

федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
**«ПЕРВЫЙ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА И.П. ПАВЛОВА»**
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова Минздрава России)

УТВЕРЖДАЮ
Ректор ФГБОУ ВО ПСПбГМУ
им. И.П. Павлова Минздрава России

Багненко С.Ф.
11 2025 года

№ 338 от 11.11.25

**Критерий оценки устного ответа по биологии на вступительном испытании в
ПСПбГМУ им. И.П.Павлова Минздрава России 2026 г.**

Экзаменационный билет для устного экзамена по биологии включает 4 вопроса теоретического характера: 2 вопроса по общей биологии, 1 вопрос по анатомии, 1 вопрос по зоологии. Ответ на каждый вопрос оценивается в интервале от 25 до 0 баллов. При выставлении оценок за работу в целом, баллы суммируются. Максимальная оценка — 100 баллов.

25 баллов: ответ на 1 вопрос полный, логически выстроенный, аргументированный, показано глубокое знание и понимание не только биологических понятий и теорий, но и внутрипредметных и межпредметных связей; интегративный подход к объяснению явлений. Отсутствуют недочёты в изложении материала и в оформлении работы. Соблюдены требования единого орфографического режима.

24 балла: ответ полный, логически выстроенный, аргументированный, показано глубокое знание и понимание не только биологических понятий и теорий, но и внутрипредметных и межпредметных связей; интегративный подход к объяснению явлений. Присутствует малозначимое замечание к изложению материала.

23 балла: ответ полный, логически выстроенный, аргументированный, показано глубокое знание и понимание не только биологических понятий и теорий, но и внутрипредметных и межпредметных связей; интегративный подход к объяснению явлений. Возможно наличие одной несущественной ошибки. Соблюдены требования единого орфографического режима.

22 балла: ответ полный, логически выстроенный, аргументированный, показано глубокое знание и понимание не только биологических понятий и теорий, но и внутрипредметных и межпредметных связей; интегративный подход к объяснению явлений. Возможно наличие 2- недочётов. Соблюдены требования единого орфографического режима.

21 балл: ответ полный, логически выстроенный, аргументированный, показано глубокое знание и понимание не только биологических понятий и теорий, но и внутрипредметных и межпредметных связей; интегративный подход к объяснению явлений. Возможно наличие 3-х недочётов (несущественных ошибок).

20 баллов: ответ полный, логически выстроенный, аргументированный, показано глубокое знание и понимание не только биологических понятий и теорий, но и внутрипредметных и межпредметных связей; интегративный подход к объяснению явлений. Возможно наличие 4-5 недочётов (не более 5).

19 баллов: ответ полный, логически выстроенный, аргументированный, показано глубокое знание и понимание биологических понятий и теорий. Не прослеживается знание внутрипредметных связей. Возможно нарушение логики построения ответа, наличие нескольких несущественных недочётов.

18 баллов: ответ полный, аргументированный. Показано знание и понимание биологических понятий и теорий. Возможно нарушение логики построения ответа, наличие нескольких несущественных недочётов или ошибок в биологических терминах.

17 баллов: ответ полный, но недостаточно аргументированный, с нарушением логики. Показано знание биологических понятий и теорий. Возможно наличие 5-6 несущественных ошибок.

16 баллов: ответ полный, но недостаточно аргументированный, с нарушением логики. Показано знание и понимание биологических понятий, теорий, не прослеживаются внутрипредметные связи. Возможно наличие нескольких недочётов. Возможно наличие 1 биологической ошибки, если в ответах на другие вопросы прослеживается владение соответствующими умениями.

15 -14 баллов: ответ недостаточно полный (не приведены все положения общей характеристики типа, класса животных, не изложены все функции системы органов, нет всех положений какой-либо теории и т.д.). Возможно наличие нескольких существенных (1-2) ошибок или нескольких недочётов (но не более 10).

13-12 баллов: ответ недостаточно полный (не приведены все положения общей характеристики типа, класса животных, не изложены все функции системы органов, нет всех положений какой-либо теории и т.д.). Возможно наличие нескольких существенных (2-3) ошибок или более 2-х недочётов.

11-10 баллов: задание выполнено менее чем на половину, при этом даны основные понятия и определения. Допустимо нарушение логики ответа. Не приведены все положения какой-либо теории, общая характеристика типа или класса животных изложена не полностью, допущены существенные 3-4 ошибки.

9-8 баллов: задание выполнено менее чем на половину, но при этом даны основные понятия и определения. Допущено нарушение логики ответа.

Допущены существенные 3-4 ошибки и более 2 недочетов.

7-6 баллов: ответ содержит только некоторые сведения по вопросу билета, допущены 4 существенные биологические ошибки, дана неверная трактовка биологических понятий.

5- 4 балла: ответ содержит только некоторые, не связанные между собой, сведения по вопросу билета, допущены существенные биологические ошибки, дана неверная трактовка биологических понятий.

3-2 балла: ответ содержит отрывочные сведения по вопросу билета, не приведены требуемые определения, дана неверная трактовка биологических понятий, допущены грубые биологические ошибки. В вопросе по генетике не приведены схемы скрещиваний, неверно написаны генотипы родителей и потомства, гаметы и т.д.

1 балл: ответ не соответствует вопросу из билета.

0 баллов: к ответу на вопрос абитуриент не приступал.

Председатель предметной комиссии по биологии,
заведующая кафедрой медицинской
биологии и генетики
доцент, к.б.н.

 М.А. Коржевская

СОГЛАСОВАНО:

Проректор по учебной работе, профессор, д.м.н.

 А.И. Яременко



«Утверждаю»

Ректор ПСПБГМУ

им. акад. И.П Павлова

академик РАН

Багненко С.Ф.

~ 340 05 11.11.25

Критерии оценивания устного собеседования по биологии

на вступительных экзаменах

в ПСПБГМУ имени академика И.П.Павлова в 2026г.

Собеседование по биологии на вступительных экзаменах 2026 года проводится по 4 вопросам экзаменационного билета. Экзаменационный билет для устного экзамена по биологии включает 4 вопроса теоретического характера: 2 вопроса по общей биологии, 1 вопроса по анатомии, 1 вопрос по зоологии. Ответ на каждый вопрос оценивается в интервале от 25 до 0 баллов. При выставлении оценок за работу в целом, баллы суммируются. Максимальная оценка – 100 баллов.

Задание 1. Вопрос по биологии клетки или генетике

Критерии оценивания вопроса по биологии клетки и генетике		Баллы
а	Фактических ошибок, связанных с пониманием вопроса, нет	5
	Допущены фактические ошибки, приведшие к неправильному пониманию вопроса (нет ответа на вопрос)	0
б	Терминологических ошибок в ответе нет	5
	Допущено не более трёх ошибок в биологических терминах	3-0
в	Изложение ответа на вопрос характеризуется смысловой цельностью и логикой	5

	Изложение ответа на вопрос нелогично и непоследовательно	3-0
г	Даны правильные формулировки определений, базовых понятий и биологических законов	5
	Даны неправильные формулировки определений, базовых понятий и биологических законов	0
д	Биологических ошибок нет	5
	Допущены биологические ошибки (одна или более)	3-0
Максимальное количество баллов		25

Задание 2. Вопрос по эволюции или экологии

Критерии оценивания вопроса по эволюции или экологии		Баллы
а	Фактических ошибок, связанных с пониманием вопроса, нет	5
	Допущены фактические ошибки, приведшие к неправильному пониманию вопроса (нет ответа на вопрос)	0
б	Терминологических ошибок в ответе нет	5
	Допущено не более трёх ошибок в биологических терминах	3-0
в	Изложение ответа на вопрос характеризуется смысловой цельностью и логикой,	5
	Изложение ответа на вопрос нелогично и непоследовательно	3-0
г	Даны правильные формулировки определений, базовых понятий и биологических законов	5
	Даны неправильные формулировки определений, базовых понятий и биологических законов	0
д	Биологических ошибок нет	5
	Допущены биологические ошибки (одна или более)	3-0
Максимальное количество баллов		25

