

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им.  
Х.М. БЕРБЕКОВА**

Институт химии и биологии

Кафедра биологии, геоэкологии и молекулярно – генетических основ живых систем

УТВЕРЖДАЮ

И.о. первого проректора - проректор по учебной работе

В.Н. Лесев

« 31 » 08 2020 г.

**ПРОГРАММА**

Вступительных испытаний в магистратуру

по направлению **06.04.01 Биология**

Магистерская программа Биология клетки

Директор института химии и биологии  А.М. Хараев

Руководитель магистерской программы  А.Ю. Паритов

НАЛЬЧИК 2020

## **Общие положения, регламентирующие порядок проведения вступительных испытаний в магистратуру по направлению, включая требования к уровню подготовки бакалавров, необходимому для освоения программы магистров**

На первый курс магистратуры на места, финансируемые из государственного бюджета, принимаются лица, имеющие диплом государственного образца о высшем профессиональном образовании со степенью «бакалавр».

Для организации вступительных испытаний и зачисления студентов на первый курс магистратуры создается магистерская конкурсная комиссия. Состав комиссии утверждается ректором. Прием на первый курс магистратуры проводится по личному заявлению граждан на конкурсной основе по результатам вступительных испытаний в форме собеседования. Вступительные испытания в магистратуру проводятся в форме собеседования по дисциплинам, предусмотренным ФГОС подготовки бакалавра по направлению, соответствующему программе магистерской подготовки. Программы вступительных испытаний, дата объявления итогов конкурса утверждаются и опубликовываются конкурсной комиссией до начала приема заявлений. Зачисление на места магистратуры, финансируемые из федерального бюджета, проводится после окончания вступительных испытаний.

### **Критерии оценки ответов при проведении вступительных испытаний в магистратуру**

При оценке ответов при проведении вступительных испытаний в магистратуру учитывается:

правильность и осознанность изложения содержания ответа на вопросы, полнота раскрытия понятий и закономерностей, точность употребления и трактовки общенаучных и специальных биологических терминов; степень сформированности интеллектуальных и научных способностей экзаменуемого; самостоятельность ответа; речевая грамотность и логическая последовательность ответа.

#### **Оценка "отлично":**

полно раскрыто содержание вопросов в объеме программы и рекомендованной литературы; четко и правильно даны определения и раскрыто содержание

биологических концептуальных понятий, закономерностей, корректно использованы научные термины;

для доказательства использованы различные теоретические знания, выводы из наблюдений и опытов; ответ самостоятельный, исчерпывающий, без наводящих дополнительных вопросов, с опорой на знания, приобретенные в процессе специализации по выбранному направлению биологии.

#### **Оценка "хорошо":**

раскрыто основное содержание вопросов; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; ответ самостоятельный; определения понятий неполные, допущены нарушения последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях, исправляемые по дополнительным вопросам экзаменаторов.

#### **Оценка "удовлетворительно":**

усвоено основное содержание учебного материала, но изложено фрагментарно, не всегда последовательно; определение понятий недостаточно четкие; не использованы в качестве доказательства выводы из наблюдений и опытов или допущены ошибки при их изложении; допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определении понятий.

#### **Оценка "неудовлетворительно":**

ответ неправильный, не раскрыто основное содержание программного материала; не даны ответы на вспомогательные вопросы экзаменаторов; допущены грубые ошибки в определении понятий, при использовании терминологии.

#### **Формы проведения вступительных испытаний**

Вступительные испытания проводятся по окончании приема заявлений. Вступительные испытания в магистратуру проводятся в форме собеседования по дисциплинам, предусмотренным ФГОС подготовки бакалавра по направлению, соответствующему программе магистерской подготовки. Результаты вступительных испытаний фиксируются в протоколе установленной формы. Протокол подписывается поступающим, членами конкурсной комиссии и вкладывается в личное дело поступающего.

