



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ
Председатель
экзаменационной комиссии


« 22 »  2021 г.

**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ, ПРОВОДИМОГО РГГМУ
САМОСТОЯТЕЛЬНО ПО БИОЛОГИИ**

для поступающих на основные образовательные программы
бакалавриата

Санкт - Петербург
2021

1. Основные положения

На вступительных испытаниях по биологии поступающий в Российский государственный гидрометеорологический университет должен показать:

- знание основных понятий, ведущих идей, законов, составляющих ядро биологического образования; знание сущности биологических процессов, явлений, общебиологических закономерностей;
- взаимосвязь строения и функции организма; уровни организации живой природы;
- владение биологической терминологией и символикой;
- знание основных разделов биологии, основных объектов – вирусов, прокариотов, основных типов и порядков эукариотов, их биологические особенности, жизненные циклы;
- знание основных законов наследования, классической и современной молекулярной генетики;
- знание учения об эволюции органического мира, многообразии и классификации организмов;
- знание экологических процессов и закономерностей, экологических основ охраны окружающей среды;
- знание основных методов изучения живой природы, наиболее важных признаков биологических объектов, особенностей строения и жизнедеятельности организма человека, гигиенических норм и правил здорового образа жизни;
- умение распознавать биологические объекты и процессы по их описанию, рисункам, графикам, диаграммам;
- умение определять, сравнивать, классифицировать, объяснять биологические объекты и процессы;
- умение устанавливать взаимосвязи организмов, процессов, явлений, а также выявлять общие и отличительные признаки, составлять схемы пищевых цепей, применять знания в изменённой ситуации;
- умение обосновывать выводы, используя биологические термины, объяснять явления природы;
- умение выполнять практико-ориентированные задания и решать задачи по разным разделам биологии.

2. Структура заданий вступительного испытания

Каждый из 2-х вариантов вступительных испытаний содержит 28 заданий и состоит из двух частей, различающихся по форме и уровню сложности.

Часть 1 содержит 21 задание:

6 – с множественным выбором ответов из предложенного списка;

7 – на установление соответствия элементов двух множеств;

4 – на установление последовательности систематических таксонов, биологических объектов, процессов, явлений;

4 – с ответом в виде числа или слова (словосочетания).

Ответ на задания части 1 даётся соответствующей записью в виде слова (словосочетания), числа или последовательности цифр, записанных без пробелов и разделительных символов.

Часть 2 содержит 7 заданий с развёрнутым ответом. В этих заданиях ответ формулируется и записывается экзаменуемым самостоятельно в развёрнутой форме; ответ может включать не только текст, но и схемы, графики, рисунки. Задания этой части работы нацелены на выявление выпускников, имеющих высокий уровень биологической подготовки.

3. Продолжительность вступительного испытания

На выполнение вступительных испытаний по биологии отводится 3 часа 55 минут (235 минут).

4. Дополнительные материалы и оборудование

Дополнительные материалы и оборудование на вступительных испытаниях по биологии не используются.

5. Система оценивания выполнения отдельных заданий и работы в целом

№ вопроса	Оценка за правильный ответ, баллы	Оценка за правильный, но неполный ответ, баллы	Оценка за неправильный ответ (вне зависимости от полноты ответа) или за отсутствие ответа, баллы
1	1	0	0
2	1	0	0
3	1	0	0
4	1	0	0
5	1	0	0
6	1	0	0
7	1	0	0
8	1	0	0
9	1	0	0
10	1	0	0
11	1	0	0
12	1	0	0
13	1	0	0
14	1	0	0
15	1	0	0
16	1	0	0
17	1	0	0
18	1	0	0
19	1	0	0
20	1	0	0
21	1	0	0
22	3	1 или 2*	0
23	3	1 или 2*	0
24	3	1 или 2*	0
25	2	1	0
26	3	1 или 2*	0
27	2	1	0
28	3	1 или 2*	0

* - оценка в зависимости от полноты ответа на усмотрение эксперта

Максимально возможная суммарная оценка за экзамен по биологии – 40 первичных баллов.
Минимальная суммарная оценка – 19 первичных баллов.

6. Перечень тем вступительного испытания

Биология как наука.

Биология как наука. Методы научного познания. Науки, входящие в состав биологии
Разделы биологии и объекты изучения.. Уровни организации живой природы: молекулярный (молекулярно-генетический), клеточный, органно-тканевой, организменный (онтогенетический), популяционно-видовой, биогеоценотический (экосистемный), биосферный.

Биологические термины и понятия.