Задание 3. Вопрос по зоологии

Критерии оценивания вопроса по зоологии		Баллы
а	Фактических ошибок, связанных с пониманием вопроса, нет	5
	Допущены фактические ошибки, приведшие к неправильному пониманию вопроса (нет ответа на вопрос)	0
б	Терминологических ошибок в ответе нет	5
	Допущено не более трёх ошибок в биологических терминах	3-0
в	Изложение ответа на вопрос характеризуется смысловой цельностью и логикой,	5
	Изложение ответа на вопрос нелогично и непоследовательно	3-0
г	Даны правильные формулировки определений, базовых понятий и биологических законов	5
	Даны неправильные формулировки определений, базовых понятий и биологических законов	0
д	Биологических ошибок нет	5
	Допущены биологические ошибки (одна или более)	3-0
Максимальное количество баллов		25

Задание 4. Вопрос по анатомии человека

Критерии оценивания вопроса по анатомии человека		Баллы
а	Фактических ошибок, связанных с пониманием вопроса, нет	5
	Допущены фактические ошибки, приведшие к неправильному пониманию вопроса (нет ответа на вопрос)	0
б	Терминологических ошибок в ответе нет	5
	Допущено не более трёх ошибок в биологических терминах	3-0
в	Изложение ответа на вопрос характеризуется	5

	смысловой цельностью и логикой	
	Изложение ответа на вопрос нелогично и непоследовательно	3-0
г	Даны правильные формулировки определений, базовых понятий и биологических законов	5
	Даны неправильные формулировки определений, базовых понятий и биологических законов	0
д	Биологических ошибок нет	5
	Допущены биологические ошибки (одна или более)	3-0
Максимальное количество баллов		25

Председатель предметной комиссии

по биологии

Зав. кафедрой медицинской

биологии и генетики

к.б.н., доцент



Корженевская М.А.

СОГЛАСОВАНО:

Проректор по учебной работе,

д.м.н., профессор



Яременко А.И.

федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
**«ПЕРВЫЙ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АКАДЕМИКА И.П. ПАВЛОВА»**
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова Минздрава России)



Утверждаю:
Ректор ФГБОУ ВО ПСПбГМУ
им. И.П. Павлова Минздрава России
С.Ф. Багненко
19 2025 г.

№ 334 от 19.11.25
**Программа вступительных испытаний по биологии профильной направленности
для поступающих в
государственное бюджетное образовательное учреждение
Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет
имени академика И.П. Павлова
Министерства Здравоохранения Российской Федерации
в 2026 году.**

ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ

Основы цитологии.

Биология - наука о живой природе. Вклад биологии в формирование современной научной картины мира и общей культуры личности. Значение биологической науки для сельского хозяйства, промышленности, медицины, охраны природы. Методы биологии. Уровни организации живого: молекулярный, клеточный, организменный, популяционно-видовой, экосистемный, биосферный. Свойства живых систем: особенности химического состава, обмен веществ и энергии, открытость, рост, самовоспроизведение, наследственность и изменчивость, раздражимость, саморегуляция; их проявление у животных, растений, грибов и бактерий

Клеточная теория: история и современное состояние.

Химический состав клетки: химические элементы (углерод, водород, азот, кислород, фосфор, сера) неорганические и органические вещества.

Неорганические молекулы в клетке (биогенные химические элементы: углерод, водород, азот, кислород, фосфор, сера; да, кислород, углекислый газ, аммиак; ионы калия, натрия, кальция, хлора, фосфорной и угольной кислот), их функции.

Липиды (простые – жиры и воски, сложные – фосфолипиды и гликолипиды, холестерин и стероидные гормоны, жирорастворимые витамины): строение и основные биологические функции (структурная, энергетическая, регуляторная, запасаящая).

Углеводы (моносахариды: рибоза, дезоксирибоза, глюкоза, фруктоза, галактоза; дисахариды: мальтоза, сахароза, лактоза; полисахариды: амилоза, амилопектин, гликоген, целлюлоза, хитин): строение и основные биологические функции (энергетическая, защитная, запасаящая).

Белки: строение (аминокислоты, пептидная связь), уровни организации (первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры) и основные биологические функции (каталитическая, транспортная, рецепторная, структурная, регуляторная, защитная, запасаящая).

Ферменты, их роль в клетке.

Нуклеиновые кислоты (ДНК и РНК): строение (дезоксирибонуклеотиды и рибонуклеотиды, фосфодиэфирная связь, межмолекулярные и внутримолекулярные водородные связи), синтез (репликация и транскрипция) и биологические функции (хранение генетической информации; участие и-РНК, р-РНК и т-РНК в биосинтезе белков).

Прокариотические и эукариотические клетки: сравнительный анализ строения (поверхностный аппарат, цитоплазма, генетический материал) и способы деления.

Поверхностный аппарат клетки: строение (плазматическая мембрана, гликокаликс) и основные функции (изолирующая, транспортная, рецепторная, контактная).

Органоиды движения: ложноножки (псевдоподии), реснички, жгутики, - строение и функции.

Цитоплазма: гиалоплазма и органоиды. Эндоплазматическая сеть: мембранное строение и основные функции (распределение белков, синтез липидов и холестерина, синтез половых гормонов, образование глюкозы при расщеплении гликогена).

Комплекс Гольджи: мембранное строение и основные функции (распределение белков, поступивших из ЭПС; синтез специфических полисахаридов, участие в формировании лизосом).

Лизосомы: строение (мембрана, гидролитические ферменты) и основные функции (расщепление клеточных молекул – участие во внутриклеточной регенерации, расщепление внеклеточных молекул – внутриклеточное пищеварение, иммунная защита).

Митохондрии: строение (наружная мембрана, внутренняя мембрана с выростами, матрикс, рибосомы, кольцевая молекула ДНК с генами) и основная функция - кислородный этап энергетического обмена: промежуточная стадия, цикл Кребса, окислительное фосфорилирование.

Пластиды: строение (наружная и внутренняя мембраны, строма, тилакоиды, рибосомы, кольцевая молекула ДНК с генами), виды (лейкопласты, хромопласты и хлоропласты) и функции: запасаящая (лейкопласты), привлекающая (хромопласты), фотосинтетическая (хлоропласты).

Фотосинтез у растений (световая и темновая фазы: возбуждение и перенос электронов, фотолиз воды и его значение, создание градиента протонов и синтез АТФ, включение водорода и углекислого газа в синтез углеводов); факторы, влияющие на интенсивность фотосинтеза.

Рибосомы: строение (р-РНК и рибосомальные белки, малая и большая субъединицы), локализация (гиалоплазма, мембраны ЭПС и ядерной оболочки, митохондрии, пластиды) и функция – участие в синтезе белков.

Генетический код и его свойства: триплетность, непрерывность, неперекрываемость, вырожденность (избыточность), специфичность, универсальность.

Клеточный центр и центриоли: строение клеточного центра (центросома и центросфера) и его функции (синтез микротрубочек в интерфазе, формирование полюсов и микротрубочек веретена деления).

Ядро: строение (двухмембранная ядерная оболочка с порами, кариоплазма - ядерный сок, генетический материал (хромосомы). Хромосомы, их строение (линейные молекулы ДНК в комплексе с белками) и классификация (размер, положение центромеры; аутосомы и половые хромосомы), кариотип человека. Функции ядра: хранение генетической информации, воспроизведение генетической информации (синтез ДНК), первый этап реализации генетической информации (синтез РНК).

Реакции матричного синтеза: репликация (синтез ДНК), транскрипция (синтез РНК), трансляция (синтез полипептидов).

Ген и его роль в биосинтезе - поток информации в клетке: ДНК + транскрипционные белки → транскрипция → и-РНК, р-РНК + рибосомальные белки, т-РНК, трансляционные белки → трансляция.

