процессов онтогенеза растений. Онтогенез как реализация наследственно детерминированной программы развития. Тканеспецифическая активность генов.

Генетические процессы в популяциях. Вид и популяция. Частоты фенотипов, генотипов, генов и аллелей. Математические модели в популяционной генетике. Закон Харди-Вайнберга.

Генетические основы селекции. Доместикация растений. Центры происхождения культурных растений по Н.И.Вавилову. Искусственный отбор,

массовый и индивидуальный. Современные методы отбора в селекции. Инбридинг. Гетерозис (значение и возможные механизмы). Отдаленная гибридизация. Цитоплазматическая мужская стерильность. Гибридная селекция.

Генетические механизмы надорганизменных взаимоотношений. Понятие микробно-растительных систем и их значение для адаптации растений. Применение симбиоза и подходов симбиогенетики для развития растениеводства.

2.2. Молекулярные основы генетики.

Структура ДНК. Модель репликации по Уотсону и Крику - полуконсервативный способ репликации ДНК. Роль генетического анализа в исследовании сложных биологических процессов. Взаимодействие генетического подхода с биохимическими и физическими методами в изучение синтеза ДНК у *Escherichia coli*.

Репликационная вилка. Понятие о репликоне. Особенности организации и репликации хромосом про- и эукариот. Основные принципы репликации: матричный процесс, комплементарный, полуконсервативный, однонаправленный (направления роста и полярности цепей ДНК), полунепрерывный - отстающая и лидирующая цепи, необходимость в праймерах. Структура ориджина репликации у *E. coli*. Инициация репликации и расплетание двойной спирали ДНК. Схема событий в вилке репликации. Полигенный контроль процесса репликации. Представление о функциях основных белков, принимающих участие в репликации ДНК. Репликация и метилирование ДНК. Роль метилазы *Dam* у *E. coli*. Другие типы синтезов ДНК.

Компартментализация эукариотического ядра. Ядрышко и другие ядерные компартменты. Транскрипционные и репликационные фабрики. Позиционирование интерфазных хромосом в клеточном ядре.

Транскрипция и посттранскрипционные преобразования РНК. Транскрипция у прокариот. Особенности структуры РНК-полимеразы. РНК полимеразы *E. coli*: минимальный фермент и холофермент. Транскрипционные факторы. Сборка преинициаторного комплекса, освобождение промотора и элонгация. Стадии транскрипционного цикла. Сверхспирализация и транскрипция. Промоторы и роль сигма-фактора в узнавании промоторов. "Эукариотические элементы" в регуляции

транскрипции. Терминация транскрипции у прокариот. Узнавание ДНК белками в прокариотических системах. Роль структурного мотива "спираль-поворот-спираль" в узнавании белками нуклеотидной последовательности. Репрессоры. Аллостерический контроль связывания белков с ДНК. Транскрипция у эукариот. Базальная транскрипция, факторы транскрипции. Понятие о *cis*-действующих элементах. Транс-активация транскрипции. Энхансеры и сайленсеры. "Модули" последовательностей ДНК, узнаваемые специфическими белками. Белковые домены, узнающие специфические последовательности ДНК. Гомеодомен и гены-селекторы. "Лейциновые молнии", "цинковые пальцы". Рецепторы гормонов, типы, особенности узнавания ДНК. Внешние сигналы, активирующие транскрипцию генов. Передача сигналов. Абсцизовая кислота. Роль внешних стимулов у растений. Структурная организация нуклеосом. Нуклеосомы и транскрипция. Модификации генов и динамическая структура хроматина. Представление о перемоделировании хроматина. Роль нуклеосомных структур в активации экспрессии генов.