## **Методические рекомендации к проведению вступительных испытаний**

Вступительные испытания проводятся на основе программ, разработанных конкурсной комиссией. Расписание вступительных испытаний определяется решением приемной комиссии. Лица, подавшие заявления на направления магистратуры, соответствующие их документу о высшем образовании, проходят собеседование. На вступительное испытание абитуриент допускается только при предъявлении паспорта или заменяющего его документа. Абитуриенты, не явившиеся без уважительных причин на экзамен или получившие неудовлетворительную оценку, а также забравшие документы после вступительного испытания к участию в конкурсе не допускаются и зачислению в магистратуру не подлежат. Абитуриент, не явившийся на вступительное испытание по уважительной причине, подтвержденной документально, при возможности допускается к нему индивидуально.

### **Структура вступительного экзамена по направлению**

В основу программы собеседования положены следующие дисциплины блока Б.3 ФГОС высшего образования по направлению **06.03.01 Биология**:

**ОУМ 1:** биология клетки

**ОУМ 2:** физиология и биофизика клетки

**ОУМ 3:** генетика и эволюция

### **Содержание программы**

#### **ОУМ 1: Биология клетки**

Клетка – элементарная живая система. Прокариоты и эукариоты. Основные положения клеточной теории. Химический состав клетки. Неорганические вещества. Макро- и микроэлементы, и их функции в организме. Минеральные соли. Строение, свойства и функции воды.

Белки. Продукты гидролиза белков - аминокислоты и пептиды. Распространение, структура и свойства аминокислот. Пептидная связь, ее свойства и роль в структуре белка. Уровни структурной организации белка. Свойства белков. Функции белков: строительная, защитная, ферментативная, регуляторная. Физико-химические свойства белков. Амфотерные свойства, изоэлектрическая точка.

Силы, стабилизирующие третичную и четвертичную структуры белка. Нативная конформация и денатурация белков.

Классификация белков. Простые и сложные, глобулярные и фибриллярные белки. Простетические группы и их роль в хромопротеидах. Гемоглобин и миоглобин. Цитохромы. Хлорофилл. Фосфо-, глико- и липопротеиды.

Ферменты. Химическая природа и общие свойства ферментов. Кофакторы и коферменты. Роль витаминов, металлов и других кофакторов в функционировании ферментов. Общие представления об активных центрах и механизме ферментативного катализа. Энергия активации. Активность ферментов и единицы активности. Специфичность действия. Классификация ферментов. Факторы, влияющие на активность ферментов (концентрация субстрата, температура, рН, ингибиторы и активаторы).

Обмен белков. Ферментативный гидролиз белков. Протеолитические ферменты и пути их активации. Расщепление белков в процессе пищеварения. Переаминирование, дезаминирование и декарбоксилирование аминокислот. Продукты распада аминокислот и пути их дезактивации. Биосинтез мочевины. Азотистые небелковые вещества, их синтез, распад и биологическая роль

Нуклеиновые кислоты. Пуриновые и пиримидиновые основания. Строение нуклеотидов, нуклеозидов. ДНК. Двойная спираль ДНК и ее антипараллельность. Строение репликационной вилки эукариот.

Репликация ДНК. Функции ДНК. РНК. Виды РНК и их функции. Генетический код и его свойства. Структура гена. Биосинтез белка: транскрипция и трансляция (активация, инициация, элонгация), процессинг.

Углеводы: моно-, ди- и полисахариды и их строение, и функции. Гликозидная связь. Гликолиз. Различные виды брожения. Окислительное декарбоксилирование. Цикл Кребса. Гексозомонофосфатный (пентозофосфатный) путь.

Липиды: классификация, строение и функции. Жирные кислоты. Простые (нейтральные ацилглицерины, воска, холестерин) и сложные (фосфолипиды,

сфинголипиды, гликолипиды). Производные липидов (стероиды, каротиноиды, витамины Д, Е, К). Органоиды клетки и их функционирование.

