

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет биологический



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе и
образовательным инновациям

О.И. Чуприс

2019 г.

Регистрационный № 420011-02-19-2

Биология

Программа вступительного испытания
для поступающих на II ступень высшего образования
(магистратура)

Специальность 1-31 80 01 Биология

Профилизация Функциональная биология

Минск, 2019 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

В.В.ДЕМИДЧИК, декан биологического факультета Белорусского государственного университета, доктор биологических наук, доцент;

Т.И.ДИТЧЕНКО, доцент кафедры клеточной биологии и биоинженерии растений Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук, доцент

РАССМОТРЕНА И РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Учебно-методической комиссией биологического факультета

Протокол от 27.03.2019 № 7


Председатель


(подпись)

В.Д.Поликсенова
(инициалы, фамилия)

Советом факультета
Протокол от 27.03.2019 № 8

Председатель Совета


(подпись)

В.В.Демидчик
(инициалы, фамилия)

Ответственный за редакцию


(подпись)

Т.И.Дитченко
(инициалы, фамилия)



ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа вступительного испытания по специальности 1-31 80 01 Биология профилизации Функциональная биология и методические рекомендации составлены с учётом требований к вступительным испытаниям, установленных Министерством образования Республики Беларусь.

Цель и задачи вступительного испытания

Цель – оценка уровня сформированности у поступающих академических, социально-личностных и профессиональных компетенций, необходимых для успешного освоения образовательной программы II степени высшего образования.

Задачи:

- комплексная оценка уровня теоретической и практической подготовки поступающих в магистратуру в области основных разделов биологии;
- проверка умения обоснованно анализировать содержание (научные факты, теории, методы и т.п.) учебных дисциплин вступительного испытания и использовать их в качестве средств для выполнения профессиональной деятельности;
- выявление мотивационной готовности поступающего к обучению в магистратуре, способностей к передаче своих профессиональных знаний и проведения соответствующих научных исследований.

Требования к уровню подготовки поступающих

По образовательным программам высшего образования II степени (магистратура) принимаются лица, имеющие высшее образование. Уровень основного образования лиц, поступающих для получения высшего образования II степени по специальности 1-31 80 01 Биология – высшее образование I степени.

Программа вступительного испытания направлена на подтверждение наличия необходимых для успешного освоения образовательной программы II степени высшего образования следующих компетенций:

академические:

- уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;
- владеть системным и сравнительным анализом;
- владеть междисциплинарным подходом при решении проблем;
- иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером;
- обладать навыками устной и письменной коммуникации;
- уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни;

социально-личностные:

- быть способным к социальному взаимодействию;
- обладать способностью к межличностным коммуникациям;

- быть способным к критике и самокритике;

профессиональные:

- квалифицированно проводить научные исследования в области биологии;

- осуществлять поиск и анализ данных по изучаемой проблеме в научной литературе, составлять аналитические обзоры;

- владеть информацией о производствах, основанных на использовании биологических объектов в Республике Беларусь, странах ближнего и дальнего зарубежья, и использовать ее в производственной деятельности;

- пользоваться глобальными информационными ресурсами.

Содержание программы носит комплексный и междисциплинарный характер и ориентировано на выявление у поступающих общепрофессиональных и специальных знаний и умений.

Поступающий в магистратуру по специальности 1-31 80 01 Биология, профилизации Функциональная биология должен:

знать:

- химические основы жизнедеятельности, включая химическое строение и свойства природных соединений и их комплексов, основные пути и механизмы регуляции метаболизма;

- принципы функционирования процессов, связанных с экспрессией геномной информации по пути ДНК-РНК-белок;

- клеточные, хромосомные, генные и молекулярные механизмы наследственности; механизмы изменчивости генетического материала;

- основные семейства вирусов животных и растений, отдельных представителей умеренных и вирулентных бактериофагов;

- принципы структурно-функциональной организации клеток бактерий, растений и животных;

- закономерности пролиферации клеток, их деления путем митоза и мейоза, а также их генетически детерминированной физиологической гибели путем апоптоза;

- строение и функции основных анатомических и функциональных систем организма человека, обеспечивающих его жизнедеятельность и поведение;

уметь:

- ориентироваться в многообразии растительного мира, диагностировать различные таксономические группы растений;

- применять сравнительно-морфологический и эволюционный подходы для характеристики основных таксонов животных;

- использовать основные закономерности функционирования растительных организмов в качестве научной основы земледелия, растениеводства и биотехнологии;

- использовать основные законы экологии в практической деятельности;

- обосновывать роль факторов и механизмов эволюции в преобразовании популяций, видов, биогеоценозов;

владеть:

- методами количественного и качественного определения природных соединений;
- информацией о современных методах генетического анализа и геномики;
- методами изучения морфологических и основных физиолого-биохимических свойств микроорганизмов;
- экспериментальными методами работы с вирусами и вирусными векторами.