Процессинг РНК. Особенности процессинга, интроны, сплайсинг. Классификация интронов. Интроны группы I: особенности структуры и механизмы сплайсинга. Рибозимы, их специфичность. Интроны группы II: механизм сплайсинга. Сплайсинг пре-мРНК в ядре, роль малых ядерных РНК и белковых факторов, сплайсосома. Особенности процессинга тРНК и рРНК бактерий. РНКазы Р как рибозим. Транс-сплайсинг, его распространение. Альтернативный сплайсинг. Редактирование РНК, молекулярные механизмы.

Биосинтез и посттрансляционная модификация белков. Общая схема биосинтеза белка. Информационная 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. Рибосомные белки, их разнообразие, белковые комплексы, их взаимодействие с рибосомальной РНК. Фолдинг белков. Котрансляционное сворачивание белков. Роль шаперонов. Посттрансляционные модификации белков. Механизм белкового сплайсинга. Биологическое значение белкового сплайсинга.

Молекулярные механизмы регуляции действия генов. Уровни регуляции экспрессии генов. Хроматин. Эухроматин и гетерохроматин. Динамичная структура хроматина. Изменение экспрессии генов, ассоциированное с ацетилированием гистонов. Метилирование ДНК и его роль в регуляции экспрессии генов. Системы метилирования и наследование паттернов метилирования.

Регуляция на уровне транскрипции. Принципы регуляции действия генов у прокариот. Принципы негативного и позитивного контроля; регуляторные белки, индукторы, корепрессоры и ингибиторы. Схема строения и функционирования прокариотического гена. Оперонные системы регуляции (теория Жакоба и Моно). Принципы негативного и позитивного контроля на примере лактозного оперона *E.coli*. Генетический анализ лактозного оперона. Полярные мутации у прокариот и их связь с оперонной организацией генов и особенностью транскрипции и трансляции. Принципы регуляции действия генов у эукариот. Схема строения и функционирования эукариотического гена, кодирующие и некодирующие гены. Связь между сложностью организмов, размером геномов, размером генов и межгенных участков. Посттранскрипционный процессинг РНК. Альтернативный сплайсинг и его роль.

Эпигенетическая регуляция экспрессии генов – изменение экспрессии генов, вызванных механизмами, не затрагивающими последовательности ДНК. Молекулярные механизмы эпигенетических изменений. Метилирование ДНК. Модификации гистонов. Ремоделирование хроматина. Прионы. МикроРНК (miРНК).

Регуляторные РНК у бактерий. Некодирующие РНК у эукариот. РНК-интерференция и РНК-сайленсинг.

РНК-интерференция: основные свойства и механизм. Источники двухцепочечной РНК и биологическая роль РНК-интерференции. Малые регуляторные РНК (siRNA и miRNA) у эукариот, их сходства и различия. РНК-интерференция как инструмент функциональной геномики. Образование и основная функция miRNA. Связь между генетическим контролем и механизмами функционирования miРНК и siРНК. Механизм действия малых РНК и характер спаривания mРНК-мишенью. Основные активности малых регуляторных РНК: пост-

транскрипционное разрезание мРНК-мишени, трансляционная репрессия мРНК, транскрипционный сайленсинг. Гены miРНК и их локализация. Биологическая роль miРНК.

Молекулярные основы генетической рекомбинации. Межмолекулярная и внутримолекулярная рекомбинация ДНК. Типы рекомбинации: гомологичная или общая рекомбинация (кроссинговер), сайт-специфическая рекомбинация, транспозиция, незаконная рекомбинация. Общая схема кроссинговера. Эктопическая рекомбинация – частный случай гомологичной рекомбинации. Образование делеций и дупликаций в результате эктопической рекомбинации (межмолекулярная и внутримолекулярная рекомбинация).

