

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет биологический



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе и
интернационализации образования

В.П.Кочин

20 января 2025 г.

Регистрационный № 325-ВМ

Программа вступительных испытаний
при поступлении для получения углубленного высшего образования

Специальность 7-06-0511-01 Биология

2025 г.

СОСТАВИТЕЛЬ:

Т.И.ДИТЧЕНКО, заместитель декана по учебной работе и образовательным инновациям биологического факультета Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук, доцент

РАССМОТРЕНА И РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Учебно-
методической
комиссией

биологического факультета

Протокол

от 16.01.2025

№ 5

Председатель


(подпись)

В.Д.Поликсенова

(инициалы, фамилия)

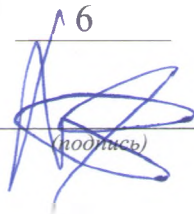
Советом биологического факультета

Протокол

от 16.01.2025

№ 6

Председатель Совета


(подпись)

В.В.Хрусталёв

(инициалы, фамилия)

Ответственный за редакцию


(подпись)

Т.И.Дитченко

(инициалы, фамилия)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа вступительного испытания по специальности 7-06-0511-01 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 углубленного 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 магистратуры принимаются лица, имеющие высшее образование. Профили образования, направления образования, группы специальностей, специальности образовательной программы общего высшего образования, специального высшего образования Общегосударственного классификатора Республики Беларусь ОКРБ 011-2022 «Специальности и квалификации» для освоения содержания образовательной программы магистратуры по специальности 7-06-0511-01 Биология: 6-05-0113-03; 051; 052; 053; 0711; 0721; 08; 091.

Программа вступительного испытания направлена на подтверждение наличия необходимых для успешного освоения образовательной программы магистратуры следующих компетенций:

универсальные:

УК. Владеть основами исследовательской деятельности, осуществлять поиск, анализ и синтез информации.

УК. Проявлять инициативу и адаптироваться к изменениям в профессиональной деятельности.

базовые профессиональные:

БПК. Использовать знания особенностей строения и процессов жизнедеятельности, филогении основных таксономических групп водорослей,

грибов, грибоподобных организмов, лишайников, высших растений, их роли в экосистемах при решении проблем ресурсосведения, сельского хозяйства, биотехнологии, медицины;

БПК. Применять знания морфофизиологической организации и многообразия различных систематических групп животных, их адаптивных возможностей по отношению к различным средам обитания и экологическим условиям, биоценотической роли в хозяйственной и природоохранной деятельности;

БПК. Применять знания структуры, физико-химических свойств, путей метаболизма химических компонентов, входящих в состав живых организмов, физиолого-биохимических процессов растительных и животных организмов, механизмов их регуляции для оценки физиологических показателей растительных и животных объектов, организма человека.

БПК. Характеризовать основные группы микроорганизмов и вирусов, особенности их жизнедеятельности, взаимодействия с другими организмами, роль в природе и практической деятельности человека, строение и функции органов иммунной системы, процессы, обеспечивающие иммунитет к инфекционным болезням, с целью разработки мер их профилактики и терапии.

БПК. Демонстрировать знание и понимание механизмов наследственности и изменчивости у про- и эукариотических организмов на основе классических генетических подходов и новейших достижений в области молекулярной биологии для решения задач генетической инженерии.

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

Поступающий в магистратуру по специальности 7-06-0511-01 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;

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 для получения углубленного высшего образования.

Организация проведения конкурса и приёма лиц для получения углубленного высшего образования осуществляет приёмная комиссия в соответствии с Положением о приёмной комиссии учреждения высшего образования, утверждаемым Министерством образования и Правилами приёма лиц для получения углубленного высшего образования, утверждёнными Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 01.09.2022 № 574.

Конкурсы на получение углубленного высшего образования в очной, заочной, дистанционной 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 для получения углубленного высшего образования, 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 вопросов по учебной дисциплине «Биология», включающей разделы: «Биологическое разнообразие»; «Физиолого-биохимические процессы в живых системах»; «Молекулярно-генетические принципы функционирования живых систем».

Критерии оценивания ответа на вступительном испытании

При оценке ответа учитывается:

- 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.

Критерии оценивания:

10 баллов

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы вступительного испытания, а также по вопросам, выходящим за их пределы;
- точное использование научной географической терминологии (в том числе на иностранном языке), стилистически грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы билета;
- выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы по дисциплине, по которой проводится вступительное испытание;
- умение свободно ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях, давать им критическую оценку.

9 баллов

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы вступительного испытания;
- точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), стилистически грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы билета;
- владение инструментарием, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно решать сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках программы вступительного испытания;
- полное усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой вступительного испытания;
- умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку.

8 баллов

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы вступительного испытания;
- точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы билета;
- владение инструментарием, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках программы вступительного испытания;
- полное усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой вступительного испытания;
- умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку.

7 баллов

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы вступительного испытания;
- использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы билета, умение делать обоснованные выводы и обобщения;
- владение инструментарием, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- свободное владение типовыми решениями в рамках программы;
- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой вступительного испытания;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку.

6 баллов

- достаточно полные и систематизированные знания в объеме программы вступительного испытания;

- использование необходимой научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы билета, умение делать обобщения и обоснованные выводы;

- владение инструментарием, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;

- способность самостоятельно применять типовые решения в рамках программы вступительного испытания;

- усвоение основной литературы, рекомендованной программой вступительного испытания;

- умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по учебной дисциплине и давать им сравнительную оценку.