Энегетический обмен в клетке. Бескислородный (анаэробный) этап – гликолиз (фосфорилирование глюкозы и продуктов ее расщепления, синтез АТФ в процессе дефосфорилирования промежуточных продуктов гликолиза с образованием пировиноградной кислоты). Брожение, его виды (молочнокислородное, уксуснокислородное, спиртовое) и значение в промышленности. Кислородный (аэробный) этап: промежуточная стадия (окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты (образование активированной уксусной кислоты – ацетил-кофермента А, восстановленных переносчиков водорода - НАД•Н₂ и углекислого газа), цикл Кребса (окислительное декарбоксилирование и дегидрогенирование промежуточных продуктов цикла с образованием восстановленных переносчиков водорода и углекислого газа, синтез молекулы АТФ) и окислительное фосфорилирование (расщепление атомов водорода на протоны и электроны, создание градиента протонов в ходе переноса электронов, использование его энергии для синтеза АТФ, использование кислорода как конечного акцептора электронов и образование воды).

Деление клетки: простое бинарное деление прокариот, митоз, мейоз, амитоз – сравнительный обзор.

Митоз: фазы (интерфаза, профаза, метафаза, анафаза, телофаза), их характеристика (удвоение ДНК, спирализация хромосом, разрушение ядерной оболочки, формирование веретена деления, взаимодействие центромер хромосом с нитями веретена, расположение всех хромосом в экваториальной плоскости веретена, расхождение сестринских хроматид каждой хромосомы к разным полюсам, деспирализация хромосом, разрушение веретена деления, формирование двух ядер путем образования ядерных оболочек, деление цитоплазмы) и биологическое значение (сохранение числа хромосом и генотипа клеток, способ размножения одноклеточных эукариот, способ образования многоклеточных структур и организмов).

Размножение и онтогенез (индивидуальное развитие) организмов.

Половое и бесполое размножение: половой процесс (конъюгация у инфузорий), размножение с оплодотворением на основе мейоза, половое размножение без оплодотворения (партогенез у перепончатокрылых), простое бинарное деление (бактерии), митоз (одноклеточные эукариоты), почкование (дрожжи), споровое размножение (растения, споровики), вегетативное размножение у растений (видоизмененными побегами – корневищем, клубнями, усами; стеблем - черенками, корнями) и животных (фрагментация у червей, однойцевые близнецы).

Мейоз: стадии (интерфаза, первое и второе деления), фазы (профаза I, метафаза I, анафаза I, телофаза I, профаза II, метафаза II, анафаза II, телофаза II), их характеристика. Специфика профазы I и анафазы первого деления (конъюгация и расхождение гомологичных хромосом, приводящие к образованию гаплоидных клеток), отсутствие синтеза ДНК перед вторым делением, второе деление как митотическое (расхождение в анафазе II сестринских хроматид с сохранением числа хромосом). Биологическое значение мейоза (образование гаплоидных продуктов деления – спор и половых клеток, комбинативная изменчивость в результате расхождения в первом делении гомологичных и негомологичных хромосом, кроссинговера).

Гаметогенез: развитие и строение гамет (половых клеток) у животных: размножение, рост, созревание (мейоз) и формирование гамет. Отличия оогенеза и сперматогенеза: размер яйцеклеток и сперматозоидов, дегенерация трех продуктов мейоза в оогенезе. Строение яйцеклеток (ядро, большой объем цитоплазмы, оболочки) и сперматозоидов (головка с ядром и небольшим объемом цитоплазмы, шейка с митохондриями и центриолями, хвост, образованный девятью периферическими парами микротрубочек и парой центральных микротрубочек). Развитие половых клеток цветковых растений (образование гаплоидных спор путем мейоза, дегенерация трех продуктов мейоза, формирование пыльцевого зерна путем митозов, формирование

содержимого зародышевого мешка – яйцеклетки с клетками-спутниками, клеток-антиподов, диплоидной центральной клетки.

Развитие зародыша животных: оплодотворение, образование диплоидной зиготы, дробление зиготы, образование бластулы (однослойного зародыша), гастрюлы (многослойного зародыша), формирование зародышевых листков (экто-, энто- и мезодермы) в ходе гастрюляции, гистогенез и органогенез (образование тканей и органов). Постэмбриональное развитие животных: прямое - без метаморфоза (превращения) и непрямое - с метаморфозом (неполным и полным превращением). Оплодотворение у цветковых растений (двойное оплодотворение, гаметофит и спорофит), партеногенез (развитие без оплодотворения).

Основы генетики.

Генетика - наука о наследственности и изменчивости организмов. Основные методы генетики. Гибридологический анализ.

Моно- и дигибридное скрещивания (аутосомное и сцепленное с полом наследование, несцепленное и сцепленное наследование), анализирующее скрещивание.

Законы Менделя (законы аутосомного наследования): первый закон – закон единообразия генотипа и фенотипа гибридов первого поколения (полное доминирование, неполное доминирование, кодоминирование); второй закон - закон расщепления гибридов второго поколения по генотипу (1AA:2Aa:1aa) и фенотипу (полное и неполное доминирование, кодоминирование); третий закон – закон независимого комбинирования признаков у гибридов второго поколения $[9A-B-:3A-bb:3aaB-:1aabb = (3A-:1aa) \times (3B-:1bb)]$.

Цитологические основы законов Менделя (правило «чистоты гамет» - закономерное поведение гомологичных хромосом в первом делении мейоза, независимое поведение негомологичных хромосом в первом делении мейоза) и статистический характер (вероятностность гибели трех продуктов мейоза в оогенезе, комбинирования негомологичных хромосом в мейозе и оплодотворения).

Генетика пола (на примере млекопитающих).

Сцепленное с полом наследование: половые хромосомы (X и Y), наследование генов, расположенных только в X-хромосоме, роль генов, локализованных только в Y-хромосоме, для определения пола.

Сцепленное наследование и кроссинговер (опыты Т.Моргана на дрозофиле).

Хромосомная теория наследственности: роль опытов Г.Менделя (законы Менделя) и Т.Моргана (сцепленное с полом наследование, сцепленное наследование и кроссинговер) и основные положения теории (локализация генов в хромосомах, их линейное расположение, частота кроссинговера как мера расстояния между генами). Цитоплазматическое наследование (митохондриальное и пластидное).

Фенотип и генотип: фенотип (совокупность признаков данного организма), генотип (совокупность аллелей генов данного организма), аллели (различные структурные состояния одного гена), гомо- и гетерозиготы (носители двух одинаковых и двух разных аллелей гена), взаимодействия аллелей одного гена (полное доминирование, неполное доминирование, кодоминирование) и разных генов (полигенный контроль одного признака).

Генотип как целостная система: взаимодействие аллелей одного и разных генов.

Изменчивость – свойство живых систем существовать в различных структурно-функциональных состояниях, ее классификация: генотипическая (комбинативная на основе поведения хромосом в мейозе, кроссинговера и оплодотворения; мутационная), модификационная, онтогенетическая (эпигеномная), - и роль в эволюции.

Фенотип и внешняя среда: модификации как изменения фенотипа под влиянием факторов внешней среды, их обратимость и ненаследуемость, норма реакции (ее зависимость от генотипа), статистические закономерности модификационной изменчивости (вариационная кривая и ее параметры).

Мутации – качественные или количественные изменения генетического материала: генные (изменения структуры гена - замены, вставки и выпадения нуклеотидов), хромосомные (изменения структуры хромосом: делеции, дупликации, инверсии и транслокации), геномные (изменения числа хромосом, кратные и некрратные гаплоидному набору хромосом); ядерные (в ДНК хромосом ядра) и цитоплазматические (в ДНК митохондрий и пластид); аутосомные (в аутосомах) и сцепленные с полом (в половых хромосомах); доминантные и рецессивные (проявляющиеся и не проявляющиеся в гетерозиготном состоянии); соматические (в соматических клетках) и генеративные (в половых клетках); спонтанные (самопроизвольные) и индуцированные (вызванные внешними воздействиями), последствия мутаций для фенотипа. Мутагены (физические, химические) и последствия загрязнения окружающей среды (повышение частоты мутаций).