Транспозиция. Схема строения мобильных элементов и их инсерции в ДНК-мишень. Роль подвижных элементов в регуляции генного действия и в хромосомных перестройках. Мобильные элементы прокариот: классификация, структурная организация IS-элементов, составных и несоставных (комплексных) транспозонов, генетический контроль и основные механизмы транспозиции (консервативный и репликативный). Роль мобильных элементов и плазмид в горизонтальном переносе генов у прокариот. Мобильные элементы эукариот: транспозоны и ретротранспозоны. Автономные и неавтономные мобильные элементы. Транспозоны: строение и механизм транспозиции. Ретротранспозоны (ретроэлементы). Механизм транспозиции ретротранспозонов. Типы ретроэлементов. Структурная организация LTR-ретротранспозонов. Сравнительная характеристика не-LTR ретротранспозонов SINE и LINE. Геномы и ретротранспозоны. Биологическая роль мобильных элементов в онтогенезе и филогенезе. Использование мобильных элементов в генетической инженерии.

Генетический контроль мутационного процесса. Проблемы стабильности генетического материала. Основные повреждения ДНК. Эндогенные и экзогенные ДНК-повреждающие факторы. Повреждения ДНК и их основные следствия: возникновение мутаций и гибель клетки. Генетический контроль мутационного процесса. Темпы спонтанного мутирования.

Точковые мутации. Замены оснований: транзиции и трансверсии. Точковые мутации в кодирующих участках на молекулярном уровне: молчащие мутации, миссенс-мутации нейтральные (неконсервативные) и радикальные (неконсервативные), нонсенс-мутации, мутации со сдвигом рамки считывания (frameshift).

Механизмы спонтанного мутагенеза: роль генетических процессов (репликация, репарация, рекомбинация). Связь мутабельности с функциями аппарата репликации. Ошибки репликации, приводящие к инсерциям и делециям. Понятие о мутагенных индуцибельных путях репарации. Мутагенез, опосредованный через процессы рекомбинации. Механизмы спонтанного мутагенеза: химическая модификация оснований ДНК и их утрата, окислительные нарушения ДНК. Механизмы автономной нестабильности генома, роль мобильных генетических элементов. Гипермутабельные гены.

Индукцированный мутагенез. Химические агенты. Ионизирующее излучение.

Генетический контроль репарационных процессов. Основные ферменты, участвующие в репарации (эндонуклеазы, экзонуклеазы, ДНК-полимеразы, ДНК-лигаза, хеликазы). Репарация ДНК путем прямого восстановления нарушений. Генетический контроль и механизмы эксцизионной и пострепликативной репарации. Вырезание поврежденных оснований. Вырезание нуклеотидов. Репарация неспаренных оснований. Эксцизионная репарация и гены-мутаторы. Роль репарационных систем в поддержании стабильности генетического аппарата в филогенезе и онтогенезе.

2.3. Основы генетической, геномной и клеточной инженерии.

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

Системы рестрикции и модификации ДНК. Характеристика рестриктаз II типа. Рестрикционные фрагменты.

Синтез и клонирование кДНК. Синтез первой цепи кДНК. Синтез второй цепи кДНК. Праймеры для синтеза первой и второй цепей кДНК. Метилирование кДНК.

Клонирование кДНК. Использование синтетических линкеров и адапторов при клонировании кДНК. Библиотеки кДНК.

Полимеразная цепная реакция (ПЦР). Основы ПЦР. Использование ПЦР для получения и анализа рекомбинантных молекул ДНК. Асимметричная ПЦР. Амплификация фрагментов ДНК с неизвестной последовательностью нуклеотидов (инверсная ПЦР). Сайт-специфическая ПЦР. Клонирование ПЦР-фрагментов. Векторы для клонирования ПЦР-фрагментов. Использование ПЦР для секвенирования ДНК. Применение ПЦР в генетическом анализе.

Методы отбора и анализа рекомбинантных молекул ДНК. Понятие о векторах. Основные и дополнительные свойства векторов. Векторы на основе плазмид, ДНК фагов и искусственных хромосом. Клонирование в генетической инженерии. Методы отбора, основанные на фенотипическом различии рекомбинантных и нерекомбинантных клонов. Метод прямого отбора рекомбинантных клонов по фенотипической комплементации. Клонирование с инсерционной инактивацией. Ген *lacZ* *E.coli* как маркер при клонировании. Векторы прямой селекции рекомбинантных клонов. Системы, используемые для продуцирования рекомбинантных белков, основные принципы их выбора.