Основы систематики живых объектов.

Вирусы – неклеточная форма жизни. Особенности строения и жизнедеятельности вирусов.

Разнообразие живого - бактерии

Строение и жизнедеятельность бактерий, их размножение. Распространение в воздухе, почве, воде, живых организмах Роль в природе, промышленности, медицине, сельском хозяйстве. Болезнетворные бактерии и борьба с ними.

Разнообразие живого - растения

Низшие споровые растения

Водоросли. Анатомия и морфология водорослей. Особенности строения вегетативного тела. Размножение водорослей. Значение водорослей для водных экосистем.

Лишайники. Характеристика и особенности лишайников. Лишайники – симбиотические организмы. Размножение. Значение лишайников.

Высшие споровые растения.

Мхи. Строение и размножение (на примере местных видов). Особенности жизненного цикла. Образование торфа, его значение. Средообразующее и ресурсное значение мхов.

Плауны. Хвощи. Папоротники. Строение и размножение, роль в природе и жизни человека.

Семенные растения

Голосеменные. Особенности отдела голосеменные. Отличия от высших споровых растений. Главные биологические преимущества голосеменных.

Общее знакомство с цветковыми растениями

Покрытосеменные (цветковые). Основные отличия покрытосеменных растений. Многообразие цветковых растений

Цветковое растение и его органы: корень и побег; строение побега: стебель, листья, почки; цветок. Плоды и семена, приспособленность их к распространению в природе. Особенности строения растительной клетки. Клеточные органеллы, их строение и функции.

Органы растений

Корень. Строение и функции. Типы корневых систем. Видоизменения (метаморфозы) корня

Лист. Внешнее строение листа. Жилкование. Листья простые и сложные. Листорасположение. Анатомическое строение листа. Метаморфозы листьев.

Стебель. Рост стебля в длину. Формирование кроны. Внутреннее строение древесного стебля в связи с его функциями. Рост стебля в толщину Образование годичных колец. Передвижение минеральных и органических веществ в растении. Отложение запасных веществ. Видоизменения (метаморфозы) побега.

Класс Двудольные растения. Характеристика класса. Семейства: крестоцветные, розоцветные, бобовые, пасленовые, сложноцветные. Отличительные признаки семейств, их биологические особенности и значение для человека.

Класс Однодольные растения. Характеристика класса. Семейства: лилейные, мятликовые (злаковые). Отличительные признаки растений перечисленных семейств, их биологические особенности, народно-хозяйственное значение.

Сельскохозяйственные растения

Важнейшие сельскохозяйственные растения (зерновые, плодово-ягодные, овощные, масличные, технические и др.). Селекция растений. Понятие сорта. Достижения науки в выведении новых сортов растений.

Развитие растительного мира

Многообразие растений и их происхождение. Доказательства исторического развития растений. Основные этапы в развитии растительного мира: возникновение одноклеточных и многоклеточных водорослей; возникновение фотосинтеза; выход растений на сушу (псилофиты, мхи, папоротники, голосеменные, покрытосеменные). Усложнение растений в процессе исторического развития. Филогенетические связи в растительном мире. Господство покрытосеменных в настоящее время, их многообразие и распространение на земном шаре.

Разнообразие живого - грибы

Грибы. Характеристика царства грибы. Признаки, сближающие грибы с растениями и животными. Размножение грибов. Понятие низшие и высшие грибы. Значение грибов в природе. Использование грибов человеком.

Разнообразие живого - животные

Общие сведения о царстве животные. Многообразие животного мира. Основные отличия животных от растений, черты их сходства. Систематика животных.

Одноклеточные (простейшие). Одноклеточные как наиболее примитивные и древние животные. Особенности строения клетки одноклеточного организма. Среда обитания. Передвижение. Питание. Дыхание. Выделение. Размножение. Образование цисты. Представители подцарства простейшие.

Многоклеточные животные. Особенности подцарства многоклеточные.

Тип Кишечнополостные. Наиболее примитивные многоклеточные животные. Внешнее и внутреннее строение. Лучевая симметрия. Двуслойность. Строение клетки многоклеточного животного. Специализация клеток. Типы клеток и их функции, процессы жизнедеятельности. Нервная система. Рефлекс. Регенерация Размножение. Многообразие кишечнополостных (коралловые полипы и медузы), их значение.

Тип Плоские черви. Двусторонняя симметрия. Особенности строения и процессов жизнедеятельности плоских червей. Свободноживущие и паразитические черви.