Методы генетики человека. Особенности человека как объекта генетики (плодовитость, генеалогический метод (метод родословных), его символика (мужской и женский пол, супруги, братья и сестры, однояйцевые и разнаяйцевые близнецы, носители изучаемого признака) и возможности (определение наследственного характера признака, его доминантность или рецессивность, аутосомность или сцепленность с полом). Близнецовый метод: механизмы образования однояйцевых и разнаяйцевых близнецов (монозиготический и полизиготический), сравнение степени изменчивости однояйцевых и разнаяйцевых близнецов для определения относительной роли генотипа в развитии признака. Молекулярно-генетический метод: анализ изменчивости и ее причин на молекулярном уровне (выявление изменения концентрации определенных метаболитов, появления новых метаболитов, изменения структуры и функции определенных белков, изменения последовательности нуклеотидов определенных генов). Цитогенетический метод: анализ числа и морфологии хромосом. Сравнительно-генетический метод: анализ молекулярно-генетического контроля признаков у животных на основе закона гомологических рядов наследственной изменчивости Н.И.Вавилова.

Генетика и медицина: наследственные болезни как хронические неинфекционные заболевания вызываемые изменениями генотипа. Генные болезни: их причины (генные мутации); хромосомные болезни: их причины (хромосомные и геномные мутации). Диагностика (молекулярно-генетический метод), возможности лечения (введение недостающих веществ, выведение накапливающихся веществ, исключение из диеты накапливающихся веществ, введение в диету аналогов накапливающихся веществ, активация ферментов введением соответствующих химических препаратов) и профилактики (предупреждение рождения больного ребенка, высокий риск рождения ребенка с тяжелым наследственным дефектом, диагноз тяжелого наследственного заболевания на стадии плода, оплодотворение «в пробирке» с диагностикой культивируемых бластомеров до имплантации) наследственных заболеваний.

Основы селекции.

Понятие о породе животных и сорте растений. Изменчивость и ее роль в селекции. Методы селекции: domestикация (одомашнивание), гибридизация, индукция мутаций, искусственный отбор, разведение.

Селекция растений: самоопыление, вегетативное размножение, гетерозис, отдаленная гибридизация, полиплоидия, массовый отбор. Направления селекции растений, роль модификационной изменчивости.

Селекция животных: оценка производителей по генотипу, близкородственные скрещивания, межпородные скрещивания, гетерозис, отдаленная гибридизация, индивидуальный отбор.

Биотехнология и ее основные направления: культивирование микроорганизмов, соматических клеток и тканей; клеточная инженерия – гибридизация соматических клеток, трансплантация оплодотворенных яйцеклеток, трансплантация ядер соматических

клеток в яйцеклетки (клонирование), регенерация и вегетативное размножение растений; генная инженерия – перенос генов (трансгенные организмы, генотерапия).

Основы эволюционного учения.

История эволюционного учения; К. Линней, Ж.-Б. Ламарк и их роль в развитии науки. Основные положения теории Ч. Дарвина, ее значение. Результаты эволюции: возникновение приспособлений, видообразование, усложнение организации, - их механизмы (генотипическая изменчивость, изоляция и естественный отбор). Относительность приспособлений при изменениях внешних условий.

Вид и его критерии: морфо-анатомический (сходство-различие внешних признаков и внутреннего строения), биохимический (сходство-различие первичной структуры белков и ДНК, особенностей метаболизма), этологический (сходство-различие поведения, включая брачное), экологический (сходство-различие занимаемого ареала и экологической ниши – комплекса связей с другими видами и факторами внешней среды), генетический (скрещиваемость-нескрещиваемость, плодовитость-стерильность потомков), - их достоинства и недостатки. Необходимость использования комплекса критериев.

Доказательства макроэволюции: таксономические (систематика организмов), палеонтологические (ископаемые организмы, переходные формы), сравнительно-анатомические (гомология и аналогия органов), эмбриологические (онтогенез и филогенез, биогенетический закон Геккеля-Мюллера, рудименты, атавизмы), биогеографические (сравнение растительного и животного миров разных географических зон).

Пути и направления макроэволюции: ароморфозы (морфо-физиологический прогресс, повышения общего уровня организации), идиоадаптации (частные приспособления) и общая дегенерация (упрощение организации), их соотношение в макроэволюции; биологический прогресс и регресс, их критерии (изменения численности особей, величины ареала, степени видового разнообразия).

Основные ароморфозы в эволюции : фотосинтез, хемосинтез и аэробность (надцарство Прокариоты); внутриклеточные мембранные органоиды, ядерная оболочка, веретено деления и половой процесс (надцарство Эукариоты); многоклеточность (колониальные животные и растения); двухслойность, кишечная полость и нервная система (тип Кишечнополостные); трехслойность, гладкая мускулатура, половые железы, выделительная система (тип Плоские черви); первичная полость тела и задняя кишка (тип Круглые черви); вторичная полость тела, кровеносная и дыхательная системы (тип Кольчатые черви); наружный хитиновый скелет, поперечнополосатая мускулатура и суставчатые конечности (тип Членистоногие); наружный роговой скелет и мантия (тип Моллюски); внутренний осевой скелет и нервная трубка (тип Хордовые).

Возникновение жизни на Земле: определение жизни как формы существования органической материи в виде систем, способных к самосохранению, саморегуляции и самовоспроизведению; химический этап возникновения жизни (роль солнечного излучения, температуры Земли, газов и воды в возникновении малых органических молекул и полимеров), возникновение простейших биологических систем (роль нуклеиновых кислот, белков, сложных липидов и углеводов) и клеток.

Краткая история развития органического мира (геобиохронология): Архей, Протерозой, Палеозой (кембрийский, ордовикский, силурский, девонский, карбоновый и пермский периоды), Мезозой (триасовый, юрский и меловой периоды), Кайнозой (палеогенный, неогенный и антропогенный периоды), периодизация возникновения основных групп живых организмов (надцарств, царств, подцарств, типов).

Формы естественного отбора: движущая, уменьшающая (увеличивающая) частоту одного из аллелей и одного типа гомозигот; стабилизирующая, выравнивающая частоты разных аллелей и приводящая к высокой доле гетерозигот; дизруптивная, приводящая к

образованию двух субпопуляций с высокими частотами разных аллелей (гомозигот) в каждой из них, - их роль в эволюции.

Генетика и эволюции. динамика генотипической структуры популяции (изменения частот генотипов под действием факторов эволюции). Закон Харди-Вайнберга. Элементарные эволюционные факторы : мутационное давление, естественный отбор, миграция, дрейф генов, эффект родоначальника, волны жизни, изоляция).

Антропогенез (происхождение и эволюция человека). Положение современного человека в системе животного мира (подцарство Многоклеточные, тип Хордовые, подтип Черепные, класс Млекопитающие, отряд Приматы, семейство Человекообразные, род Люди, вид Человек разумный). Движущие силы антропогенеза: биологические (изменчивость, изоляция, миграция, мутации, естественный отбор) и социальные (общественный образ жизни, трудовая и речевая деятельность). Этапы антропогенеза: дриопитеки, парантропы (предлюди) - австралопитеки, архантропы (древнейшие люди), палеантропы (древние люди), неоантропы (ископаемые и живущие люди современного типа), - их характеристика. Человеческие расы (негроидная, монголоидная, европеидная), их происхождение и единство (по критериям вида).

Основы экологии.

Экологические системы, их классификация: панэкосистема (биосфера), мегаэкосистемы (типы биомов – континенты и океаны), макроэкосистемы (биомы – пустыня, степь, тундра и т.п., море, озеро, река и т.п.), идиоэкосистемы (биогеоценозы: роща, луг, пруд и т.п.), микроэкосистемы (микробиогеоценозы: муравейник, пенёк, лужа и т.п.), компоненты (биотические и абиотические), видовая и пространственная характеристика. Энергетическая характеристика экосистем: автотрофные (фотосинтетические и хемосинтетические) и гетеротрофные. Понятие о биомассе и продуктивности экосистем.

Цепи и сети питания (трофическая характеристика экосистем): продуценты (производители органики – фото- и хемосинтетики), консументы (потребители органики - растительноядные, плотоядные, всеядные), редуценты (разрушители-минерализаторы мертвой органики).