Методы, основанные на гибридизации нуклеиновых кислот. Принципы гибридизации нуклеиновых кислот. Гибридизация нуклеиновых кислот в смешанных фазах. Способы переноса нуклеиновых кислот на мембранные фильтры: гибридизация в пятнах ("dot-blotting", гибридизация колоний и фаговых бляшек *in situ*, гибридизация ДНК по Саузерну (Southern-blotting) и РНК (Northern-blotting) на мембранах. Способы введения метки в нуклеиновые кислоты. Радиоактивные и нерадиоактивные метки. Методы выявления меченных нуклеиновых кислот.

Гибридизация белков на мембранах (Western-blotting). Иммунологические методы анализа. Первичные и вторичные антитела.

Методы введения рекомбинантных молекул в клетки различных организмов. Трансформация *E.coli* плазмидной ДНК. Основы генетической инженерии растений. Ti-плазмиды *Agrobacterium tumefaciens*: структурно-функциональная организация и использование для трансформации клеток растений. Технология получения

трансгенных растений. Типы векторов, используемых в генной инженерии растений, классификация векторов. Методы отбора трансгенных растений: селективные маркеры, репортерные гены. Способы доставки трансгена или конструкций для редактирования в клетки растений.

Методы выявления мутаций в ДНК. Физико-химические и молекулярные методы, позволяющие выявлять однонуклеотидный полиморфизм. ПЦР как метод выявления точковых мутаций.

Направленное изменение структуры и экспрессии гена. ПЦР как метод введения направленных мутаций в ДНК. Методы инактивации генов прокариот. Сайт-направленный и ненаправленный мутагенез. Т-ДНК инсерционный мутагенз. Методы инактивации генов эукариот. Нокаут – инактивация гена с использованием гомологичной рекомбинации. Мутагенез как способ ненаправленного введения мутаций. Использование транспозонного мутагенеза для инактивации гена у эукариот. Нокдаун гена – инактивация гена на посттранскрипционном уровне с использованием РНК-интерференции. Тканеспецифичное «выключение» гена. Общие представления о методах геномного редактирования. Основные системы геномного редактирования.

Значение генетической инженерии для решения задач биотехнологии и селекции, агропромышленного комплекса и других отраслей промышленности. Использование методов генетической инженерии для изучения фундаментальных проблем генетики и других биологических наук. Генетически модифицированные продукты растениеводства – способы детекции ГМО.

Клеточная инженерия и клеточная селекция. Соматический эмбриогенез. Культивирование растений *in vitro*. Применение технологий микроклонального размножения для хранения ценного генетического материала вегетативно-размножаемых видов растений. Регенерация растений.

2.4. Биоинформатика и основы геномики.

Биологические базы данных. Центры биологических баз данных. Реферативные базы данных и поиск научной литературы. Базы данных нуклеотидных последовательностей. Базы данных белковых последовательностей. Базы данных

трехмерных структур. Базы данных химических соединений. Геномные базы данных. Базы данных результатов секвенирования. Таксономические базы данных. Другие специализированные базы данных.

Сравнение последовательностей. Экспресс-методы сравнения последовательностей. Значимость выравнивания. Множественное выравнивание аминокислотных и нуклеотидных последовательностей, динамическое программирование и его недостатки. Визуализация выравниваний: профили. Связь между числом мутаций и числом консервативных позиций в множественном выравнивании.

Филогенетика. Применение секвенирования генов и ДНК-штрихкодирования в филогенетике растений. Методы кластеризации и филогенетические деревья.