5 баллов

- достаточные знания в объеме программы вступительного испытания;

- использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы билета, умение делать выводы;

- владение инструментарием, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;

- способность самостоятельно применять типовые решения в рамках программы вступительного испытания;

- усвоение основной литературы, рекомендованной программой вступительного испытания;

- умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях и давать им сравнительную оценку.

4 балла

- достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта высшего образования;

- усвоение основной литературы, рекомендованной программой вступительного испытания;

- использование научной терминологии, логическое изложение ответов на вопросы билета, умение делать выводы без существенных ошибок;

- владение инструментарием учебных дисциплин, умение его использовать в решении стандартных (типовых) задач;

- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по учебной дисциплине и давать им оценку.

3 балла

- недостаточно полный объем знаний в рамках образовательного стандарта высшего образования;

- знание части основной литературы, рекомендованной программой вступительного испытания;

- использование научной терминологии, изложение ответов на вопросы билета с существенными логическими ошибками;

- слабое владение инструментарием учебных дисциплин;

- некомпетентность в решении стандартных (типовых) задач;

- неумение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях.

2 балла

- фрагментарные знания в рамках образовательного стандарта высшего образования;

- знание отдельных литературных источников, рекомендованных программой вступительного испытания;

- неумение использовать научную терминологию, наличие в ответе грубых логических ошибок.

1 балл

- отсутствие знаний и компетенций в рамках образовательного стандарта высшего образования;

- отказ от ответа;

- неявка на вступительное испытание без уважительной причины.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Раздел 1. Биологическое разнообразие

Тема 1.1. Микробиология и вирусология

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).

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. Обзор типов размножения и циклов развития водорослей. Значение водорослей.

Грибы как отдельное царство эукариотических организмов. Особенности строения клетки, вегетативного тела, его эволюция. Обзор способов размножения у грибов. Значение грибов.

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

Систематический обзор высших растений. Анатомо-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.

Метагенез и гетерогения как типы жизненных циклов беспозвоночных животных.

Приспособления членистоногих к обитанию в воздушной среде.

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.

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.

Липиды: классификация, номенклатура и биологическая роль. Ацилглицерины. Фосфолипиды. Гликолипиды. 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.

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.

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

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 терминции 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 терминции 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 терминции трансляции.

Тема 3.2. Генетика

Цитологические основы наследственности. Ядерное и внехромосомное наследование.

Принципы и методы генетического анализа про- и эукариот. Наследование при моно-, ди-, полигибридных скрещиваниях. 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 прокариота. 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).

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Перечень основной литературы

1. Ботаника: учебник для вузов / Г.П. Яковлев [и др.]. 4-е изд., испр. и доп. (эл.). – СПб.: СпецЛит, 2018. – 879 с.
2. Генетика. Практикум / Н.П. Максимова и др.; БГУ. – Минск: БГУ, 2023. – 87 с.
3. Комов, В.П. Биохимия : учебник / В. П. Комов, В. Н. Шведова ; под ред. В. П. Комова. – 4-е изд., испр. и доп. – Москв : Юрайт-М, 2023. – 684 с.
4. Медведев, С.С. Физиология растений / С.С. Медведев. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2023. – 496 с.
5. Мелешко, Ж.Е. Зоология: беспозвоночные / Ж.Е. Мелешко, О.Л. Нестерова. – Минск: БГУ, Ч. 1 : 2020. – 95 с.; Ч. 2 : 2021. – 91 с.
6. Основы молекулярной биологии клетки / Б. Альбертс , К. Хопкин, А. Джонсон [и др.]; под ред. А.А. Москалева. - 3-е изд., полн. перераб. и расш. – Москва : Лаборатория знаний, 2023. – 796 с.
7. Сахвон, В.В. Животный мир Беларуси : пособие / В. В. Сахвон, О. И. Бородин, Н. В. Минченко; БГУ. - Минск: БГУ, 2019. – 179 с.

Перечень дополнительной литературы

1. Альгология и микология: учеб. пособие для студ. вузов по биол. спец. / А. С. Шуканов [и др.]. - Минск: БГУ, 2009. - 424 с.
2. Биохимия: электронный учебно-методический комплекс / Т.А. Кукулянская, Н.М. Орёл. - Минск : БГУ, 2024. – 215 с.
3. Генетика: электронный учебно-методический комплекс / Н.П. Максимова, [и др.]. - Минск: БГУ, 2023. – 120 с.
4. Кольман, Ян. Наглядная биохимия / Я. Кольман, К.-Г. Рём ; пер. с англ. под ред. Т. П. Мосоловой. – 8-е изд. - Москва: Лаборатория знаний, 2023. – 509 с.
5. Кребс, Дж. Гены по Льюину / Дж. Кребс, Э. Голдштейн, С. Килпатрик. - Москва: Лаборатория знаний, 2022. – 919 с.
6. Основы ботаники / В.В. Черник и др. – Минск : БГУ, 2019. – 199 с.
7. Пассарг, Э. Наглядная генетика / Э. Пассарг; под ред. Д. В. Ребрикова. – 2-е изд. – Москва: Лаборатория Знаний, 2021. – 508 с.
8. Сахвон, В.В. Животный мир Беларуси: электронный учебно-методический комплекс / В.В. Сахвон, Ф. В. Сауткин; БГУ, Биологический фак., Каф. зоологии. – Минск: БГУ, 2023. – 159 с.
9. Физиология человека и животных : электронный учебно-методический комплекс / БГУ, Биологический фак., Каф. физиологии человека и животных ; сост.: А. Г. Чумак [и др.]. – Минск : БГУ, 2022. – 193 с.