

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«УНИВЕРСИТЕТ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК БЕЛАРУСИ»

ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ (ЭКЗАМЕНА) В МАГИСТРАТУРУ
для получения углубленного высшего образования по специальности
БИОЛОГИЯ

Минск 2023

СОСТАВИТЕЛИ:

Дромашко С.Е., профессор кафедры естественнонаучных дисциплин и информационных технологий ГУО «Университет НАН Беларуси», доктор биологических наук, профессор;

Мельнов С.Б. профессор кафедры естественнонаучных дисциплин и информационных технологий ГУО «Университет НАН Беларуси», доктор биологических наук, профессор;

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой естественнонаучных дисциплин и информационных технологий (протокол № 9 от 10.02.23);

Советом ГУО «Университет Национальной академии наук Беларуси» (протокол № 8 от 30.03.2023).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа вступительного экзамена в магистратуру государственного учреждения образования «Университет Национальной академии наук Беларуси» по специальности «Биология» носит комплексный, междисциплинарный характер и ориентирована на выявление у поступающих общепрофессиональных и специальных знаний и умений.

Программа разработана в соответствии с требованиями к вступительным испытаниям, установленными Министерством образования Республики Беларусь.

Основной *целью* вступительного испытания является комплексная проверка уровня подготовки абитуриентов и выявление склонности поступающих к научно-исследовательской деятельности.

Задача вступительного испытания по специальности «Биология» является оценка уровня знаний по разделам:

- биологическое многообразие;
- физиология;
- биология и биохимия клетки;
- генетика;
- экология и биотехнология.

Экзаменуемый должен *знать*:

- морфологию, физиологию, роль в биосфере вирусов, бактерий, грибов и т.д.
- физиологию растений, животных;
- строение и функции клеток, биохимические механизмы их функционирования;
- структуру, свойства и биологическую роль белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов и витаминов;
- генетические основы эволюционного процесса;
- формы охраны природы;
- цели, задачи и перспективы развития биотехнологии.

уметь:

- использовать полученные знания на первой ступени высшего образования для применения основных биологических методов в практической работе и экспериментальных исследованиях;
- самостоятельно работать с научной и справочной литературой.

Экзаменуемый должен показать высокий уровень теоретической и практической подготовки, владение специальной терминологией и методами работы с научной литературой.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

РАЗДЕЛ I. БИОЛОГИЧЕСКОЕ МНОГООБРАЗИЕ

Тема 1.1. ВИРУСЫ

Химический состав, морфология, физиология, образ жизни, происхождение, классификация, взаимодействие с клетками, методы прижизненного наблюдения, таксономические исследования, паразитизм, интерференция, особенности репродукции, роль в биосфере и в жизни человека.

Тема 1.2. БАКТЕРИИ

Морфология бактерий, строение прокариотической клетки. Основы физиологии бактерий. Брожение как основной способ получения энергии у бактерий. Размножение бактерий. Механизм рекомбинации у прокариот. Происхождение бактерий. Систематика бактерий. Роль бактерий в природе и в жизни человека.

Тема 1.3. ПРОСТЕЙШИЕ

Морфология простейших, основы физиологии, образ жизни, классификация, роль в биосфере и в жизни человека. Простейшие - паразиты человека и животных, особенности строения и биологии в связи с паразитизмом, жизненные циклы, основные представители (дизентерийная амеба, лямблия, трипаносомы, лейшмании, кокцидии, токсоплазма, малярийный плазмодий)

Тема 1.4. ГРИБЫ

Общая характеристика грибов, их морфология, эволюция мицелия, способы питания, способы размножения, роль в биосфере и в жизни человека. Базидиальные грибы, особенности биологии как высших представителей грибов, систематика, значение в природе и для человека.

Лихенизированные грибы (лишайники). Место в системе организмов. Особенности строения и размножения. Экологические группы. Теоретическое значение. Роль в биосфере и в жизни человека.

Тема 1.5. РАСТЕНИЯ

Бурые и красные водоросли, общая характеристика, морфология, основы физиологии, специфика жизненных циклов, систематика, роль в биосфере и в жизни человека.

Зеленые водоросли. Общая характеристика, морфология, основы физиологии, специфика жизненных циклов. Эволюция структур и способов размножения. Систематика, основные представители. Зеленые водоросли как предки высших растений. Роль в биосфере и в жизни человека.

Тканевая дифференцировка высших растений, ее возникновение в эволюции. Типы тканей.

Типы размножения высших растений. Цикл развития мохообразных и папоротникообразных в связи с приспособлением к наземным условиям жизни. Строение и развитие женского и мужского гаметофита у голосеменных и

покрытосеменных растений. Цикл развития голосеменных растений. Цикл развития покрытосеменных растений. Метаморфоз вегетативных органов. Теории происхождения цветка.