Методы определения первичной структуры ДНК. Автоматическое секвенирование ДНК. Современные методы секвенирования геномов – NGS (next generation sequencing). Сравнение технологий секвенирования NGS. Сборка генома. Цели, задачи, подходы. Сборка генома de-novo. Основные проблемы, стоящие перед сборщиком: ошибки секвенирования, повторы, естественный полиморфизм, контаминация образца. Влияние длины прочтения и покрытия на качество сборки. Современные лабораторные методы геномики.

Геномика растений как основа современной селекции. Значение геномики для разработки методов ускоренного отбора. Маркер-ориентированная и геномная селекция.

Структурная геномика. Сравнительная характеристика геномов про- и эукариот. Ядерный геном. Общая Митохондриальный геном. Структурно-функциональная организация генов у про- и эукариот. Типы генных кластеров и эволюционные механизмы их образования. Мультигенные семейства. Псевдогены. Мобильные элементы в геномах про- и эукариот и их «одомашненные» последовательности.

Функциональная геномика. Транскриптомика. Анализ экспрессии генов из данных NGS. Понятие дифференциальной экспрессии. Особенности подсчета числа прочтений, приходящихся на ген. Статистические методы обнаружения

дифференциальной экспрессии. GO категории, обогащение GO категориями. Протеомика и метаболомика – общая характеристика направлений, основные применяемые лабораторные методы.

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

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

2.6. Нормативные правовые акты Российской Федерации, определяющие направления развития науки, технологий и приоритетных 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»;

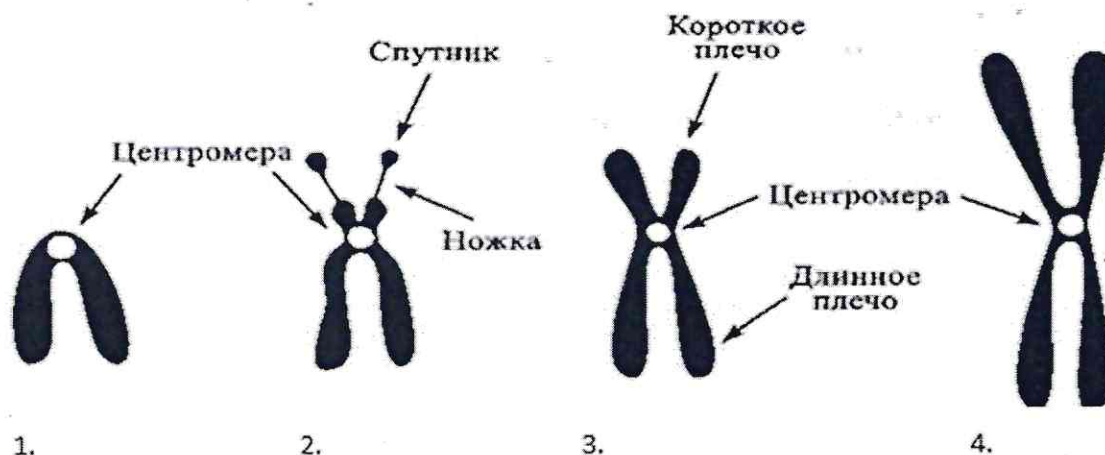
- Указ Президента РФ от 11.03.2019 № 97 «Об Основах государственной политики Российской Федерации в области обеспечения химической и биологической безопасности на период до 2025 года и дальнейшую перспективу»;
- Постановление Правительства РФ от 22.04.2019 № 479 «Об утверждении Федеральной научно-технической 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 15 баллов, 1 балл за правильный ответ):