Экологические пирамиды (энергии, биомассы, численности), круговорот веществ в экосистемах.

Экологическая характеристика вида: ареал (область распространения и ее величина), плотность (численность на единицу величины ареала), возрастная структура (доли дорепродуктивной, репродуктивной и послерепродуктивной групп) и половая структура (соотношение женских и мужских особей репродуктивной группы). Изменения численности популяций и способы ее регулирования.

Среда обитания и экологическая ниша вида: совокупность всех экологических факторов экосистемы, действующих на вид; совокупность и характер связей вида с экологическими факторами в экосистеме.

Абиотические экологические факторы (свет, влажность, температура), их комплексное действие. Принцип экологического оптимума, ограничивающие (лимитирующие) факторы.

Биотические экологические факторы. Взаимосвязи популяций в экосистемах: нейтральные, негативные (конкуренция, хищничество, паразитизм), позитивные (односторонние – сожительство, сотрапезничество; двусторонние – взаимопользование), их влияние на численность популяций.

Антропогенные экологические факторы, их влияние на природные экосистемы. Антропоэкосистемы (населенные пункты) и агроэкосистемы (сельскохозяйственные угодья, питомники, фермы), их характеристики, проблемы саморегуляции и видового разнообразия. Охрана окружающей среды. Биологические загрязнения окружающей

среды, вызывающие у человека заболевания: болезнетворные микроорганизмы, вирусы, гельминты, простейшие в атмосфере, воде, почве, в телах других организмов.

Развитие и смена экосистем – экологическая сукцессия. Причины сукцессии: внутренние (эндогенная сукцессия, саморазвитие) и внешние (экзогенная сукцессия, действие мощных внешних воздействий); - предсказуемость эндогенной сукцессии. Первичная (на ранее необитаемом пространстве) и вторичная (на посткатастрофическом пространстве) сукцессия. Равновесные (климаксные) экосистемы.

Биосфера, ее границы и характеристика как панэкосистемы. Понятие о ноосфере (сфере разума) как качественно нового состояния и развития биосферы под влиянием деятельности человечества (В.И.Вернадский).

Живое вещество и его функции (окислительно-восстановительная, газовая, концентрационная, средообразующая).

Круговорот веществ и поток энергии в биосфере: максимальная замкнутость циклов кругооборота биогенных элементов (углерод, водород, азот, кислород, фосфор, сера), солнечное излучение как главный источник энергии для биосферы, трансформация солнечной энергии в биосфере, обеспечение круговорота веществ за счет трансформированной энергии, тепловая энергия как последнее звено потока энергии в биосфере.

ЧЕЛОВЕК И ЕГО ЗДОРОВЬЕ

Основные ткани, органы и системы органов человека. Нейро-гуморальная регуляция деятельности организма.

Нервная система.

Центральная нервная система – общий обзор строения (головной мозг, спинной мозг) и функций (интегративная и регуляторная). Нервная ткань, ее строение (нейроны и вспомогательные клетки) и свойства (возбудимость, проводимость). Строение нейронов (тело и отростки), нервный импульс (электрическая волна), его проведение по отросткам. Передача нервных импульсов на другие клетки (специфические контакты) и ее значение (проведение импульсов по нервным цепям, регуляция деятельности нейронов и других клеток). Возбуждение и торможение нейронов. Типы нейронов: чувствительные (передача информации от органов), вставочные (передача импульсов между нейронами) и исполнительные (передача импульсов органам).

Периферическая нервная система: строение (соматический и автономный отделы) и функции (нейрорегуляция скелетной мускулатуры – соматический отдел, нейрорегуляция внутренних органов – автономный отдел).

Спинной мозг. Строение спинного мозга: оболочки, продольные борозды, серое и белое вещество, их взаимное расположение («бабочка»), спинномозговой канал с жидкостью, отделы (шейный, грудной, поясничный, крестцовый, копчиковый), сегменты, спинномозговые узлы, корешки и нервы. Функции спинного мозга (рефлекторная и проводниковая), спинномозговые рефлексы и их дуги. Рефлекторная дуга коленного рефлекса. Повреждения спинного мозга, их последствия (параличи, нарушения чувствительности).

Головной мозг. Строение головного мозга: оболочки, отделы (задний мозг: продолговатый мозг, мост и мозжечок; средний мозг; передний мозг: промежуточный и конечный). Функции отделов головного мозга: связь со спинным мозгом, нервные центры регуляции дыхания, пищеварения, работы сердечно-сосудистой системы, защитных рефлексов кашля, чихания и рвоты, иннервация языка, глотки, гортани, щитовидной железы, крупных кровеносных сосудов, внутренних органов (продолговатый мозг); связь между продолговатым и другими отделами мозга, лицевые и слуховые нервы (мост);

поддержание равновесия и позы, координация движений (мозжечок); связь между задним и передним мозгом, зрительные и слуховые центры (средний мозг); центры терморегуляции, жажды, голода и насыщения, гипоталамус его гормоны (промежуточный мозг). Большие полушария переднего мозга, их кора : борозды, извилины, доли (лобная, теменная, затылочная, височные), зоны (двигательная, пространственной ориентации, зрительная, слуховая, обонятельная), их локализация и функции (анализ и контроль соответствующих видов деятельности и чувств, формирование программ поведения и управления трудовой деятельностью). Специализация левого и правого полушарий : слуховой и двигательный центры речи, осуществление абстрактного мышления (левое полушарие), слуховое и зрительное распознавание образов, музыкальное и художественное творчество – образное мышление (правое полушарие). Чрепномозговые нервы, их число (12), примеры (обонятельный, зрительный, глазодвигательный, тройничный, лицевой, слуховой, языкоглоточный, блуждающий и др.) и функции (иннервация и нейрорегуляция деятельности соответствующих органов). Повреждения головного мозга, их последствия.

Автономная (вегетативная) нервная система – симпатический, парасимпатический и метасимпатический отделы. Симпатический отдел: расположение вегетативных нервных узлов (пограничный симпатический ствол рядом с позвоночником), дуги симпатических рефлексов (ядра боковых рогов всех грудных и первых трех поясничных сегментов спинного мозга – нервные узлы в симпатическом стволе – нервные окончания в иннервируемых органах). Парасимпатический отдел: расположение вегетативных нервных узлов (рядом с иннервируемым органом или в его стенке), дуги парасимпатических рефлексов (ядра сегмента среднего мозга, трех сегментов продолговатого мозга, трех сегментов крестцового отдела спинного мозга – нервные узлы органов – нервные окончания в иннервируемых органах). Антагонизм вегетативной регуляции внутренних органов, его механизм (различные нейромедиаторы). Метасимпатический отдел: расположение рефлекторных дуг (стенка иннервируемого органа), автономность регуляции работы сердца и пищеварительного тракта.

Анализаторы (сенсорные системы), их строение: рецептор, проводящий путь, низшие центры (спинной, продолговатый и промежуточный мозг) и высший центр (участок коры головного мозга), функции (восприятие и обработка информации). Высшие центры анализаторов: зрительного (теменная зона), вкусового (лобно-височная зона), слухового и вестибулярного (височная зона), обонятельного (подкорка переднего мозга), кожно-осязательный (теменная зона). Ассоциативные зоны коры (лобная, теменная и височные зоны), их функции (интеграция анализаторов, восприятие сложных образов).

Рефлексы (условные и безусловные) – ответная реакция организма на раздражители с помощью нервной системы. Рефлекторные дуги и их строение: чувствительные, вставочные и двигательные (исполнительные) нейроны, торможение рефлексов (внешнее и внутреннее). Роль ассоциативных зон коры больших полушарий мозга в образовании условных рефлексов (формирование временных связей). Высшая нервная деятельность.

