

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ИМЕНИ В.А. АЛМАЗОВА»
ИНСТИТУТ МЕДИЦИНСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

ОДОБРЕНО
Учебно-методическим советом
ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова»
Минздрава России

« 18 » октября 2022 г.
Протокол № 11/2022

«УТВЕРЖДАЮ»
Генеральный директор
ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова»
Минздрава России

Е.В. Шляхто
« 01 » ноября 2022 г.

Заседание Ученого совета

« 01 » ноября 2022 г.
Протокол № 10

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
ПО БИОЛОГИИ**

**Направление подготовки:
06.04.01 Биология (уровень магистратуры)**

ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России		
Сертификат	01D7DA2872BFABF0000000CF00060002	
Владелец	Шляхто Евгений Владимирович	
Действителен	с 15.11.2021 по 15.11.2022	

Санкт-Петербург
2022

Программа вступительного испытания по дисциплине «Биология», организуемого для поступающих в ФГБУ НМИЦ им. В.А. Алмазова на основную профессиональную образовательную программу высшего образования – программу магистратуры по направлению подготовки 06.04.01 Биология, направленность (профиль) «Клеточная и молекулярная биология», направленность (профиль) «Медицинские лабораторные исследования».

Вступительное испытание проводится в форме устного собеседования по вопросам экзаменационного билета. Экзаменационный билет включает два вопроса. На подготовку к ответу дается не менее 30 минут, в течение которых абитуриент может записывать тезисы ответов. Члены экзаменационной комиссии имеют право задавать дополнительные вопросы по билету для уточнения степени знаний абитуриента. Критерии оценивания приведены ниже.

Критерии оценивания

Результаты вступительного испытания оцениваются экзаменационной комиссией по десятибалльной системе.

Критерии выставления оценок:

№	Критерии оценивания	Баллы	Индикаторы
1.	Навыки коммуникации	2	Абитуриент демонстрирует навыки свободной коммуникации, ответ хорошо структурирован.
		1	Абитуриент демонстрирует удовлетворительную способность последовательно излагать материал.
		0	Навыки коммуникации не сформированы.
2.	Знание теоретического материала	3	Абитуриент полностью владеет теоретическим материалом, знает различные концепции, подходы, методики.
		2	Абитуриент хорошо владеет теоретическим материалом, но есть отдельные пробелы в знаниях.
		1	Абитуриент удовлетворительно владеет материалом, допуская ошибки, знания в области теории вопроса фрагментарны.
		0	Абитуриент не владеет материалом, допускает многочисленные грубые ошибки.
3.	Практическая подготовка	3	Абитуриент демонстрирует высокий уровень практической подготовки, ошибки в практических заданиях отсутствуют.
		2	Абитуриент демонстрирует хороший уровень практической подготовки, имеются 1–2 ошибки.
		1	Абитуриент демонстрирует

			удовлетворительный уровень практической подготовки, имеются 3–4 ошибки.
		0	Абитуриент демонстрирует неудовлетворительный уровень практической подготовки, имеется более 4 ошибок.
4.	Ответы на вопросы членов экзаменационной комиссии	2	Абитуриент смог исчерпывающе ответить на заданные ему по материалу вопросы.
		1	Абитуриент частично ответил на заданные ему по материалу вопросы.
		0	Абитуриент не смог ответить на заданные по материалу вопросы.

Общая оценка за экзамен выставляется как сумма набранных баллов по всем 4-м критериям оценки ответа.

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания по дисциплине «Биология» – 6 баллов.