Молекулярная организация плазматической мембраны: билипидный слой, мембранные белки, гликокаликс, кортикальный цитоскелет. Транспортно-барьерная функция. Пассивный и активный транспорт. Транспорт веществ в мембранной упаковке (пино - и фагоцитоз). Рецепторная функция плазмалеммы; рецепторы гормонов и медиаторов, фоторецепторы.

Общая характеристика цитоскелета. Промежуточные филаменты. Микрофиламенты. Актин-миозиновый комплекс и механизмы мышечного сокращения. Микротрубочки: цитоплазматические, центриоли, реснички и жгутики.

Гранулярный и гладкий эндоплазматический ретикулум. Рибосомы. Биосинтез, процессинг и транспорт белка. Аппарат Гольджи. Лизосомы и внутриклеточное пищеварение.

Энергетический обмен. Строение и функции АТФ. Энергетическое использование органических веществ. Строение и функционирование митохондрий. Фотосинтез: световая и темновая фазы. Строение и функционирование хлоропласта. Значение фотосинтеза.

Общая характеристика генетического аппарата про - и эукариотных клеток. Строение и функции клеточного ядра. Химический состав и структурная организация хроматина.

Синтез и процессинг м-РНК. Сплайсинг. Ядрышко и формирование рибосом.

Репродукция клеток. Клеточный цикл. Интерфаза. Репликация ДНК. Регуляция клеточного цикла. Митоз и его фазы. Организация митотических хромосом, кариотип вида. Половые клетки и их происхождение. Мейоз и его содержание. Гаметогенез: сперматогенез и овогенез их сходство и развитие. Биологическое значение мейоза в развитии гамет и в развитии зародыша. Онкогены и их продукты. Трансформация клеток. Апоптоз - запрограммированная смерть клетки. Регуляция апоптоза.

Строение и классификация яиц. Яйцевые оболочки. Значение овогенеза в развитии целого организма. Оплодотворение и его этапы. Эмбриогенез.

Дробление и его варианты. Гастрюляция и способы ее. Способы закладки мезодормы у первично и у вторичноротых животных. Дифференцировка мезодермы. Нейруляция у хордовых и условия ее инициации. Типы зародышевого развития. Голобластическое (ланцетник) и мезобластическое (птицы) развитие. Зародышевые оболочки и внезародышевые органы. Типы плацент. Дифференциация клеток. Стволовые клетки. Клеточный дифферон, клон. Теория дифференциальной экспрессии генов. Индуктуры и регуляторы дифференциации клеток, эмбриональная детерминация, эмбриональная индукция нейро - гуморальная регуляция.

### **Литература**

#### **основная**

1. Льюин Б. Клетки. М.: Бином, 2011.
2. Ченцов Ю.С. Цитология с элементами целлюлярной патологии. М.: МНА, 2010.
3. Верещагина В.А. Цитология. М.: Академия, 2012.
4. Васильев Ю.Г., Трошин Е.И., Яглов В.В. Цитология, гистология, эмбриология + CD. "Лань" Издательство: 978-5-8114-0899-3. ISBN: 2013 Год: 2-е изд., испр. Издание: 576 стр. ЭБС «Лань».
5. Некрасова И.И. Основы цитологии и биологии развития: учеб. пособие для студентов вузов. СтГАУ (Ставропольский государственный аграрный университет) Издательство: 978-5-9596-0516-2. ISBN:2008Год:152 стр. ЭБС «Лань».

#### **дополнительная**

1. Гистология/ Под ред. Ю.И.Афанасьева, Н.А.Юриной. -М.: Медицина, 1989.
2. Общий курс физиологии человека и животных в 2-х томах (Под ред. проф. А.Д.Ноздрачева). - М.: Высшая школа, 1991.
3. Ленинджер А. Основы биохимии в 3х т. М: Мир, 1985.
4. Кнорре Д.Г., С.Д. Мызина, Биологическая химия. М: Высшая школа, 1998.