Описание формы и процедуры вступительного испытания

Вступительное испытание является процедурой конкурсного отбора и условием приёма на обучение II ступени высшего образования.

Организация проведения конкурса и приёма лиц для получения высшего образования II ступени осуществляет приёмная комиссия в соответствии с Положением о приёмной комиссии учреждения высшего образования, утверждаемым Министерством образования и Правилами приёма лиц для получения высшего образования II ступени в БГУ.

Конкурсы на получение высшего образования II ступени в очной и заочной формах получения образования за счёт средств бюджета и на платной основе проводятся отдельно.

Вступительные испытания проводятся по утверждённому председателем приёмной комиссии БГУ расписанию.

Проведение вступительного испытания осуществляется в устной форме на русском или белорусском языке.

Состав экзаменационной комиссии утверждается приказом ректора БГУ.

При проведении вступительного испытания в устной форме время подготовки абитуриента к ответу не менее 30 минут и не должно превышать 90 минут, а продолжительность ответа не более 15 минут. Для уточнения экзаменационной оценки абитуриенту могут быть заданы дополнительные вопросы в соответствии с программой вступительного испытания.

Оценка знаний лиц, поступающих на II ступень высшего образования (магистратура), осуществляется по десятибалльной шкале, положительной считается отметка не ниже «шести».

При проведении вступительного испытания в устной форме экзаменационная отметка объявляется сразу после завершения опроса абитуриента.

Характеристика структуры экзаменационного билета

Экзаменационный билет состоит из 3 вопросов по учебной дисциплине «Биология», включающей разделы дисциплин I ступени высшего образования, позволяющих оценить полученные в процессе обучения на I ступени высшего образования знания.

Критерии оценивания ответа на вступительном испытании

При оценке ответа учитываются следующие параметры:

- способность продемонстрировать систематизированные, глубокие и полные знания по разделам программы вступительного испытания;

- корректное использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обобщения и обоснованные выводы;

- владение инструментарием биологических дисциплин, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

- способность самостоятельно применять типовые решения в рамках программы вступительного испытания либо самостоятельно решать сложные проблемы в нестандартной ситуации;

- степень усвоения основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой вступительного испытания;

- умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях биологии и давать им сравнительную оценку, использовать научные достижения смежных дисциплин.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Раздел 1. Биологическое разнообразие и рациональное природопользование

Тема 1.1. Микробиология и вирусология

Мир микроорганизмов, общие признаки и разнообразие. Прокариотические и эукариотические микроорганизмы. Принципы классификации бактерий.

Строение, химический состав и функции основных структурных компонентов бактериальной клетки.

Метаболизм микроорганизмов. Виды и назначение метаболических реакций. Типы энергетического метаболизма у бактерий.

Общая характеристика способов генетического обмена у бактерий.

Основные характеристики групп вирусов по системе Балтимора.

Структура вирусных частиц и основные функции компонентов вирионов (белков, нуклеиновых кислот и др.).

Особенности взаимодействия вирусов с клетками (бактериями, клетками человека, животных, растений).

Клеточные и организменные стадии вирусного патогенеза. Важнейшие вирусные инфекции человека. Профилактика и борьба с вирусными инфекциями. Основные противовирусные препараты и вакцины.

Тема 1.2. Ботаника и микология

Водоросли как фототрофные талломные организмы преимущественно водной среды. Уровни организации и основные ступени морфологической дифференциации талломов, их эволюция. Параллелизм в эволюции разных отделов водорослей. Обзор типов размножения и циклов развития водорослей. Смена ядерных фаз и форм развития в жизненных циклах зеленых водорослей как предков высших растений. Значение водорослей.

Грибы как отдельное царство эукариотических организмов. Особенности строения клетки, вегетативного тела, его эволюция. Обзор способов размножения у грибов. Смена ядерных фаз в циклах развития у разных групп грибов. Образ жизни грибов. Переход от водной среды обитания к наземной, от сапротрофизма к паразитизму. Значение грибов.

Лишайники как симбиотические ассоциации. Фотобионты и микобионты, их взаимоотношения. Морфоанатомическое строение, размножение, экология, значение.

Систематический обзор высших растений. Подразделение их на отделы, филогенетические связи. Анатомио-морфологические особенности высших растений как результат приспособления к жизни на суше. Высшие споровые растения. Особенности их жизненных циклов. Голосеменные как новый этап в эволюции разноспоровых растений. Особенности цикла развития.

