

**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
«Иммунобиология и биомедицина»
направления подготовки 06.04.01 Биология

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 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: 90 минут.

Продолжительность собеседования: до 15 минут.

1. Цель и задача вступительных испытаний

Цель проведения вступительных испытаний - отбор наиболее подготовленных поступающих на обучение по образовательной программе 06.04.01 Биология «Иммунобиология и биомедицина», 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;
- оценить способность поступающего сделать краткую презентацию своих научных интересов и (или) поддержать беседу на научную тему, в том числе на английском языке.

Целью вступительных испытаний является проверка следующих знаний и умений:

- знание основ иммунологии, молекулярной и клеточной биологии
- умение анализировать и интерпретировать результаты проведенных экспериментов с использованием статистических методов, а также делать выводы на основе полученных данных; уметь анализировать научные тексты, в том числе представленные на английском языке
- владение базовыми практическими навыками исследовательских работ и обращения с лабораторным оборудованием

2. Содержание вступительных испытаний

2.1. Иммунология.

Основные понятия иммунологии. Принципы иммунологического распознавания. Врожденный и адаптивный иммунитет. Органы иммунной системы.

Развитие и активация лимфоцитов. Сигнальные каскады. Дифференцировка Т-хелперов и выбор типа иммунного ответа. Клеточный иммунный ответ – воспалительный и цитотоксический варианты. Вторичные лимфоидные органы и барьерные ткани. Гуморальный иммунный ответ. Регуляция иммунного ответа. Иммунологическая память и вторичный иммунный ответ. Онтогенез иммунитета. Онкоиммунология и противоопухолевый иммунитет. Принципы иммунотерапии. Группы крови. Трансплантационный иммунитет. Иммунологическая толерантность. Иммунологические взаимоотношения между матерью и плодом. Нарушение ауто толерантности и аутоиммунная патология. Основные группы первичных иммунодефицитов, их генетические и иммунологические основы. Принципы лечения иммунодефицитов. СПИД. Клеточные и молекулярные основы аллергии. Иммунологические методы и технологии: иммуноферментный анализ, проточная цитометрия, гибридная технология.

2.2. Цитология и гистология.

Клеточная теория и её постулаты. Понятия тотипотентности. Общая организация эукариотической клетки. Свойства, строение, функции и строение биологических мембран. Мембранные компоненты клетки. Строение и функции гранулярного гладкого ЭПР. Строение и функции аппарата Гольджи. Модификации белков, их укладка и адресование. Транспортные пути вакуолярной системы, механизмы адресования и слияния везикул с мембранными компонентами. Антероградный и ретроградный транспорт везикул. Лизосомы. Аутофагия. Митофагия. Митохондрии и хлоропласты строение и функции. Митохондрии, как источник свободных радикалов. Компоненты цитоскелета. Митоз. Фазы митоза. Мейоз. Принципы образования половых клеток. Фазы мейоза. Клеточная гибель, апоптоз, роль митохондрий в клеточной гибели.

Определение понятия «ткань». Классификация тканей на основе их развития, функций и строения. Физиологическое и репаративное обновление тканей. Представления об эмбриональных и тканеспецифических стволовых клетках. Эпителиальная ткань. Общая характеристика и морфофункциональная классификация эпителиев. Экзокринные и эндокринные железы. Понятие о гормонах и других сигнальных молекулах. Соединительная ткань. Происхождение, общая

характеристика строения. Классификация соединительных тканей. Волокнистые и скелетные соединительные ткани, клетки и внеклеточный матрикс. Кровь и лимфа. Клетки крови, гемопоэз. Органы кроветворения. Мышечная ткань. Морфофункциональная характеристика и классификация. Гладкая мышечная ткань. Особенности сокращения разных типов мышечной ткани. Нервная ткань. Общая морфофункциональная характеристика. Классификация нейронов и их строение. Строение нервного волокна. Синапсы. Клетки глии. Нейрогенез во взрослом мозге. Цитологические методы. Конфокальная микроскопия.

2.3. Биохимия.

Структура и свойства аминокислот, моно-, ди- и полисахаридов, жирных кислот, триацилглицеридов и мембранных липидов, нуклеотидов. Пептидная связь. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры белка. Общие представления о ферментативном катализе. Обмен углеводов: гликолиз, дальнейшее окисление пирувата пируватдегидрогеназным комплексом и в цикле Кребса. Клеточное дыхание: понятие дыхательной цепи и синтез АТФ. Обмен липидов: распад и синтез жирных кислот. Обмен аминокислот: реакции трансаминирования и утилизация аммиака. Конечные продукты распада аминокислот. Взаимосвязь обмена углеводов, липидов и аминокислот.

2.4. Генетика.