1. Нуклеосома это:
А. Фундаментальная субъединица хроматина
Б Участок ДНК с повторами
В Молекула гистонов
Г Участок хромосомы рядом с центромерой
2. Аллополиплоид это:
А Триплоидный организм
Б Растительный объект с двумя (или более) гаплоидными наборами хромосом от двух (или большего числа) неродственных видов
В Растительный объект, у которого в мейозе произошло нерасхождение хромосом к полюсам клетки
Г Растительный объект не более, чем с двумя гаплоидными наборами хромосом от двух неродственных видов
3. Выберите правильные варианты кода для стоп кодона
А GUA, UAA, UAG
Б UGA, UAA, UAG
В UUU, GAU, UAA
Г UAA, AUU, UGA
4. Какие типы молекулярных маркеров используют для идентификации локусов количественных признаков?
А RAPD
Б SSR
В SNP
Г Все перечисленные
5. Расположите организмы в порядке размеров их геномов (от меньшего к большему)
А Дрозофила – Мышь – Человек – Арабидопсис
Б Мышь – Дрозофила – Арабидопсис – Человек
В Арабидопсис – Дрозофила – Мышь – человек
Г Дрозофила – Мышь – Арабидопсис – Человек

6. Соотнесите варианты классификации видов хромосом по расположению первичной перетяжки с цифрами, под которыми они изображены на картинках.



А Акроцентрические- Телоцентрические- Метацентрические- Субметацентрические

Б Субметацентрические- Телоцентрические- Метацентрические- Акроцентрические

В Телоцентрические- Акроцентрические- Субметацентрические- Метацентрические

Г Метацентрические- Акроцентрические- Телоцентрические- Субметацентрические

7. При скрещивании двух гетерозиготных растений гороха (Рр) получено потомство с соотношением фенотипов 3:1. Определите вероятность появления гомозиготного рецессивного растения в F₂-поколении.

- А 25%
- Б 50%
- В 75%
- Г 100%

...

8. Задания с кратким ответом (оцениваются максимально в 5 баллов, 1 балл за правильный ответ):

1. Назовите модельный объект двудольных растений.
2. Какой процесс чаще всего используется для получения новых сортов растений путем скрещивания?
3. Как называется процесс, при котором происходит обмен генетическим материалом между хромосомами?
4. У кукурузы гладкое зерно (S) доминирует над морщинистым (s), а желтый эндосперм (Y) — над белым (y). Растение с генотипом SsYy скрещено с ssyy. Рассчитайте вероятность получения морщинистых семян с желтым эндоспермом.
5. На каком растительном объекте были впервые открыты мобильные элементы?

3.3 Вопросы с развернутым ответом (оценивается максимально в 30 баллов, максимально 10 баллов за правильный ответ на один вопрос):

1. Особенности организации генетического материала у про- и эукариот.
2. Т-ДНК инсерционный мутагенез.
3. Генетическое картирование. Отличие генетических карт от физических.

4. Примерные вопросы для собеседования

1. Почему вы выбрали Генетику и биотехнологию растений как направление своей магистерской программы?
2. Какое исследование или проект в вашей предыдущей учебе вам запомнился больше всего, и почему?
3. Какие дисциплины, по Вашему мнению, в бакалавриате/специалитете были для вас наиболее важными?
4. Какой у вас средний балл и какие профильные дисциплины вы изучали в бакалавриате/специалитете?
5. Расскажите про тематику вашей ВКР по предыдущему образованию.
6. Как вы оцениваете свои навыки в области генетики и биотехнологии? Приведите пример, если вы применяли эти навыки.
7. Расскажите о генетических и биотехнологических методах, которые вы изучали, как они могут быть применены? Какие методы, возможно, Вы уже применяли в своей научно-исследовательской работе?
8. Есть ли у вас идеи для исследовательского проекта в области генетики и биотехнологии растений? Как бы вы их реализовали?
9. С какими инструментами и методами вы работали в лаборатории, и как они могут быть применены при исследовании растений?
10. Как вы относитесь к критическому анализу научной литературы и как вы его используете для своего обучения?
11. Как вы справляетесь с трудными задачами или неудачами в лабораторных исследованиях? Приведите пример.
12. Есть ли у вас опыт работы в групповых проектах?