Тема 1.6. ЖИВОТНЫЕ

Плоские черви. Морфология, особенности физиологии, образ жизни, происхождение. Классификация. Роль в природе. Паразитические группы: трематоды и цестоды. Особенности организации в связи с паразитическим образом жизни. Жизненные циклы важнейших представителей. Роль в биосфере и в жизни человека.

Паразитические круглые черви. Жизненные циклы важнейших представителей. Роль в биосфере и в жизни человека.

Кольчатые черви. Морфология, основы физиологии, особенности размножения, образ жизни, распространение, происхождение, классификация. Роль в биосфере и в жизни человека.

Моллюски. Морфология, основы физиологии, особенности размножения, образ жизни, распространение, происхождение, классификация. Роль в биосфере и в жизни человека.

Членистоногие. Морфология, основы физиологии, особенности размножения, образ жизни, распространение, происхождение, классификация. Роль в биосфере и в жизни человека.

Клещи и насекомые как переносчики болезней человека.

Иглокожие. Морфология, основы физиологии, особенности размножения, образ жизни, распространение, происхождение, классификация. Роль в биосфере и в жизни человека.

Хордовые. Общая характеристика, происхождение, классификация, связь с беспозвоночными.

Рыбы. Морфология, основы физиологии, особенности размножения, образ жизни, распространение, происхождение, классификация. Роль в биосфере и в жизни человека.

Земноводные. Морфология, основы физиологии, особенности размножения, образ жизни, распространение, происхождение, классификация. Роль в биосфере и в жизни человека.

Пресмыкающиеся. Морфология, основы физиологии, особенности размножения, образ жизни, распространение, происхождение, классификация. Роль в биосфере и в жизни человека.

Птицы. Морфология, основы физиологии, особенности размножения, образ жизни, распространение, происхождение, классификация. Роль в биосфере и в жизни человека. Важнейшие представители фауны птиц Беларуси.

Млекопитающие. Морфология, основы физиологии, особенности размножения, образ жизни, распространение, происхождение, классификация. Роль в биосфере и в жизни человека. Важнейшие представители фауны

Раздел II. ФИЗИОЛОГИЯ

Тема 2.1. ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Физиологические процессы зеленого растения. Регуляция жизненных функций и системы обеспечения гомеостаза.

Рост и развитие растений. Роль гормонов в регуляции роста растений.

Корневое питание растений. Классификация элементов минерального питания. Роль корней в жизнедеятельности растения.

Водный обмен растений. Механизм поступления и передвижения воды по растению.

Фотосинтез. Пигменты. Физиология и биохимия фотосинтеза. Значение и масштабы фотосинтеза. Происхождение воды при фотосинтезе.

Устойчивость растений к неблагоприятным факторам внешней среды. Понятие стресса.

Тема 2.2. ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ. ФИЗИОЛОГИЯ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Строение и функции основных систем органов животных и человека, принципы восприятия, передачи и переработки информации в организме, регуляция жизненных функций и систем обеспечения гомеостаза.

Строение и функции нервной клетки. Рефлекторная деятельность мозга.

Строение и физиология слухового анализатора. Строение и физиология зрительного анализатора.

Нервная и гуморальная регуляция функций организма. Железы внутренней секреции. Гормоны, их физиологическая роль. Гормоны гипофиза.

Физиология мышечной системы.

Строение почки. Механизм работы почки. Нервная и гуморальная регуляция работы выделительного аппарата.

Состав крови. Функции крови. Роль крови в поддержании гомеостаза организма.

Строение и работа сердца. Нервная и гуморальная регуляция сердечной деятельности.

Тема 2.3. ИММУНОЛОГИЯ

Иммунитет, его гуморальные и клеточные механизмы. Формирование иммунитета животных и растений

Раздел III. БИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ КЛЕТКИ

Тема 3.1. СТРОЕНИЕ КЛЕТОК

Организация эукариотической клетки. Структура и функции биомембран. Роль мембран в регуляции метаболизма. Субклеточные компоненты, их строение и биохимическая характеристика.

Жизнедеятельность клеток. Сравнительная характеристика клеток прокариот и эукариот.

Хромосомы, их строение, химический состав, биологическое значение хромосом.

Жизненный цикл клетки. Митоз. Мейоз.

Строение основных типов тканей животных.

ТЕМА 3.2. СТРУКТУРНАЯ БИОХИМИЯ

Классификация аминокислот, их химическая структура и физико-химические свойства. Принципы организации и биологическая роль пептидов. Классификация, структура, свойства и биологическая роль белков.

Строение, механизм действия и регуляция активности ферментов. Инженерная энзимология. Использование ферментов в медицине, промышленности и сельском хозяйстве.