Общая характеристика покрытосеменных как высшего этапа в эволюции семенных растений. Индивидуальное развитие цветковых растений: микро- и макроспорогенез и гаметогенез, двойное оплодотворение, развитие семени одно- и двудольных растений.

Тема 1.3. Зоология

Основные этапы развития животного мира: гетеротрофные протисты, губки как низшие многоклеточные организмы, радиально-симметричные двуслойные многоклеточные, первичнополостные билатеральные животные, вторичнополостные (целомические) первично- и вторичноротые животные.

Способы размножения у животных (бесполое и половое). Партеногенез. Педогенез. Полиэмбриония.

Паразитизм как обитание в среде второго порядка. Биологические выгоды паразитизма и адаптации экто- и эндопаразитов.

Вторичная полость тела, ее функции и происхождение.

Видоизменение сегментации в ходе формирования отделов тела и членистых конечностей. Строение конечности. Наружный скелет и его значение.

Метагенез и гетерогения как типы жизненных циклов беспозвоночных животных.

Приспособления членистоногих к обитанию в воздушной среде.

Эволюция опорно-двигательного аппарата и наружных покровов хордовых животных.

Морфо-физиологические и биологические особенности хрящевых (*Chondrichthyes*) и лучеперых (*Actinopterygii*) рыб, как первичноводных челюстноротых позвоночных животных.

Морфо-биологические особенности амфибий (*Amphibia*) в связи с двойственным характером приспособлений к водной и воздушно-наземной средам.

Сравнительная характеристика анамний и амниот (морфо-биологические и экологические различия).

Птицы (*Aves*) как амниоты, приспособившиеся к полету, основные черты их организации.

Морфологическая и биологическая характеристика класса Млекопитающие (*Mammalia*). Многообразие экологических групп млекопитающих в связи с адаптацией к различным условиям обитания.

Систематика и многообразие хордовых животных (*Chordata*), их происхождение и дальнейшая эволюция.

Тема 1.4. Экология и рациональное природопользование

Общее понятие о среде обитания как целостной системе жизненно важных условий (факторов). Основные экологические факторы: биотические,

абиотические, антропогенные. Толерантность организмов («правило минимума», «закон толерантности»).

Экология популяций, пространственное распределение, динамические характеристики (рождаемость, смертность, возрастная структура, типы роста). Регуляция численности популяций. Факторы, зависимые и независимые от плотности популяции.

Основные типы межпопуляционных взаимоотношений.

Биоценоз как уровень организации живых систем; биоразнообразие, доминирование, пространственная структура, ярусность и мозаичность. Функциональные блоки биоценоза. Экологическая сукцессия, виды сукцессий.

Биогеоценозы и экосистемы. Трофическая пирамида, пищевые цепи и сети, эффективность перехода энергии с одного трофического уровня на другой.

Состав и строение биосферы. Основные классы веществ в биосфере. Живое вещество и его биогеохимические функции. Роль живого вещества в круговороте веществ и потоке энергии.

Основные биогеохимические циклы (углерода, азота, фосфора). Нарушения глобального баланса углерода, их возможные последствия. Парниковый эффект.

Раздел 2. Физиолого-биохимические процессы в живых системах

Тема 2.1. Биохимия

Аминокислоты: классификация, химическая структура и свойства, биологическая роль. Пути их метаболизма.

Белки и пептиды: классификация, структурная организация, физико-химические свойства, биологическая роль.

Ферменты: классификация, принципы структурной организации, механизм и кинетика ферментативного катализа.

Общая характеристика липидов (классификация, номенклатура и биологическая роль). Ацилглицерины: химическая структура и свойства. Фосфолипиды и гликолипиды: химическое строение, свойства и биологическая роль. Пути метаболизма липидов. Окисление жирных кислот.

Моносахариды: классификация, химическое строение, свойства и биологическая роль. Ди- и полисахариды: химическое строение, свойства и биологическая роль.

Метаболизм углеводов: гликолиз, гликогенолиз, пентозофосфатный путь. Цикл трикарбоновых кислот, его биологическое значение.

Нуклеиновые кислоты, нуклеотиды и нуклеозиды: химическое строение и функции в живых системах. Матричные процессы. Принцип комплементарности и его биологическая роль.

Химическая природа и биологическая роль витаминов.

Тема 2.2. Цитология

Особенности организации эукариотической клетки. Специфика организации клеток грибов, растений и животных.