13. Каковы ваши навыки в написании научных статей и отчетов?
14. Кем и где вы видите себя через 5-10 лет после получения степени магистра в области биологии?
15. Какова ваша мечта о карьере в генетике и биотехнологии? Какие шаги вы собираетесь предпринять, чтобы достичь этой мечты?
16. Как вы оцениваете текущие тренды и вызовы в области агробиотехнологии, генетики, биотехнологии растений, продовольственной безопасности?
17. Есть ли у вас вопросы о программе или университете?
18. Почему вы считаете, что именно вы подходите для нашей магистерской программы?

5. Общие критерии оценивания собеседования

При оценке ответов поступающего экзаменационная комиссия руководствуется следующими критериями:

- способность структурировать и аргументировать свои высказывания;
- владение предметом, профессиональным сленгом, профессиональные компетенции из различных предметных областей;
- способность к анализу и интерпретации фактов и явлений;
- понимание сущности научно-исследовательской деятельности;
- понимание концепции Стратегии развития Университета «Сириус»;
- понимание роли и задач науки и технологий в достижении целей национального развития России, повышении безопасности и качества жизни граждан, в том числе в выбранной сфере профессиональной деятельности;
- уровень имеющихся к данному моменту общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций;
- публикационная активность поступающего;
- умение определить область научных интересов и планы, связанные с осуществлением дальнейших научных исследований в Университете «Сириус»;
- способность поступающего сделать краткую презентацию своих научных интересов и (или) поддержать беседу на научную тему на английском языке.

6. Литература для подготовки к вступительным испытаниям

а. Основная

1. Аббат, Анастасия Викторовна; Александровская, Наталья Андреевна; Андреев, Олег Владимирович и др. Методы редактирования генов и геномов. Новосибирск: ФГУП "Издательство СО РАН", 2020. 550 стр.
3. Альбертс Б. и др. «Молекулярная биология клетки.» В 3 т. R&D Dynamics, 2013.
4. Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика. Сибирское университетское издательство, 2007 г.
5. Журавлева Г.А. Генная инженерия в биотехнологии. Издательство: Эко-Вектор, 2016 г.
6. Закиян С.М. и др. Эпигенетика; отв. ред. С.М. Закиян, В.В. Власов, Е.В. Дементьева; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т цитологии и генетики, Ин-т хим. биологии и фундамент. медицины, Новосиб. науч.-исслед. ин-т патологии кровообращения им. академика Е.Н. Мешалкина, Новосибирск: Изд-во Сиб. отделения Рос. акад. наук, 2012
7. Иванов В.И. Генетика. М.: Академкнига ИКЦ, 2008.
8. Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции. Санкт-Петербург: Издательство Н-Л, 2015.
9. Клаг У.С., Каммингс М.Р., Спенсер Ш.А., Палладино М. А. Основы генетики. Техносфера, 2016
10. Клетки по Льюису Л. Кассимерис и др.; пер. 2-го англ. изд. — 4-е изд., испр. — М.: Лаборатория знаний, 2021. — 1056 с.
11. Кребс Дж., Голдштейн Э., Килпатрик С. Гены по Льюису М.: Лаборатория знаний, 2017.
12. Леск А. Введение в биоинформатику/ М.: БИНОМ. Лаб. знаний, 2017.
13. Лутова Л.А., Ежова Т.А., Додуева И.Е., Осипова М.А. Генетика развития растений. Изд-во Н-Л, 2010. 432 с.
14. Лутова Л.А., Матвеева Т.В. Генная инженерия в биотехнологии растений. 2016, СПб, Эковектор.

15. Лутова, Л. А. (2010). Биотехнология высших растений. Издательство Санкт-Петербургского университета
16. Рыбчин В.Н. Основы генетической инженерии. Издательство СПбГТУ, 1999.
17. Щелкунов С.Н. Генетическая инженерия. Сибирское университетское издательство. 2004.

в. Цифровые образовательные ресурсы

1. Стратегия развития Университета «Сириус»,
https://siriusuniversity.ru/pr_img/1918100371/20230517/23730514/стратегия_разв_1.pdf?fid=199910723756&id=191811257302