Структурная организация олигонуклеотидов, полинуклеотидов (нуклеиновых кислот). Характеристика первичной структуры ДНК. Формы двойной спирали ДНК. Структура, свойства и функции матричных, рибосомальных и транспортных РНК. Физико-химические свойства ДНК и РНК.

Классификация и номенклатура углеводов. Моно-, олиго- и полисахариды.

Строение, физико-химические свойства и функциональная роль липидов. Биологическая роль и практическое использование липидов.

Классификация и номенклатура витаминов.

ТЕМА 3.3. ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ЭНЕРГИИ

Принципы регуляции метаболизма. Гормональная регуляция обмена веществ. Энергетика клеток растений и животных. Ферментативный распад белков, жиров и углеводов в пищеварительной системе. Анаэробные и аэробные пути синтеза АТФ в клетке.

Пути биосинтеза макромолекул. Биосинтез белка и его регуляция. Заменяемые и незаменимые аминокислоты.

Биосинтез ДНК и РНК. Репликация ДНК: биохимические механизмы и биологическая роль. Биохимические основы полимеразной цепной реакции.

Основные понятия биохимической термодинамики.

Связь биохимии с биофизикой, биоорганической химией, цитологией, микробиологией, генетикой, физиологией др. Развитие биохимии и ее связи с практикой – агрономией, биотехнологией, медициной и ветеринарией.

Раздел IV. ГЕНЕТИКА

Тема 4.1. НАСЛЕДСТВЕННОСТЬ И ИЗМЕНЧИВОСТЬ

Законы Менделя. Генетика пола и наследование признаков, сцепленных с полом. Наследование при взаимодействии генов.

Сцепление генов. Кроссинговер. Генетические карты.

Мутации (генные, хромосомные, геномные). Молекулярные механизмы генных мутаций. Мутагенез, природные и антропогенные мутагены.

Селекция как наука. Генетические основы селекции. Инбридинг и аутбридинг. Отдаленная гибридизация.

Тема 4.2. ТЕОРИЯ ЭВОЛЮЦИИ

Креационизм или эволюционизм. Доказательства эволюции. Генетические основы эволюционного процесса. Элементарные факторы эволюции (мутационный процесс, популяционные волны, изоляция, естественный отбор). Роль естественного отбора. Основные положения эволюционной теории Ч. Дарвина. Биологический прогресс, его значение и пути достижения.

Тема 4.3. БИОЛОГИЯ РАЗМНОЖЕНИЯ И РАЗВИТИЯ

Условия воспроизведения организмов, онтогенез и филогенез, жизненные циклы, этапы и процессы индивидуального развития, этапы и процессы индивидуального развития. Зародышевое развитие животных (оплодотворение, дробление, гаструляция, нейруляция). Постэмбриональное развитие животных. Метаморфоз.

Раздел V. ЭКОЛОГИЯ И БИОТЕХНОЛОГИЯ

Общие закономерности воздействия экологических факторов на живые системы и их ответные реакции. Популяция и сообщество (биоценоз): определение, характеристика, структура. Экосистема и биогеоценоз: определение, сходство и различие. Экологические пирамиды. Причины ограниченности количества трофических уровней в пищевых цепях. Биогеохимическая концепция биосферы: определение биосферы, компоненты и границы. Функции живого вещества.

Формы охраны природы. Особо охраняемые природные территории. Характеристика фауны Беларуси (состав, распределение, значение) и ее сохранение (особо охраняемые природные территории, "краснокнижные" виды, регуляция охоты и т.д.).