Тип Круглые черви. Характеристика типа. Особенности круглых червей. Появление первичной полости тела. Сквозная пищеварительная система. Свободноживущие и паразитические черви.

Тип Кольчатые черви. Характеристика типа. Особенности строения. Появление вторичной полости тела. Класс малощетинковые и многощетинковые. Роль дождевых червей в почвообразовании.

Тип Моллюски. Характеристика типа. Особенности строения. Класс брюхоногие и головоногие.

Тип Членистоногие. Характеристика типа. Особенности строения членистоногих – основные эволюционные тенденции.

Класс ракообразные. Общая характеристика класса. Особенности строения. Основные эволюционные тенденции.

Класс Насекомые. Особенности строения, процессов жизнедеятельности насекомых. Размножение. Типы развития насекомых.

Тип Хордовые Ланцетник. Среда обитания. Особенности строения ланцетника как низшего хордового. Общая характеристика типа.

Класс Рыбы Среда обитания рыб. Особенности внешнего строения, скелета и мускулатуры. Обмен веществ. Нервная система и органы чувств. Рефлексы. Поведение. Размножение, нерест и развитие. Забота о потомстве. Приспособленность рыб к среде обитания. Хрящевые и костные рыбы. Хозяйственное значение рыб. Искусственное разведение рыб, прудовые рыбные хозяйства. Охрана рыб.

Класс Земноводные. Общая характеристика класса. Особенности строения, передвижения в связи со средой обитания. Нервная система и органы чувств. Размножение и развитие. Многообразие земноводных (отряды: хвостатые, бесхвостые), их происхождение, значение и охрана.

Класс Пресмыкающиеся Общая характеристика класса. Среда обитания, особенности строения, размножения, поведения в связи с жизнью на суше. Регенерация. Многообразие современных пресмыкающихся (отряды: чешуйчатые, черепахи, крокодилы), их практическое значение и охрана. Происхождение пресмыкающихся. Древние пресмыкающиеся: динозавры, зверозубые ящеры.

Класс Птицы. Общая характеристика класса. Внешнее строение, скелет, мускулатура. Особенности внутреннего строения, обмена веществ птицы. Усложнение нервной системы, органов чувств; поведение птиц. Происхождение птиц. Размножение и развитие. Забота о потомстве. Приспособленность птиц к сезонным явлениям природы (гнездование, кочевки, перелеты).

Класс Млекопитающие. Общая характеристика класса. Особенности внешнего строения, скелета, мускулатуры, внутреннего строения, обмена веществ млекопитающего.

Усложнение нервной системы, органов чувств, поведения, Размножение и развитие, забота о потомстве. Происхождение млекопитающих. Подкласс первозвери, низшие и высшие звери.

Человек и его здоровье

Общий обзор организма человека Значение знаний о строении, жизнедеятельности организма человека и гигиене для охраны его здоровья. Человек и окружающая среда. Строение клетки (цитоплазма, ядро, рибосомы, митохондрии, мембрана). Основные процессы жизнедеятельности клетки (питание, дыхание, деление). Краткие сведения о строении и функциях основных тканей. Рефлексы. Нервная и гуморальная регуляция деятельности организма. Организм — единое целое. Органы и системы органов.

Опорно-двигательная система Значение опорно-двигательной системы. Скелет человека, сходство скелетов человека и животных. Особенности скелета человека, связанные с трудовой деятельностью и прямохождением. Типы соединения костей. Состав, строение и свойства костей, рост костей. Первая помощь при ушибах, растяжении связок, вывихах, переломах. Мышцы, их функции. Основные группы мышц тела человека. Работа мышц. Статическая и динамическая нагрузки. Влияние ритма и нагрузки на работу мышц.

Кровь и кровообращение Внутренняя среда организма (кровь, межклеточная жидкость, лимфа) и ее относительное постоянство. Значение крови и кровообращения. Состав крови. Плазма крови. Свертывание крови как защитная реакция организма. Строение и функции эритроцитов и лейкоцитов. Иммуитет. Роль И.И. Мечникова в создании учения об иммуитете.

Органы кровообращения: сердце и сосуды (артерии; капилляры, вены). Сердце, его строение и работа. Большой и малый круги кровообращения, лимфообращение. Движение крови по сосудам. Кровяное давление. Нервная и гуморальная регуляция деятельности сердца и сосудов.