### **ОУМ 2: Генетика и эволюция**

Представления о наследственности живых систем. Независимое сцепленное наследование. Кроссинговер и рекомбинация. Наследование признаков сцепленных с полом.

Основные принципы генетической изменчивости. Популяционно-видовой уровень организации живых систем. Частота аллелей и генотипов. Принцип Харди-Вайнберга. Отклонения от равновесных частот. Эволюционные факторы: генетическая изменчивость в природных популяциях и полиморфизм, случайный генетический дрейф, генный поток (миграции), отбор.

Первая эволюционная теория Ж.-Б. Ламарка. Дуализм Ламарка, его ошибочное толкование основных факторов и движущих сил эволюции. Современная теория Дарвина. Учение Дарвина о факторах и движущих силах одомашнивания диких видов и преобразование культурных пород и сортов.

Естественный отбор – движущий фактор эволюции, формы отбора: движущий, стабилизирующий, дизруптивный. Определение приспособленности. Абсолютная и относительная приспособленность.

Видообразование – результат микроэволюционного процесса. Барьеры для генного потока и репродуктивные барьеры – изолирующие механизмы в популяциях и основа видообразования. Различия между видами и критерии диагностики. Способы видообразования: аллопатрическое и симпатрическое.

Главные направления эволюции филогенетических групп – ароморфоз и аллогенез.

## Литература

### Основная

1. Льюин Б. Гены, М.: Бином, 2012.
2. Никольский В.И. Генетика. М.: Академия, 2010.
3. Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика. Из-во Сибирское университетское издательство, 2007. ЭБС «Книгафонд».
4. Гладков Л.А. и др. Генетические алгоритмы. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. ЭБС «Книгафонд».
5. Кондратьева И.В. Кочнева М.Л. Словарь терминов по генетике. НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет) Издательство: ISBN: 2011 Год: 42 стр. ЭБС «Лань».



6. Нахаева В.И. Практический курс общей генетики: учебное пособие для студентов биологических специальностей педагогических высших учебных заведений. Издательство: ФЛИНТА, 2011 г. 210 страниц. ЭБС «Книгафонд».
7. Спирина Е.В. Решение трудных задач по биологии. «Молекулярная биология» и «Генетика»: Практическое пособие. Издательство: АРКТИ, 2011 г. 80 с. ЭБС «Книгафонд»
8. Северцов А.С. Теория эволюции. М.: Владос, 2005.
9. Лукашов В.В. Молекулярная эволюция и филогенетический анализ. "Бином. Лаборатория знаний" Издательство: 978-5-9963-0114-0. ISBN: 2009 Год: 256 с. ЭБС «Лань».
10. Льюин Б. Гены, М.: Бином, 2012.

#### **дополнительная**

1. Газарян К.Г., Белоусов Л.В. Биология индивидуального развития животных. - М.: «Высшая школа». 1983.
2. Заварзин А.А. Основы сравнительной гистологии. - Л.: Высшая школа 1985
3. Гистология/ Под ред. Ю.И.Афанасьева, Н.А.Юриной. - М.: Медицина, 1989.
4. Общий курс физиологии человека и животных в 2-х томах (Под ред. проф. А.Д. Ноздрачева). - М.: Высшая школа, 1991.
5. Петров Р.В., Атаулаханов Р.И. Клеточные мембраны и иммунитет- М.: Высшая школа, 1991.
6. Ленинджер А. Основы биохимии в 3 - х т. М: Мир, 1985.
7. Кнорре Д.Г., С.Д. Мызина, Биологическая химия. М: Высшая школа, 1998.

#### **ОУМ 3: Физиология и биофизика клетки**

Электрические свойства клетки, дзета потенциал клеточной поверхности, транспорт веществ в клетку, электропроводимость, поляризационная емкость клеточной мембраны.