Геномные изменения: полиплоидия (эуплоидия и анеуплоидия). Внутри- и межхромосомные перестройки: делеции, дупликации, инверсии, транслокации, транспозиции. Типы повреждений ДНК и стратегии их репарации. Спонтанный и индуцированный мутагенез, мутагены. Мутации и их роль в развитии наследственных и онкологических заболеваний. Роль процессов репарации в мутагенезе и поддержании стабильности генетического материала. Генетическая рекомбинация. Регуляция экспрессии генов у прокариот. Лактозный оперон. Регуляция экспрессии генов у эукариот. Посттранскрипционный уровень регуляции синтеза белков. Эпигенетической регуляция экспрессии генов. Механизмы эпигенетической регуляции на уровне ДНК, РНК и белков. Модификации хроматина. Малые некодирующие РНК. Роль в развитие патологий. Задачи и методология

генетической инженерии. Методы выделения и синтеза генов. Векторы на основе плазмид и фагов. Геномные библиотеки. Получение рекомбинантных молекул ДНК, молекулярное клонирование фрагментов ДНК. Экспрессия чужеродных генов. Трансгенные организмы. Генетическая инженерия животных и растений.

2.5. Молекулярная биология.

Структура ДНК, принцип комплементарности. Репликация ДНК. Точность воспроизведения ДНК, полимеразы, участвующие в репликации, их ферментативная активность. Транскрипция у прокариот. Транскрипция у эукариот. РНК полимеразы эукариот. Сборка пре-инициаторного комплекса РНК-полимеразы II. Хроматин, структура нуклеосом. Модификации гистонов и динамическая структура хроматина. Пост- транскрипционные преобразования эукариотической РНК. Сплайсинг, экзонирование и полиаденилирование. Общая схема биосинтеза белка. Информационная РНК, ее структура, функциональные участки. Общие свойства генетического кода. Транспортная РНК, аминокислотилирование тРНК. Рибосомы как молекулярные машины, осуществляющие синтез белка. Общие принципы организации рибосом. Значение рибосомной РНК (рРНК). Рибосомные белки, их разнообразие, белковые комплексы, их взаимодействие с рРНК. Рабочий цикл рибосомы. Инициация и регуляция трансляции у прокариот. Регуляция трансляции у эукариот. Котрансляционное сворачивание белков. Роль шаперонов. Посттрансляционные модификации белков.

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

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

2.7. 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».

3. Демонстрационный вариант вступительных испытаний

3.1 Тестовые задания (оцениваются максимально в 30 баллов, максимально в 2 балла каждый правильный ответ):

1. Что из перечисленного соответствует принципам иммунологического распознавания.
А отсутствие чужого
Б свое в контексте чужого
В отсутствие своего
Г присутствие своего
2. Какие Т-клетки помогают макрофагам в ответе на внутриклеточные бактерии?
А Th17
Б Tfh
В Th1
Г Th2
3. Отметьте верное утверждение о непрямом аллогенном распознавании.
А В распознавании участвуют антигенпрезентирующие клетки донора
Б В распознавании участвуют антигенпрезентирующие клетки реципиента
В В распознавании участвуют Т-лимфоциты донора
Г В распознавании участвуют NK-клетки донора
4. Почему Пастеру так и не дали Нобелевскую премию?
А С 1915 по 1921 премия не присуждалась
Б Вместо него в 1908 премию получили Пауль Эрлих и Илья Мечников
В Значимость открытий Пастера в течение десятков лет была непонятна
Г Нобелевская премия присуждается пожизненно
5. Какая терапевтическая мишень используется при высокоэффективной антиретровирусной терапии при лечении ВИЧ/СПИД?
А Белок-трансактиватор ВИЧ
Б Интеграза ВИЧ
В CD8 ВИЧ
Г CD4 ВИЧ
6. По каким двум поверхностным маркерам определяют самые многочисленные клетки в тимусе?
А CD4 и CD25
Б CD45 и CD56

- В CD8 и CD4
Г CD19 и CD20
7. Где происходит соматический гипермутагенез?
А Костный мозг (за исключением трубчатых костей)
Б Зародышевый (герминальный) центр в лимфоузле
В Кортикальная зона вилочковой железы (тимуса)
Г Очаг воспаления
8. Какой из перечисленных природных белков используются в процедуре иммунопреципитации?
А С3-конвертаза
Б белок G золотистого стафилококка
В дифтерийный токсин
Г прионы
9. Какой из перечисленных вирусов является онкогенными.
А Аденовирус человека 21
Б Вирус Эпштейна-Барр
В Вирус иммунодефицита человека 1
Г Вирус Сендай
10. В транспорте электронов по цепи переноса электронов не участвует:
А. убихинон
Б. цитохромы
В. молибден
Г. флавопротеины
11. Взаимодействия между клетками и внеклеточным матриксом регулируют:
А. миграцию клеток
Б. четырехмерную организацию тканей и органов
В. дифференцировку клеток
Г. миграцию клеток и дифференцировку клеток
12. Какой элемент цитоскелета формирует разветвленную сеть и состоит из субъединиц актина?
А. микрофиламенты
Б. микротрубочки
В. промежуточные нити
Г. все перечисленные