Дыхание Значение дыхания. Строение и функции органов дыхания. Голосовой аппарат. Газообмен в легких и тканях. Дыхательные движения. Жизненная емкость легких. Нервная и гуморальная регуляция дыхания. Искусственное дыхание. Инфекционные болезни, передающиеся через воздух, предупреждение воздушно-капельных инфекций, гигиенический режим во время болезни.

Пищеварение Значение пищеварения. Питательные вещества и пищевые продукты. Строение и функции органов пищеварения. Зубы, профилактика болезней зубов. Пищеварительные ферменты и их значение. Роль И.П. Павлова в изучении функций органов пищеварения. Печень и поджелудочная железа, их роль в пищеварении. Всасывание. Регуляция процессов пищеварения. Гигиенические условия нормального пищеварения.

Обмен веществ и энергии. Выделение Общая характеристика обмена веществ и энергии. Пластический обмен, энергетический обмен и их взаимосвязь. Значение для организма белков, жиров и углеводов, воды и минеральных солей. Влияние алкоголя и токсических веществ. Витамины. Их роль в обмене веществ. Основные гиповитаминозы. Гипервитаминозы. Способы сохранения витаминов в пищевых продуктах. Нормы питания. Рациональное питание. Режим питания школьников. Орган мочевыделительной системы, их функции.

Кожа Строение и функции кожи. Роль кожи в терморегуляции.

Железы внутренней секреции Значение желез внутренней секреции для роста, развития и регуляции функций организма. Гормоны. Роль половых желез в развитии организма. Половое созревание.

Нервная система Органы чувств. Значение нервной системы в регуляции и согласованности функций организма человека и взаимосвязи организма с средой. Центральная и периферическая нервная система. Строение и функции спинного мозга и отделов головного мозга. Роль вегетативной нервной систем в регуляции работы внутренних органов. Кора больших полушарий. Орган чувств, их значение. Анализаторы. Строение, функции, гигиена.

Высшая нервная деятельность Безусловные и условные рефлексы. Биологическое значение образования и торможения условных рефлексе. Особенности высшей нервной деятельности человека. Речь и мышление Сознание как функция мозга. Социальная обусловленность

поведения человек. Роль И.М.Сеченова и И.П.Павлова в создании учения о высшей нервной деятельности. Сон, его значение и гигиена. Изменение работоспособности трудовом процессе.

Система органов размножения Оплодотворение и внутриутробное развитие. Рождение ребенка.

Общая биология

Основы цитологии Основные положения клеточной теории. Клетка — структурная и функциональная единица живого. Строение и функции ядра, оболочки, цитоплазмы и ее основных органоидов. Особенности строения клеток прокариот, эукариот, автотрофов и гетеротрофов. Содержание химических элементов в клетке. Вода и другие неорганические вещества, их роль в жизнедеятельности клетки. Органические вещества: углеводы, липиды, белки, нуклеиновые кислоты, АТФ, их роль в клетке. Ферменты, их роль в регуляции процессов жизнедеятельности. Удвоение ДНК. Обмен веществ и превращение энергии — основа жизнедеятельности клетки. Энергетический обмен в клетке и его сущность. Значение АТФ в энергетическом обмене. Пластический обмен. Фотосинтез. Биосинтез белков. Ген и его роль в биосинтезе. Код ДНК. Реакции матричного синтеза.

Размножение и индивидуальное развитие организмов Деление клетки — основа размножения и индивидуального развития организмов. Подготовка клетки к делению. Митоз. Хромосомы, их гаплоидный и диплоидный набор, постоянство числа и формы. Деление клетки и его значение. Половое и бесполое размножение организмов. Половые клетки. Мейоз. Развитие яйцеклеток и сперматозоидов. Оплодотворение. Развитие зародыша (на примере животных). Постэмбриональное развитие.

Основы генетики

Генетика — наука о наследственности и изменчивости организмов. Основные методы генетики. Моно- и дигибридное скрещивание. Анализ потомства. Законы наследственности, установленные Г. Менделем. Доминантные и рецессивные признаки. Аллельные гены. Фенотип и генотип. Гомозигота и гетерозигота. Единообразие первого поколения. Промежуточный характер наследования. Закон расщепления признаков. Статистический характер явлений расщепления. Цитологические основы единообразия первого поколения и расщепления признаков во втором поколении. Закон независимого наследования и его цитологические основы. Сцепленное наследование. Нарушение сцепления. Перекрест хромосом. Генотип как целостная исторически сложившаяся система. Генетика пола. Хромосомная теория наследственности. Значение генетики для медицины и здравоохранения. Роль генотипа и условий внешней среды в формировании фенотипа. Модификационная изменчивость. Норма реакции. Статистические закономерности модификационной изменчивости. Мутации, их причины. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости, сформулированный Н. И. Вавиловым. Экспериментальное получение мутаций. Мутации как материал для искусственного и естественного отбора. Загрязнение природной среды мутагенами и его последствия.