Сон – физиологическое состояние мозга и всего организма, характеризующееся обездвиженностью, резким снижением реакций на внешние раздражители и особой организацией активности коры головного мозга. Стадии сна: засыпание (дремота), поверхностный сон, глубокий сон. Периоды глубокого сна: медленный (медленноволновый на электроэнцефалограмме) и быстрый, или парадоксальный (быстроволновый на электроэнцефалограмме), их характеристики (снижение обмена веществ и частоты сердцебиения, редкое и поверхностное дыхание, понижение температуры тела – медленный сон; усиление обмена веществ и частоты сердцебиения, повышение кровяного давления, учащение дыхания, движение закрытых глаз – быстрый сон). Регулярность смены периодов глубокого сна. Значение сна: отдых и восстановление нормальной активности организма (медленный сон), переработка информации,

полученной во время бодрствования (быстрый сон). Сновидения как сложные психические явления, основанные на пережитых ранее впечатлениях, которые могут независимо комбинироваться во время быстрого сна. Нарушения сна: храп, скрежетание зубами, сногворение, снохождение (сомнамбулизм), ночное недержание мочи (энурез), ночные страхи у детей и кошмары у взрослых, бессонница.

Органы чувств – общий обзор строения и функций.

Орган зрения. Строение глазного яблока: белочная оболочка (склера) и роговица, сосудистая оболочка, сетчатка и зрительный нерв, радужная оболочка и зрачок, передняя камера, хрусталик, стекловидное тело. Глазодвигательные мышцы, слезная железа и слезный проток, веки с ресницами. Строение сетчатки: пигментный слой, фоторецепторные клетки (палочки и колбочки), слои нейронов и волокна зрительного нерва, желтое пятно (участок сетчатки, содержащий только колбочки) и слепое пятно (место выхода из сетчатки зрительного нерва). Механизмы зрительного восприятия: роль хрусталика (фокусирование изображения на сетчатке за счет изменения своей кривизны), палочек (световосприятие) и колбочек (цветовосприятие). Нарушения зрения: близорукость (удлиненная форма глазного яблока или увеличенная кривизна хрусталика), дальновидность (уплощенная форма глазного яблока или хрусталика), дальтонизм (цветовая слепота из-за дефектов колбочек), сумеречная (куриная) слепота из-за дефектов палочек, помутнение роговицы (бельмо), помутнение хрусталика (катаракта), - и возможности их лечения. Гигиена зрения.

Орган слуха. Строение органа слуха: наружное ухо (ушная раковина и слуховой проход с железами), среднее ухо (барабанная перепонка, молоточек, наковальня и стремечко, слуховая труба) и внутреннее ухо-улитка (овальное и круглое окна, жидкость улитки, перепончатая перегородка, мембрана, волосковые клетки-слуховые рецепторы, слуховой нерв). Слуховое восприятие и его механизмы: колебания воздуха → наружное ухо → колебания барабанной перепонки → колебания слуховых косточек → колебания перепонки овального окна → колебания жидкости улитки → раздражение волосковых клеток → возникновение и проведение нервных импульсов. Заболевания органа слуха: накопление ушной серы, снижение эластичности барабанной перепонки, воспаления среднего уха (отиты), наследственная глухота (дефекты слуховых косточек, волосковых клеток, слухового нерва). Гигиена органа слуха.

Орган равновесия (вестибулярный аппарат). Строение органа равновесия: полукружные каналы, мешочки с известковыми кристаллами, студенистая жидкость, волосковые клетки-рецепторы и нервные волокна; связь с внутренним ухом. Функции органа равновесия: восприятие информации о положении головы (тела), начале и завершении прямолинейного движения, его ускорении или замедлении, изменении силы тяжести; их механизмы (роль студенистой жидкости, известковых кристаллов, волосковых клеток). Укачивание (морская болезнь) и ее причины. Гигиена вестибулярного аппарата.

Органы обоняния и вкуса. Обонятельные рецепторы, их расположение (слизистый эпителий носовой полости), строение (булавовидные клетки с ресничками) и функции (взаимодействие ресничек с молекулами пахучих веществ и формирование нервных импульсов). Вкусовые рецепторы, их расположение (вкусовые сосочки на поверхности языка), вкусовые зоны (сладкое – кончик языка, соленое – передняя и боковые части языка, кислое – боковые края средней части языка, горькое – задняя часть языка).

Органы мышечного и кожного чувства. Мышечные рецепторы, их расположение (мускулатура) и функции (возбуждение при сокращении или растяжении мышц, обеспечивающее координацию движений). Кожные рецепторы, их расположение (кожа), разнообразие строения в связи с разнообразием функций (рецепторы, воспринимающие прикосновение, давление, холод, тепло, боль).

Эндокринная система.

Железы внутренней секреции. Щитовидная железа, ее расположение (серединная область шеи под гортанью), строение (две доли, соединенные перемычкой, состоящие из фолликулов), и функции (способность поглощать йод, синтезировать и секретировать тиреоидные гормоны, которые усиливают интенсивность поглощения кислорода и энергетического обмена веществ, стимулирующих рост организма, активируют возбудимость центральной нервной системы, память и эмоции). Нарушения функций щитовидной железы: микседема (дефицит тиреоидных гормонов у взрослых, вызывающий снижение обмена веществ и температуры тела, отечность, сухость кожи и частичное выпадение волос), кретинизм (дефицит тиреоидных гормонов у новорожденных, приводящий к карликовости и сильной умственной отсталости), базедова болезнь (избыток тиреоидных гормонов, сопровождающийся усиленным обменом веществ, повышением температуры тела и возбудимости, похуданием на фоне повышенного аппетита).

Поджелудочная железа, ее локализация (слева от оси тела, под большой кривизной желудка), эндокринная функция (синтез и секреция специальными группами клеток гормонов, регулирующих углеводный обмен). Инсулин как один из гормонов поджелудочной железы, снижающий концентрацию глюкозы в крови путем усиления ее поглощения клетками (мышцы, печень, жировые клетки); сахарный диабет, вызываемый дефицитом инсулина, его симптомы (повышенная концентрация глюкозы в крови, наличие глюкозы во вторичной моче, частые и обильные выделения мочи, жажда). Последствия избытка инсулина в организме (низкая концентрация глюкозы в крови, нарушения работы нейронов головного мозга, общая слабость с потерей сознания и судорогами).

Надпочечники, их локализация (парные железы вблизи верхнего полюса почек), строение (корковый слой и мозговое вещество) и функции (синтез и секреция гормонов, регулирующих водно-солевой обмен – минералокортикостероиды коркового слоя, углеводно-белковый обмен – глюкокортикостероиды коркового слоя, половое созревание у мужчин – андрогены коркового слоя, деятельность всех видов мышц организма, углеводно-жировой обмен – адреналин и норадреналин мозгового вещества).

Половые железы (яичники и семенники). Яичники: их расположение (полость таза на маточных связках), строение (тела из соединительной ткани с фолликулами), эндокринная функция (синтез и секреция эстрогенов – женских половых гормонов). Функции женских половых гормонов (созревание яйцеклеток и овуляция, отложение жира по женскому типу, женский тип поведения), последствия их дефицита (бесплодие, развитие признаков по мужскому типу) и избытка (преждевременное половое созревание). Семенники: их расположение (мошонка), строение (сложная оболочка, доли с семенными канальцами), эндокринная функция (синтез и секреция андрогенов – мужских половых гормонов специальными клетками семенных канальцев). Функции мужских половых гормонов: развитие мужских половых признаков и поведения, контроль сперматогенеза, стимуляция окостенения хрящей, усиление синтеза белков в мышцах и печени. Последствия дефицита мужских половых гормонов (бесплодие, развитие по женскому типу) и их избытка (преждевременное половое созревание и низкорослость).

Гипофиз: его расположение (вырост нижней стороны промежуточного мозга), строение (передняя и задняя доли) и функции (синтез и секреция гормона роста и гормонов-тропинов, регулирующих работу других желез и органов: половых, молочных, щитовидной, надпочечников, почек, матки).

Гормоны: их структура (пептидные – инсулин, стероидные – половые и кортикостероидные, производные аминокислот – тироксин) и механизм их действия (взаимодействие со специфическими рецепторами с последующей активацией или синтезом определенных клеточных белков) Гормоны гипофиза, надпочечников,

поджелудочной, щитовидной и половых желез: функции и последствия их нарушения (см. выше).