Мембрана как универсальный компонент биологических систем. Молекулярная организация биомембран, их функции. Проницаемость и транспорт молекул и ионов через мембраны. Классификация транспортных систем в живых организмах.

Структурная и функциональная организация органелл клетки эукариот. Одномембранные органеллы (ЭПС, комплекс Гольджи, лизосомы, пероксисомы и др.). Двумембранные органеллы: ядро, митохондрии, пластиды. Немембранные компоненты клетки.

Рост, деление и дифференцировка клеток. Клеточный цикл. Митоз и мейоз. Апоптоз.

Тема 2.3. Физиология растений

Особенности строения растительных клеток и тканей в связи с их функциями.

Структура, физико-химические свойства и биосинтез фотосинтетических пигментов.

Пространственная организация и функционирование фотосистем высших растений.

Основные реакции и физиологическая роль C_3 -пути фотосинтеза.

C_4 -путь фотосинтеза как приспособительная реакция к условиям низкого содержания CO_2 . Химизм реакций и модификации C_4 -пути фотосинтеза.

Основные пути превращения углеводов в процессе дыхания растения.

Особенности роста и развития растения, типы меристем. Механизмы роста растительной клетки.

Структура и функции фитогормонов (ауксины, цитокинины, гиббереллины, этилен, абсцизовая кислоты, брассиностероиды).

Макро- и микроэлементы минерального питания растений.

Механизмы поступления ионов и воды в растительную клетку.

Механизмы ответа растительного организма на важнейшие стресс-факторы среды.

Тема 2.4. Физиология человека и животных

Механизмы возбуждения. Проведение возбуждения. Классификация синапсов и механизмы их функционирования.

Механизмы мышечного сокращения и расслабления. Регуляция мышечного сокращения и произвольных движений.

Рефлекторная теория и ее развитие на современном этапе.

Эндокринная система человека и ее функции. Механизмы действия гормонов.

Система кровообращения человека. Регуляция кровообращения.
Система дыхания у животных и человека. Регуляция дыхания.
Система пищеварения человека. Регуляция пищеварения. Пищевое поведение.
Выделительная система человека. Функции почек.
Строение и развитие половых клеток человека. Оплодотворение, его функции и стадии.
Внутренняя среда организма и регуляция гомеостаза.
Сенсорные системы. Нейрофизиологические механизмы рецепции стимулов и анализ сигналов (зрение, слух, обоняние, вкус, соматосенсорная система и боль).

Раздел 3. Молекулярно-генетические принципы функционирования живых систем и эволюционная биология

Тема 3.1. Молекулярная биология

Репликация ДНК. Основные типы ДНК-полимераз. Вилка репликации ДНК: ферменты и вспомогательные белки, их свойства и роль в репликации ДНК. Контроль инициации и терминации репликации ДНК. Особенности репликации ДНК у про- и эукариотических организмов.

Репарация ДНК. Механизмы эксцизионной репарации ДНК (эксцизия нуклеотидов, оснований). Пострепликативная коррекция неспаренных оснований. SOS-репарация. Роль рекомбинационных процессов в репарации повреждений ДНК.

Транскрипция. Информационная РНК, ее структура и функциональные участки, различия у про- и эукариот. РНК-полимеразы про- и эукариот: структура ферментов и функции основных субъединиц. Последовательность событий при инициации и терминации транскрипции у про- и эукариот, роль транскрипционных факторов в этих процессах.

Трансляция. Основные свойства генетического кода. Аминоацилирование тРНК: ферменты, специфичность. Роли различных РНК и белков в процессе трансляции. Последовательность событий в ходе инициации, элонгации и терминации трансляции.

Тема 3.2. Генетика

Понятие о наследственности и изменчивости. Цитологические основы наследственности. Ядерное и внехромосомное наследование.

Принципы и методы генетического анализа про- и эукариот. Наследование при моно-, ди-, полигибридных скрещиваниях. Представление Г.Менделя о дискретности наследственности (факториальная гипотеза). Генотип, как сложная система аллельных и неаллельных взаимодействий. Хромосомная теория наследственности Моргана. Сцепление и кроссинговер. Карты хромосом, принципы их построения.

Структура и функции гена. Развитие представлений о строении гена. Мутационная и рекомбинационная делимость гена. Ген как единица функции. Биохимическая природа гена. Структурные гены и регуляторные гены. Оперонная организация генов у прокариот. Уровни и механизмы регуляции экспрессии генов у про- и эукариот.

Механизмы реализации наследственной информации. Дифференциальная активность генов в ходе индивидуального развития. Онтогенез как реализация наследственной детерминированной программы развития.