Перечень тем для подготовки

Разнообразие живых организмов

1. Условия возникновения жизни. Основные гипотезы возникновения жизни на Земле. Доменная классификация живых организмов. Разнообразие живых организмов в каждой доменной структуре. Особенности организации и функциональные различия прокариот, архей, эукариот. Отличия в строении растительной и животной клетки.
2. Химические элементы в живых организмах. Химические реакции, протекающие в клетке. Понятие ферментов: строение, функции, классификация. Активный и аллостерические центры. Коферменты и простетические группы. Роль витаминов, металлов и других кофакторов в функционировании ферментов. Роль активаторов и ингибиторов.
3. Общие свойства и уровни организации генетического материала. Особенности функционирования прокариот. Принципы регуляции обмена веществ. Разнообразие протистов. Варианты бесполого размножения прокариотических клеток. Пол и конъюгация у бактерий.
4. Аэробные и анаэробные организмы. Автотрофы и гетеротрофы. Фотосинтез. Значение и масштабы фотосинтеза в биосфере.
5. Происхождение человека разумного, представители рода Номо, эволюция человека.

Молекулярная биология

1. Структурная организация ДНК и РНК. Виды РНК, их роль в клетке. Основные свойства генетического кода. Различия организации генома прокариотической и эукариотической клетки. Воспроизведение наследственного материала. Структура оперона. Мобильные генетические элементы.
2. Основные этапы транскрипции, репликации. Механизмы репарации. Процессинг мРНК. Уровни регуляции экспрессии генов.
3. Особенности структурной организации белков (четыре уровня). Основные биологические функции белков. Основные этапы трансляции у прокариот.

Клеточная биология

1. Основные положения клеточной теории.
2. Общие принципы организации клеток. Поверхностный аппарат: плазматическая мембрана, надмембранные и субмембранные структуры. Химический состав и свойства клеточных мембран. Влияние химического состава мембран на их свойства.
3. Понятие о клеточных органоидах. Структура и основные функции митохондрий, пластид, лизосом, пероксисом, ЭПС и аппарата Гольджи.
4. Цитоскелет животной и прокариотической клеток. Роль цитоскелета в функционировании животной и прокариотической клетки.
5. Ядерный аппарат клетки. Структурная организация ядра. Хроматин, уровни упаковки. Хромосома. Структура и функции ядрышка.
6. Виды энергии, используемой в клетках. Сравнительный анализ строения и функций митохондрий и хлоропластов. Цепь переноса электронов. Пространственная локализация процессов окислительного фосфорилирования и фотосинтеза.
7. Клеточный цикл. Митоз. Регуляция клеточного цикла. Производство клеточных органоидов.
8. Взаимодействие клеток. Межклеточные контакты. Механизмы передачи сигналов внутри клетки.
9. Апоптоз. Виды апоптоза, пути активации.
10. Понятие о стволовых клетках. Тотипотентность. Рост, дифференцировка, старение.

Генетика

1. Хромосомная теория наследственности. Структура генома эукариот. Наследственная и ненаследственная изменчивость. Норма реакции признака.
2. Расщепление при моно-, ди- и полигибридном скрещивании. Взаимодействие генов. Наследование признаков, сцепленных с полом.
3. Независимое и сцепленное наследование. Кроссинговер.
4. Генотипическая (мутационная) изменчивость. Генные, хромосомные и геномные мутации. Причины и частота мутаций; мутагенные факторы. Эволюционная роль мутаций. Мутагенез. Эпигенетические модификации генома.
5. Особенности строения и наследования митохондриальной ДНК.

Эмбриология и гистология

1. Половое размножение. Мейоз (редукционное деление, эквационное деление). Мейоз. Особенности поведения хромосом в первой профазе мейоза. Гаметогенез. Оплодотворения. Дробление, характеристика фаз синхронного и асинхронного дробления. Гастрюляция, способы гастрюляции. Ранние стадии эмбрионального развития млекопитающих. Эмбриональная индукция.
2. Какова плоидность гамет. Как называются полюсы яйцеклетки. Какие оболочки имеет яйцеклетка. Какую функцию выполняет акросома сперматозоида
3. Производными каких зародышевых листков являются органы нервной системы, скелетная мускулатура и эпителий нижних дыхательных путей. Какие зародышевые оболочки имеют у высших позвоночных животных.
4. Этапы органогенеза. Отличия эмбриона на 4 неделе развития, на 5-6 неделе развития, на 7-8 неделе развития.
5. Ткань как общность клеток и межклеточного вещества, объединенных единством происхождения, строения и функции. Дифференцировка тканей. Строение и функции эпителиальной ткани. Рыхлая соединительная ткань. Основное аморфное вещество. Формирование и строение коллагеновых и эластических волокон.
6. Система тканей внутренней среды. Современная схема кроветворения.
7. Центральная и вегетативная нервная система. Гуморальная и нервная регуляция. Иммуитет. Роль наследственности и факторов окружающей среды в формировании фенотипа.