Нейро-гуморальная регуляция активности организма. Гипоталамус: его локализация (промежуточный мозг) и функция (синтез и секреция нейрогормонов, регулирующих работу гипофиза по принципу «стимуляция-подавление»). Гипоталамо-гипофизарная система и схема ее работы: уровень гормонов в крови → гипоталамус → секреция нейрогормонов → гипофиз → секреция гормонов гипофиза → железы внутренней секреции → секреция гормонов желез → органы и ткани, гипоталамус; принцип обратной связи в работе гипоталамо-гипофизарной системы.

Репродуктивная система.

Органы размножения: гонады (половые железы – яичники и семенники), внутренние половые органы (яйцеводы-маточные трубы, матка и влагалище; семяпроводы, семяизвергательный проток и предстательная железа), наружные половые органы (малые и большие половые губы, клитор; мошонка и половой член), их строение и функции. Половые гормоны и половое созревание. Болезни репродуктивной системы, профилактика венерических заболеваний.

Образование половых клеток (яйцеклеток и сперматозоидов): зоны (периоды) размножения (оогонии и сперматогонии), роста (ооциты I и сперматоциты I), созревания (образующиеся путем мейоза ооциты II с направительными тельцами и сперматоциты II со сперматидами), формирования (яйцеклетки и сперматозоиды).

Развитие зародыша и плода. Оплодотворение яйцеклетки и ее дробление (зародыш из 30-32 клеток) в маточных трубах, внутриутробное развитие в матке с образованием плаценты и пуповины, строение и роль этих временных органов (газообмен и обмен веществ между кровью матери и зародыша-плода). Развитие зародыша (1-6 недели беременности): появление и развитие зачатков органов и конечностей, сердцебиение) и плода (7-8 неделя беременности и далее): завершение развития и дальнейший рост тела и органов. Беременность: ее особенности (усиление выделения гормонов яичниками, увеличение размеров грудных желез и матки, увеличение артериального давления и водно-солевого обмена, потребности в витаминах) и гигиена (личная гигиена, правильный режим питания и сна, прием лекарственных препаратов только по назначению врача, недопустимость курения и приема алкоголя). Рождение ребенка, его рост и развитие: механизм родов (совместное сокращение мышц матки и брюшной стенки) и начала дыхания после перевязывания и отрезания пуповины (накопление углекислого газа в организме новорожденного и возбуждение дыхательного центра), периоды развития после родов: грудной возраст (первый год жизни), раннее детство (возраст 1-3 года), дошкольный период (от 3 до 7 лет), школьный период (7-17 лет), подростковый период (11-17 лет) – физиологическая, психологическая и социальная зрелость.

Кровеносная и лимфатическая системы.

Органы кровообращения: сердце, аорта, артерии, капилляры, вены, - общий обзор строения и функций.

Сердце, его строение (околосердечная сумка, сердечная мышца, предсердия и желудочки, створчатые клапаны) и работа (движение крови в сердце из полых и легочной вен предсердия, из предсердий в желудочки, из желудочков в аорту и легочную артерию). Сердечный цикл: сокращение предсердий (0,1 сек) → сокращение желудочков (0,3 сек) → общее расслабление (0,4 сек), - роль полулунных и створчатых клапанов. Автоматизм работы сердца (способность к самопроизвольным ритмическим сокращениям) и его механизм (наличие особых самовозбуждающихся мышечных клеток с наибольшей концентрацией в правом предсердии. Электрокардиограмма – отражение деятельности сердца на основе регистрации биоэлектрических сигналов, генерируемых сердцем. Нейро-гуморальная регуляция работы сердца: рецепторы в стенках полостей

сердца, воспринимающие изменения давления крови; роль симпатического (ослабление частоты сокращений) и парасимпатического (усиление частоты сокращений) отделов автономной нервной системы, роль физических нагрузок, болевых раздражений и эмоционального состояния; усиление работы сердца под действием адреналина и солей кальция, ослабление работы сердца при действии ацетилхолина и солей калия.

Большой и малый круги кровообращения: кровеносные сосуды, их строение (эпителиальная, гладкомышечная и соединительная ткани, полулунные клапаны). Большой круг кровообращения: движение крови в сосудах от левого желудочка до правого предсердия (левый желудочек → аорта → артерии → капилляры с артериальной кровью к мозгу, внутренним органам, мышцам и коже; вены с венозной кровью от головы, шеи и верхних конечностей → верхняя полая вена → правое предсердие, вены с венозной кровью от туловища, нижних конечностей и органов брюшной полости → нижняя полая вена → правое предсердие). Малый круг кровообращения: движение крови от правого желудочка до левого предсердия (правый желудочек с венозной кровью → легочная артерия → легочные капилляры → легочные вены с артериальной кровью → левое предсердие). Роль полулунных клапанов в кровообращении (обеспечение однонаправленного кровотока), кровяное давление (максимальное артериальное - в аорте при сокращении желудочков и минимальное артериальное - в аорте во время расслабления желудочков) и его регуляция (рецепторы в стенках сосудов → нервные импульсы в центрах продолговатого мозга → мышцы сосудов и сердечная мышца; повышение давления → расширение просветов сосудов и ослабление работы сердца, падение давления → сужение просвета сосудов и усиление работы сердца), измерение кровяного давления с помощью тонометра, пульс. Отрицательное влияние никотина и алкоголя (повышения адреналина в крови) на сердечно-сосудистую систему. Сердечно-сосудистые заболевания (гипертония, атеросклероз, инфаркт миокарда), их профилактика. Первая помощь при кровотечениях.

Кровь. Состав крови: плазма, эритроциты, лейкоциты (нейтрофилы, базофилы, эозинофилы, моноциты, макрофаги, лимфоциты), тромбоциты, их строение, функции, концентрация в крови. Группы крови (системы АВО и Резус), их значение для переливания крови. Болезни крови (анемии, гемофилия), их причины и профилактика.

Органы лимфообращения (сосуды, узлы), связь с системой кровообращения, образование лимфы.

Внутренняя среда организма (кровь, лимфа, тканевая жидкость), ее единство.

Иммунная система.

Органы иммунной системы: красный костный мозг, вилочковая железа (тимус), селезенка, лимфатические узлы, тканевые лимфоскопления. Иммунитет: клеточный и гуморальный, активный и пассивный, естественный и искусственный. Роль фагоцитов и лимфоцитов в иммунном ответе. Иммунологическая профилактика инфекционных заболеваний (вакцины и сыворотки). Болезни иммунной системы (иммунодефициты, аллергия), их причины. СПИД и его профилактика.

Мочевыделительная система.

Органы мочевого выделения (почки, мочеточники, мочевой пузырь, мочеиспускательный канал), их строение и функции. Образование первичной и вторичной мочи: фильтрация плазмы крови в почечных клубочках; реабсорбция воды, глюкозы и аминокислот в почечных канальцах. Нейро-гуморальная регуляция мочевыделительной системы. Заболевания мочевыделительных органов, их профилактика.

Дыхательная система.

Органы дыхания: носоглотка, легкие (трахея, бронхи, легочные пузырьки-альвеолы), легочная сумка (плевра), - их строение и функции. Дыхательные движения,

роль межреберных мышц и диафрагмы. Газообмен в легких, его механизмы (свободная диффузия кислорода и углекислого газа). Нейро-гуморальная регуляция дыхания. Искусственное дыхание. Болезни органов дыхания, их профилактика. Голосовой аппарат.

Пищеварительная система.

Органы пищеварения: зубы, ротовая полость, язык, пищевод, желудок, кишечник (тонкая, толстая, слепая и прямая кишки), - их строение и функции.

Пищеварение в различных отделах пищеварительного тракта, ферменты пищеварения. Всасывание продуктов пищеварения и воды в кишечнике. Роль печени, слюнных и поджелудочной желез в пищеварении. Кишечные бактерии и пищеварение. Нейро-гуморальная регуляция пищеварения. Болезни органов пищеварения, их профилактика. Гигиена питания.

Покровная система.