13. Какой из факторов определяет скорость ренатурации препарата ДНК?
- А. ионная сила раствора
 - Б. размер взаимодействующих молекул
 - В. период инкубации
 - Г. Все перечисленные
14. Какая эукариотическая РНК-полимераза синтезирует мРНК, большинство микроРНК, теломеразную РНК и большинство малых ядерных РНК?
- А. РНК-полимераза I
 - Б. РНК-полимераза II
 - В. РНК-полимераза III
 - Г. РНК-полимераза V
15. Как прекращается передача сигналов активированной G alpha-субъединицей G-белок сопряженного рецептора?
- А. Субъединица G alpha высвобождает GDP и связывает GTP.
 - Б. Связанный GDP гидролизуется до GTP.
 - В. Связанный GTP гидролизуется до GDP.
 - Г. Связанный GDP фосфорилируется до GTP.

3.2. Вопрос с развернутым ответом (оценивается максимально до 20 баллов):

1. Иммунные реакции при аллогенной трансплантации тканей. Прямое и не прямое распознавание. Динамика трансплантационной реакции, ее клеточные и молекулярные механизмы.

4. Примерные вопросы для собеседования

1. Как Вы узнали об университете Сириус и о направлении «Иммунобиология и биомедицина»?
2. Почему Вы выбрали направление «Иммунобиология и биомедицина»?
3. Почему Вы хотите изучать иммунобиологию в университете Сириус?
4. Какие современные направления иммунобиологии Вы считаете наиболее перспективными?
5. Какие достижения или технологии в области иммунобиологии могут помочь в лечении заболеваний?
6. Почему Вы выбрали ВУЗ/факультет, который окончили?
7. Какие предметы Вам нравились больше всего и почему?
8. Когда Вы начали посещать лаборатории для получения практических навыков?
9. Какими практическими навыками Вы владеете?

10. Почему Вы выбрали именно ту тему ВКР, по которой работали и которую защищали?
11. Практическая ценность результатов Вашей работы?
12. Какие недостатки и ограничения данной работы?
13. Что могли бы изменить сейчас в своей работе?
14. Какими альтернативными методами можно было бы сделать эту работу?
15. Для чего необходимы повторности в экспериментах?
16. Что такое положительный и отрицательный контроль при проведении научных экспериментов?
17. Что Вам нравится и не нравится в Вашей повседневной работе в лаборатории?
18. Последняя решенная научная задача? Что и как?
19. Идея для собственного исследования? Что понадобится для него?
20. Опишите Ваши преимущества в отношении других кандидатов?
21. Какой у Вас уровень владения английским языком? Можете ли считать научную литературу на английском?
23. Какую последнюю научную статью прочитали, о чем (вкратце)?
24. Какие планы после окончания университета?
25. Что делаете вне учебы/работы? Какие хобби?
26. Что такое СНТР РФ? Перечислите основные направления государственной политики в области научно-технологического развития РФ.

5. Литература для подготовки к вступительным испытаниям

а. Основная:

1. Иммунология по А.А. Ярилину. Редакция С.А. Недоспасов, Д.В. Купраш. ISBN 978-5-9704-4552-5, 2021 или в электронном виде
2. Альбертс Б., Джонсон А. и др. Основы молекулярной биологии клетки. ISBN 978-5-93208-248-5, 2023 или в электронном виде.
3. Кассимерис Л., Лингаппа В. Р., Плоппер Д. Клетки по Льюину, ISBN 978-5-00101-342-6, 2021 или в электронном виде

4. Ю. И. Афанасьев; Н. А. Юрина; Я. А. Винников; А. И. Радостина; Ю. С. Ченцов. Гистология, эмбриология, цитология. ISBN 978-5-9704-2952-5, 2014 или в электронном виде
5. Кребс Дж., Голдштейн Э., Килпатрик С. Гены по Льюису 5-е издание. ISBN 978-5-00101-249-8, 2022 или в электронном виде.
6. Стратегия развития Университета «Сириус»: <https://siriusuniversity.ru/about/concept>.

б. Дополнительная:

1. Нельсон Д., Кокс М. «Основы биохимии Ленинджера. В трех томах. 5-е издание М., Лаборатория знаний. ISBN 978-5-00101-308-2, 978-5-00101-309-9, 978-5-00101-310-5, 2022 или в электронном виде.
2. Ченцов Ю. Введение в клеточную биологию. ISBN 978-5-91872-080-6, 2015 или в электронном виде
3. Спирин А.С. «Молекулярная биология. Рибосомы и биосинтез белка» – М., Академия, 2011.
4. Разин С.В., Быстрицкий А.А. «Хроматин: упакованный геном» – М., Бином, 2012.

с. Цифровые образовательные ресурсы:

1. Электронная база данных научной литературы в области наук о жизни и биомедицины PubMed <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov>
2. Стратегия развития Университета «Сириус»,
https://siriusuniversity.ru/pr_img/1918100371/20230517/23730514/стратегия_развития_1.pdf?fid=199910723756&id=191811257302