Генетика и теория эволюции. Генетика популяций. Формы естественного отбора: движущий и стабилизирующий.

Основы селекции Н.И. Вавилов о происхождении культурных растений. Основные методы селекции: гибридизация и искусственный отбор. Роль естественного отбора в селекции. Селекция растений. Самоопыление перекрестноопыляемых растений. Гетерозис. Полиплоидия и отдаленная гибридизация. Селекция животных. Типы скрещивания и методы разведения. Метод анализа наследственных хозяйственно-ценных признаков у животных-производителей. Отдаленная гибридизация домашних животных. Биотехнология и ее основные направления: микробиологический синтез, генная и клеточная инженерия. Значение биотехнологии для селекции.

Эволюционное учение

Додарвинские представления об эволюции живой природы. Основные положения эволюционного учения Ч. Дарвина. Значение теории, эволюции для развития естествознания. Вид. Критерии вида. Популяция — единица вида и эволюции. Движущие

силы эволюции. Ведущая роль естественного отбора в эволюции. Возникновение приспособлений. Относительный характер приспособленности. Искусственный отбор и наследственная изменчивость — основа выведения пород домашних животных и сортов культурных растений. Микроэволюция. Видообразование. Современные представления. Результаты эволюции: приспособленность организмов, многообразие видов. Макроэволюция. Главные направления эволюции: ароморфоз, идиоадаптация. Биологический прогресс и регресс. Соотношения различных направлений эволюции. Основные закономерности эволюции. Результаты эволюции.

Возникновение и развитие жизни на Земле. Краткая история развития органического мира. Происхождение и развитие человека. Древнейшие, древние, люди современного типа. Ч.Дарвин о происхождении человека. Социальные и биологические факторы антропогенеза. Ведущая роль законов общественной жизни в социальном прогрессе человечества. Человеческие расы, их происхождение и единство.

Основы экологии

Предмет и задачи экологии. Экологические факторы: абиотические, биотические, антропогенный, их комплексное воздействие на организм. Фотопериодизм. Среда жизни. Природные сообщества (на примере леса, луга, водоема). Роль растений, животных, грибов и бактерий в природном сообществе. Взаимосвязи в природном сообществе. Цепи питания. Значение природных сообществ в жизни человека. Влияние деятельности человека на природные сообщества, их охрана. Экологическая ниша. Вид, его экологическая характеристика. Популяция, изменение ее численности, способы регулирования численности. Рациональное использование видов, сохранение их разнообразия. Биогeoценоз. Развитие популяций в биогeoценозе и их взаимосвязи. Цепи питания.

Основы учения о биосфере Биосфера. В.И. Вернадский о возникновении биосферы. Граница биосферы. Биомасса поверхности суши, Мирового океана, почвы. Живое вещество и его функции. Круговорот веществ и превращение энергии в биосфере. Ноосфера.

Применение биологических знаний

Применение биологических знаний в практических ситуациях (практико-ориентированное задание). Задание с изображением биологического объекта. Задание на анализ биологической информации

Решение задач на обобщение и применение знаний о человеке и многообразии организмов. Обобщение и применение знаний об эволюции органического мира и экологических закономерностях. Обобщение и применение знаний в экологии, включая решение задач по расчетам по пирамидам численности и биомассы, трофическим цепям сетям.

Решение задач по генетике и цитологии на применение знаний. Использование в решении задач генетических карт, схем наследственности, таблиц данных.

7. Литература для подготовки

***а) Рекомендуемая литература (основная)* Электронная библиотека «Юрайт»**

1. Биология в 2 частях/ Под ред. Ярыгина В.Н. Волкова И.Н.— М.: Издательство Юрайт, 2018. -427 с.
2. Цибулевский А.Ю., Мамонтов С.Г. Биология в 2-х томах — М.: Издательство Юрайт, 2018. -297 с.

б) Рекомендуемая литература (дополнительная)

1. Прилежаева Л.Е. Биология: Большой сборник тематических заданий для подготовки к единому государственному экзамену . — Москва : Издательство АСТ, 2018.— 262 с. —
2. Садовниченко Ю.А. ЕГЭ. Биология. Пошаговая подготовка. – М.: Издательство Эксмо, 2015. – 320 с.