Изменчивость (наследственная, ненаследственная, комбинативная, мутационная, модификационная). Молекулярные механизмы генных мутаций. Хромосомные aberrации. Геномные мутации. Спонтанный и индуцированный мутационный процесс.

Стабильность генетической информации и механизмы ее обеспечения.

Генетический анализ популяций. Понятие о панмиктической популяции. Частота генов и генотипов в популяции. Закон Харди-Вайнберга, возможности его применения. Факторы динамики генетического состава популяций (мутационный процесс, действие отбора, дрейф генов, изоляция, миграция).

Тема 3.3. Теория эволюции

Предпосылки возникновения и основные положения эволюционной теории Ч.Дарвина.

Популяция как элементарная эволюционная структура. Факторы эволюции. Эволюционный материал.

Естественный отбор – движущая и направляющая сила эволюции. Механизм действия отбора в популяции. Формы и направления действия отбора.

Изменчивость как движущий фактор эволюции. Механизмы генетического обмена у разных групп живых организмов (вирусы, прокариоты, эукариоты) и его значение. Фенотипическая пластичность, ее значение в эволюции видов.

Понятие вида как генетически закрытой и устойчивой системы. Критерии вида. Аллопатрическое, симпатрическое, парапатрическое, перипатрическое видообразование.

Классификация явлений прогресса и регресса, их критерии. Пути адаптиогенеза: арогенез, аллогенез и катагенез. Специализация как преобладающее направление эволюции.

Закономерности эволюции филогенетических групп (правила макроэволюции). Параллелизмы и конвергенции в эволюции.

Представления об эволюции онтогенеза. Филогенез как исторический ряд прошедших отбор онтогенезов. Закон зародышевого сходства (К.М. Бэр). Биогенетический закон Мюллера-Геккеля. Учение о филэмбриогенезах (А.Н. Северцов).

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература:

1. Лысак, В.В. Микробиология: учеб. пособие / В.В. Лысак – Мн.: БГУ, 2008. – 343 с.
2. Глушен, С.В. Цитология и гистология : учеб. пособие / С.В. Глушен. – Минск: Изд. центр БГУ, 2017. – 215 с.
3. Максимова, Н.П. Генетика. Часть 1. Законы наследования: курс лекций / Н.П. Максимова. – Мн.: БГУ, 2008. – 131 с.
4. Максимова, Н.П. Генетика. Часть 2. Хромосомная теория наследственности: курс лекций / Н.П. Максимова. – Мн.: БГУ, 2012. – 192 с.
5. Молекулярная биология клетки / Б. Альбертс [и др.]. – Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2013. – 342 с.
6. Сауткина, Т.А. Морфология растений: учеб. пособие / Т.А. Сауткина, В.Д. Поликсенова. – Мн.: БГУ, 2012. – 311 с.
7. Северцов, А.С. Теория эволюции / А.С. Северцов. – М.: Гуманитарный издательский центр «ВЛАДОС», 2005. – 380 с.
8. Структурная биохимия: учеб. пособие (Классическое университетское издание) / О. И. Губич [и др.]. – Мн.: БГУ, 2012. – 311 с.
9. Физиология человека: учебник / под ред. В.М. Смирнова. – М.: Медицина, 2007. – 608 с.
10. Хвир, В.И. Основы зоологии. Низшие хордовые, бесчелюстные, рыбы: учеб. пособие / В.И. Хвир, О.Ю. Круглова. – Мн.: БГУ, 2016. – 151 с.
11. Экология и рациональное природопользование: учеб. пособие / В.В. Гричик, Л.В. Камлюк, Г.А. Семенов. – Мн.: БГУ, 2013. – 207 с.
12. Юрин, В.М. Физиология растений: учеб. пособие / В.М. Юрин. – Мн.: БГУ, 2010. – 432 с.

Дополнительная литература:

1. Альгология и микология / А. С. Шуканов [и др.] : учеб. пособие. – Мн.: БГУ, 2009. – 423 с.
2. Лопатин И.К. и др. Зоология беспозвоночных : учеб. пособ. – Мн.: БГУ, 2010. – 247 с.
3. Зинченко, А.И. Основы молекулярной биологии вирусов и антивирусной терапии / А.И. Зинченко, Д. А. Паруль. – Мн.: «Вышэйшая школа», 2005. – 218 с.
4. Структурная и метаболическая биохимия. Практикум: пособие / Н.М. Орел [и др.]. – Мн.: БГУ, 2013. – 184 с.
5. Титок, М.А. Молекулярные аспекты эволюции: пособие. – Мн.: БГУ, 2011. – 183 с.