Дисперсия электропроводности клеток и тканей, факторы надежности клеточного организма, квантово-волновые свойства нервных клеток. Механизмы

адаптации клеток. Энергетический заряд клеток и его значение. Ионные каналы клеток, энергообеспечение клетки.

ПОЛ и АФК в клетках, значение электрохимического потенциала мембраны, рецепция в клетках, описание стационарного состояния клетки. Механизмы связи между нейронами. Защитные функции эритроцита. Функции кардиомиоцита миофиламента.

Нейрон и его регуляторная роль, способы передачи информации от нейрона.

## Литература

### Основная

1. Джаксон М.Б. Молекулярная и клеточная биофизика. М.: Мир, 2012.
2. Рубин А.Б. Биофизика. М.: МГУ, 2004. ЭБС «Лань».
3. Антонов В.Ф. Физика и биофизика. М.: ГЭОТАРМЕД, 2004.
4. Владимиров Ю.А., Проскурнина Е.В. Лекции по медицинской биофизике: Учебное пособие. Издательство: Издательство Московского университета; ИКЦ «Академкнига», 2007 г. 431 с. ЭБС «Книгафонд».
5. Ноздрачев А.Д. Начало физиологии. СПб: Лань, 2004.
- Юшкова О.И. Основы физиологии человека. МГУ, 2004. ЭБС «Книгафонд».
6. Фрешни Р.Я. пер. 5-го англ. изд. Культура животных клеток: практическое руководство. "Бином. Лаборатория знаний" Издательство: 978-5-9963-1342-6 ISBN: 2013 Год: 2-е изд. (эл.) Издание: 91 с. ЭБС «Лань».
7. Максимов В.И., Медведев И.Н. Основы физиологии. "Лань" Издательство 978-5-8114-1530-4. ISBN:2013Год:1-е изд. Издание:192 стр. ЭБС «Лань».
8. Бельченко Л.А., Лавриненко В.А. Физиология человека: Организм как целое: Учебно-методический комплекс. Издательство: Сибирское университетское издательство, 2004 г. 233 с. ЭБС «Книгафонд».
9. Батуев А.С. Физиология высшей нервной деятельности и сенсорных систем. СПб Питер, 2009.
10. Астапова В.М. Атлас. Нервная система человека. М.: ПЕРСЭ, 2004.
11. Юшкова О.И. Основы физиологии человека. МГУ, 2004. ЭБС «Книгафонд».

#### дополнительная

1. Воронцов Н.Н. Развитие эволюционных идей в биологии // М.: УНЦ ДО МГУ и АБФ, 1999.
2. Грант В. Эволюция организмов // М.: Мир, 1980
3. Грант В. Эволюционный процесс: критический обзор эволюционной теории // М.: Мир, 1991.
4. История эволюционных учений в биологии // Под ред. В.И.Полянского и Ю.И.Полянского, Л.: Изд-во АН СССР, 1966.
5. Майр Э. Популяции, виды и эволюция // М.: Мир, 1974.
6. Северцов А.С. Введение в теорию эволюции. М.: Изд-во МГУ, 1981.
7. Северцов А.С. Основы теории эволюции // М.: Из-во МГУ, 1987.
8. Яблоков А.В., Юсуфов А.Г. Эволюционное учение // М.: Высшая школа, 1989.
9. Дарвин Ч. Происхождение видов // М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1939, Соч. т.3.
10. Дарвин Ч. Происхождение человека и половой отбор // М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1959, Соч. т.5.
11. Кайданов Л.З. Генетика популяций // М.: Высшая школа, 1996.
12. Солбриг О., Солбриг Дж. Популяционная биология и эволюция // М.: Мир, 1982.