Объекты биотехнологии. Цели и задачи биотехнологии. Особенности использования клеток многоклеточных организмов в биотехнологии. современные методы, основные направления и перспективы развития. Основные достижения биотехнологии. Генетическая инженерия, ее применение в биотехнологии.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Авдеева, Л.В. Биохимия: учебник / Л.В. Авдеева, Т.Л. Алейникова, Л.Е. Андрианова. – М. : ГЭОТАР-МЕД, 2013. – 289 с.
2. Бокуть, С.Б. Молекулярная биология / С.Б. Бокуть, Н.В. Герасимович, А.А. Милютин. – Минск : Выш.шк., 2005. – 301 с.
3. Фундаментальная и клиническая физиология / Под ред. А. Камкина и А. Каменского. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://kingmed.info/knigi/Fiziologia/book_2128/Fundamentalnaya_i_klinicheskaya_fiziologiya-Kamkin_A_Kamenskiy_A-2004-djvu/. – Дата доступа: 29.01.2023;
4. Воробьев, А.А. Основы микробиологии, вирусологии и иммунологии / А.А. Воробьев, Ю.С. Кривошеин, А.С. Быков. / – М. : ГЭОТАР-МЕД, 2018. – 341 с.
5. Димитриев, А.Д. Биохимия: учеб. пособ. / А.Д. Димитриев, Е.Д. Амбросьева. – М. : Дашков и К, 2013. – 279 с.
6. Евтушенков, А.Н. Введение в биотехнологию / А.Н.Евтушенков, Ю.К.Фомичев. – Минск, БГУ, 2004. – 412 с.
7. Зинченко, А.И. Основы молекулярной биологии вирусов и антивирусной терапии / А.И. Зинченко, Д.А. Паруль. – Минск : «Вышэйшая школа», 2005. – 245 с.
8. Лысак, В.В. Микробиология / В.В. Лысак. – Минск : БГУ, 2008. – 210 с.
9. Лысов, П.К., Биология с основами экологии./ П.К. Лысов, А.П. Акифьев, Н.А. Добротина. – М. : Высшая школа.2007. – 324 с.
- 10.Максимова, Н.П. Генетика. Часть 1. Законы наследственности. Курс лекций / Н.П. Максимова – Минск : БГУ, 2008. – 153 с.
- 11.Дзержинский, Ф.Я. Зоология позвоночных / Ф.Я. Дзержинский, Б.Д. Васильев, В.В. Малахов. – М. : «Академия», 2020. – 312 с.
12. Медведев, С.С. Физиология растений: учеб. / С.С. Медведев. – СПб. : Санкт-Петербург. университет, 2004. – 259 с.
13. Ройт, А. Основы иммунологии / А. Ройт, Дж. Бростофф, Д.Мейл. – М. : Мир, 2019. – 353 с.
14. Сапин, М.Р. Анатомия человека / М.Р. Сапин, Г.Л. Билич. – М. : Оникс, 21 век, 2003. – 452 с.
15. Серебрякова, Т.И. Ботаника с основами фитоценологии: Морфология и анатомия растений / Н.С. Воронин, [и др.]. – М. : ИКЦ «Академкнига». 2006. – 189 с.
16. Токин, Б.П. Общая эмбриология / Б.П. Токин. – М.: Выш. шк., 1987.
17. Физиология человека: учеб. / под ред. В.М. Смирнова. – М. : Медицина, 2007. – 263 с.
18. Ченцов, Ю. С. Введение в клеточную биологию / Ю. С. Ченцов. – М. : Академкнига, 2004. – 247 с.

19. Чиркин, А.А. Биохимия: учебное руководство / А.А. Чиркин. – Витебск : Медицинская литература, 2010. – 166 с.
20. Шалапенок, Е.С. Практикум по зоологии беспозвоночных / Е.С. Шалапенок, С.В. Буга. – Минск : Новое знание, 2002. – 186 с.
21. Шилов, И.А. Экология / И.А. Шилов. – М. : Высшая школа, 2003. – 314 с.
22. Яблоков, А.В. Эволюционное учение: учебн. пособ. 6-е изд., переработано и дополнено / А.В. Яблоков, А.Г. Юсуфов. – М. : Высш. шк., 2006. – 322 с.

Дополнительная литература

1. Дромашко, С.Е. Ресурсы растительного и животного мира, их мониторинг, рациональное использование и охрана / С.Е. Дромашко, А.М. Слуквин. – Минск: ИПНК, 2012. – 233 с.
2. Инге-Вечтомов, С.Г. Поиски периодической системы в эволюции / С.Г. Инге-Вечтомов // Наука из первых рук. – 2004. № 2(3). С. 21–25.
3. Дромашко, С.Е. Геном человека и стволовые клетки / С.Е. Дромашко. – Минск: ИПНК, 2008. – 187 с.
4. Дромашко, С.Е. Проблемы современной медицинской биологии / С.Е. Дромашко. – Минск: ИПНК, 2008. – 211 с.
5. Кириллова, Н.В. Основы биохимии и молекулярной биологии. / [под ред. Кирилловой Н.В.]. – СПб : Изд-во СПХФА, 2012. – 315 с.
6. Коницев, А.С. Биохимия и молекулярная биология / А.С. Коницев, Г.А. Севастьянова. – М. : Дрофа, 2008. – 175 с.
7. Корочкин, Л.И. Гены и поведение / Л.И. Корочкин // Соросовский образовательный журнал. 1997. № 1. С. 15–21.
8. Назаренко, С.А. Эпигенетическая регуляция активности генов и ее эволюция / С.А. Назаренко. // Эволюционная биология. – Томск: ТГУ, 2002. Т. 2. – 346 с/
9. Ткачук, В.А. Эстафетная передача регуляторного сигнала / В.А. Ткачук // Соросовский образовательный журнал. 2000. № 11. С. 13–16.
10. Шестаков, С.В. О ранних этапах биологической эволюции с позиции геномики / С.В. Шестаков. // Палеонтологический журнал. – 2003. № 6. С. 50–57.