Экология

1. Условия, ограничивающие возможности существования особи. Экологические факторы. Приспособления к переживанию неблагоприятных условий. Типы взаимоотношений между особями.
2. Популяция как система. Пространственно-временная и функциональная организация популяций. Генетическое равновесие в популяциях. Динамика популяции: ее типы и регуляция.
3. Вид как популяционная система. Жизненные формы и экологические ниши. Сообщества и их типы. Экосистема, биогеоценоз, биоценоз. Функциональные блоки в экосистеме. Роль продуцентов в процессах переноса энергии.
4. Устойчивость экосистем и факторы ее определяющие.
5. Роль и распространение жизни на Земле в прошлом и сейчас. Основные этапы развития биосферы. Биосфера и ноосфера. Концепция устойчивого развития.

Перечень рекомендуемой литературы

Основная литература:

1. Биология. В 2 т. Т. 1 / под ред. В. Н. Ярыгина. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - Текст : электронный // URL : <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970453070.html>
2. Биология. В 2 т. Т. 2 : учебник / под ред. В. Н. Ярыгина. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - Текст : электронный // URL : <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970453087.html>
3. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология : Т. 1 : учебник / ред. Зверева В. В. , Бойченко М. Н. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - Текст : электронный // URL : <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970458358.html>
4. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология : Т. 2 : учебник / под ред. Зверева В. В. , Бойченко М. Н. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2021. - Текст : электронный // URL : <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970458365.html>
5. Иммунология. Атлас / Хаитов Р. М. , Гариб Ф. Ю. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - Текст : электронный // URL : <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970455258.html>
6. Цитология и общая гистология : атлас / В. В. Банин, А. В. Павлов, А. Н. Яцковский. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2021. - Текст : электронный // URL : <https://www.rosmedlib.ru/book/06-COS-2411.html>
7. Наглядная гистология / Л.Г. Гарстукова, С.Л. Кузнецов, В.Г. Деревянко. — 3-е изд., испр.и доп. — М.: ООО «Издательство «Медицинское информационное агентство», 2021.- Текст : электронный // URL : <https://www.medlib.ru/library/library/books/42866>
8. Гистология, эмбриология, цитология : учебник / Данилов Р. К. , Боровая Т. Г. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - Текст : электронный // URL : <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970453612.html>

Дополнительная литература:

1. Краткий курс цитологии (клеточной биологии): Учебное пособие / Л.Г. Гарстукова, С.Л. Кузнецов. — М.: ООО «Издательство «Медицинское информационное агентство», 2019. - Текст : электронный // URL : <https://www.medlib.ru/library/library/books/32246>
2. Гистология, цитология и эмбриология : Учебник / С.Л. Кузнецов, Н.Н. Мушкамбаров. — 4-е изд., испр. и доп. — М.: ООО «Издательство «Медицинское информационное агентство», 2019. - Текст : электронный // URL : <https://www.medlib.ru/library/library/books/32998>
3. Гистология, эмбриология, цитология : учебник / Н. В. Бойчук, Р. Р. Исламов, Э. Г. Улумбеков, Ю. А. Чельшев ; под ред. Э. Г. Улумбекова, Ю. А. Чельшева — М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - Текст : электронный // URL : <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970437827.html>
4. Цитология. Функциональная ультраструктура клетки. Атлас / Банин В. В. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - Текст : электронный // URL : <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970438916.html>