## **Перечень вопросов, определяющих содержание вступительных испытаний**

1. Клетка - элементарная единица живого. Клетки прокариот и эукариот. Клетка как единица строения, функционирования, развития.
2. Биологическая роль дыхания. Специфика дыхания у растений, каталитические системы дыхания.
3. Типы возбудимых клеток. Современные представления о структуре и свойствах мембраны возбудимых клеток. Потенциал покоя.
4. Ядрышко-органойд синтеза клеточных рибосом. Строение и химия рибосом, ДНК ядрышка. Строение генов рРНК. Цикл изменения структуры ядрышка в связи с его функцией.
5. Окислительное фосфорилирование. Механизм сопряжения процесса транспорта электронов с образованием АТФ. Энергетическая эффективность процесса. Регуляция электронного транспорта и фосфорилирования, механизмов.
6. Представление о наследственности живых систем. Независимое сцепленное наследование.
7. Электрические свойства клетки, дзета потенциал клеточной поверхности.
8. Хромосомное определение пола и наследование признаков, сцепленных с полом. Половые хромосомы, гомо - и гетерогаметный пол.
9. Понятия о нейромоторной единице. Классификация моторных единиц. Нервно-мышечный синапс. Современные представления о холинорецепторе и его ионном канале.
10. Закономерности наследования, установленные Г. Менделем. Представление об аллелях и их взаимодействиях: полное и неполное доминирование, кодоминирование. Закон «чистоты гамет».
11. Кроссинговер и рекомбинация. Наследование признаков сцепленных с полом.
12. Электрофизиологическая активность коры головного мозга. Электроэнцефалограмма.
13. Основные структурно - функциональные элементы нейрона, тело нейрона, дендрита, аксон. Типы нейронов. Механизм связи между нейронами. Синапсы.
14. Основные принципы генетической изменчивости.

15. Взаимодействие нейронов в нервных центрах. Взаимодействие между процессами возбуждения и торможения. Понятие о рефлексе и рефлекторной дуге. Моно- и полисинаптические рефлексы.
16. Частота аллелей и генотипов. Принцип Харди-Вайнберга. Отклонения от равновесных частот
17. Митохондрии - система энергообеспечения клеток. Структура митохондрий: мембраны, кристы, матрикс. Роль митохондрий в синтезе и накоплении АТФ. Пути синтеза АТФ в клетке.
18. Свойства генетического кода. Доказательства триплетности кода. Расшифровка кодонов. Терминирующие кодоны.
19. Геномные изменения: полиплоидия и анеуплоидия. Хромосомные перестройки: делеции, дупликации, инверсии, транслокации, транспозиции.
20. Транспорт веществ в клетку. Электропроводимость. Поляризационная емкость клеточной мембраны.
21. Дисперсия электропроводности клеток и тканей.
22. Сцепленное наследование и кроссинговер. Особенности наследования при сцеплении. Группы сцепления.
23. Прямые и обратные генеративные и соматические, адаптивные и нейтральные, ядерные и неядерные, спонтанные и индуцированные мутации.
24. Теория мембранного биоэлектrogenеза.
25. Эволюционные факторы: генетическая изменчивость в природных популяциях и полиморфизм, случайный генетический дрейф, генный поток, отбор.
26. Механизмы распространения электрической волны возбуждения по нерву.
27. Эволюционная теория Ж.Б. Ламарка. Дуализм Ламарка, его ошибочное толкование основных факторов и движущих сил эволюции
28. Факторы надежности клеточного организма. Квантово-волновые свойства нервных клеток.
29. Теория Ч. Дарвина. Учение Дарвина о факторах и движущих силах одомашнивания диких видов и преобразование культурных сортов.
30. Физиологические функции сатурации кислорода (гемоглобина).

31. Естественный отбор - движущий фактор эволюции.
32. Механизмы адаптации клеток. Энергетический заряд клеток и его значение.
33. Видообразование как результат микроэволюционного процесса.
34. Нейрон и его регуляторная роль. Способы передачи информации от нейрона.
35. Главные направления эволюции филогенетических групп – арогенез и аллогенез.
36. Защитные функции эритроцита. Функции кардиомиоцита и миофиламента.