Кожа: строение (эпидермис, дерма – собственно кожа, подкожная жировая клетчатка, волосы, ногти, потовые и сальные железы, нервные рецепторы, кровеносные сосуды), и функции. Роль кожи в терморегуляции (толщина подкожной клетчатки, диаметр и число открытых капилляров, активность потовых желез) и осязании (виды нервных рецепторов кожи). Гигиена кожи, первая помощь при тепловых, электрических и солнечных ожогах, тепловом ударе. Болезни покровной системы, их профилактика.

Опорно-двигательная система.

Скелет: череп (лобная, теменная, затылочная, височная, скуловая, носовая, слезная, верхне- и нижнечелюстная кости), позвоночник (шейный, грудной, поясничный, крестцовый и копчиковый отделы, позвонки), грудная клетка (позвонки, ребра, грудина), пояс верхних конечностей и верхние конечности (лопатка, ключица, плечевая, локтевая и лучевая кости, запястье, пясть, пальцы), пояс нижних конечностей и нижние конечности (тазовая, бедренная, большая и малая берцовые кости, коленная чашечка, предплюсна с пяточной костью, плюсна, пальцы). Кости: состав (органические и неорганические компоненты), строение (круглые и плоские, трубчатые и губчатые), рост и типы соединений (неподвижные - шов, полуподвижные и подвижные - суставы) костей.

Скелетные мышцы: строение (соединительнотканная оболочка, сухожилия, мышечные пучки, многоядерные мышечные волокна, кровеносные сосуды, нервные окончания), свойства (возбудимость и сократимость), основные группы, функции. Мимические мышцы. Первая помощь при растяжениях связок, ушибах, вывихах и переломах костей. Болезни опорно-двигательной системы, их профилактика.

Обмен веществ и энергии.

Обмен веществ (метаболизм): пластический и энергетический обмен (анаболизм и катаболизм). Метаболизм белков, жиров, углеводов, минеральных солей и воды, его значение.

Витамины (водорастворимые – В₁, В₆, В₁₂, С и жирорастворимые – А, D), их роль в обмене веществ. Болезни обмена веществ, гипер-, гипо- и авитаминозы, их профилактика.

ЗООЛОГИЯ

Систематика живых организмов: империи, надцарства, царства, подцарства, типы, подтипы, надклассы, классы, отряды, семейства, роды, виды.

Империя Неклеточные, царство Вирусы: строение (рибовирусы и дезоксирибовирусы, белковые и мембранные оболочки), жизненный цикл (взаимодействие с клеткой, проникновение в клетку, освобождение от оболочек, репликация, транскрипция, трансляция вирусных белков, сборка вирусных частиц, выход

из клетки), экологическое, промышленное и медицинское значение. Вирусные заболевания человека. ВИЧ (вирус иммунодефицита человека), пути заражения, профилактика СПИДа.

Империя Клеточные, надцарство Прокариоты, царство Эубактерии: строение (клеточная стенка, клеточная мембрана, жгутики, цитоплазма с рибосомами, ядерный аппарат – нуклеоид), питание и обмен веществ (автотрофы: фото- и хемосинтетики, гетеротрофы – сапрофиты и паразиты), жизненные циклы (простое бинарное деление, спорообразование), экологическое (продуценты, консументы и редуценты), промышленное (молочнокислые бактерии) и медицинское (кишечная микрофлора, возбудители инфекций) значение. Профилактика бактериальных заболеваний.

Надцарство Эукариоты, царство Животные, подцарство Одноклеточные (Простейшие) животные: происхождение, систематика, строение, обмен веществ, жизненные циклы, эволюционное, экологическое, промышленное и медицинское значение.

Тип Саркодово-жгутиковые: общая характеристика. Класс Саркодовые: подклассы Корненожки, Лучевики и Солнечники. Саркодовые – паразиты человека (дизентерийная амеба).

Класс Жгутиковые (Жгутиконосцы): подклассы Животные и Растительные жгутиконосцы. Жгутиковые – паразиты человека (лямблия).

Тип Ресничные (Инфузории): общая характеристика. Инфузории – паразиты человека (балантидий).

Тип Споровики: общая характеристика. Споровики – паразиты человека (малярийный плазмодий, кокцидии).

Подцарство Многоклеточные животные: происхождение, систематика, строение, обмен веществ, жизненные циклы, эволюционное, экологическое, промышленное и медицинское значение.

Тип Кишечнополостные: общая характеристика. Классы Гидроидные (гидра), Сцифоидные (медузы) и Коралловые полипы (актиния, кораллы). Опасные для человека медузы.

Тип Плоские черви: общая характеристика. Класс Ресничные черви (планария).

Класс Сосальщики. Сосальщики – паразиты человека (печеночный сосальщик).

Класс Ленточные черви. Ленточные черви – паразиты человека (широкий лентец, бычий и свиной цепни, эхинококк).

Тип Круглые черви: общая характеристика. Круглые черви – паразиты человека (аскарида, острица).

Тип Кольчатые черви: общая характеристика. Классы Многощетинковые (нереида), Малощетинковые (дождевой червь, трубочник), Пиявки.

Тип Членистоногие: общая характеристика.

Подтип Жабродышащие, класс Ракообразные. Ракообразные (циклопы, раки, крабы) – промежуточные хозяева паразитов человека (широкий лентец, легочный сосальщик).

Подтип Хелицерные, класс Паукообразные. Паукообразные – паразиты человека и переносчики инфекционных заболеваний (чесоточный и таежный клещи). Ядовитые паукообразные (скорпионы, пауки: тарантул и каракурт).

Подтип Трахейнодышащие, класс Насекомые (отряды Стрекозы, Жесткокрылые, Чешуекрылые, Перепончатокрылые, Двукрылые, Полужесткокрылые, Вши, Блохи). Насекомые – паразиты человека и переносчики заболеваний (вши, блохи, клопы, слепни, комары, москиты, мухи, овода). Ядовитые насекомые (осы, пчелы, шмели, шершни).

Тип Моллюски: общая характеристика. Классы Двустворчатые (беззубка, перловица, устрица, мидия), Брюхоногие (прудовик, катушка, виноградная улитка, слизень), Головоногие (осьминог, кальмар, каракатица). Брюхоногие – промежуточные хозяева сосальщиков.

Тип Хордовые: общая характеристика. Подтип Бесчерепные, класс Ланцетники.
Подтип Черепные (Позвоночные).

Надкласс Рыбы, класс Хрящевые рыбы (отряды Акулы и Скаты).

Класс Костные рыбы, подкласс Лопастеперые (отряды Кистеперые и Двоякодышащие), подкласс Лучеперые (отряды Осетрообразные, Лососеобразные, Сельдеобразные, Карпообразные, Трескообразные, Камбалообразные, Окунеобразные, Угреобразные). Костные рыбы – промежуточные хозяева сосальщиков (кошачий и китайский сосальщики) и широкого лентеца. Ядовитые и опасные рыбы (иглобрюх – рыба фугу, мумены, пираньи, скаты, акулы).

Класс Земноводные (Амфибии): отряды Хвостатые (тритон, саламандра), Бесхвостые (лягушка, жаба), Безногие (червяга). Ядовитые земноводные (лягушки, жабы, саламандры).

Класс Пресмыкающиеся (Рептилии): отряды Чешуйчатые (ящерицы, змеи), Черепахи, Крокодилы. Ископаемые пресмыкающиеся. Ядовитые змеи (гадюка, аспид, щитомордник, эфа, кобра, гюрза), опасные пресмыкающиеся (крокодилы, удавы).

Класс Птицы: Бескилевые (отряды Страусообразные, Нандуобразные, Казуарообразные, Кивиобразные), Килевые (отряды Пингвинообразные, Курообразные, Гусеобразные, Дятлообразные, Колибриобразные, Попугаеобразные, Сорообразные, Соколообразные, Журавлеобразные, Воробьинообразные).

Класс Млекопитающие (Звери): подклассы Однопроходные, или Яйцекладущие (ехидна, утконос), Сумчатые (кенгуру, коала и др.), Плацентарные (отряды Насекомоядные, Рукокрылые, Грызуны, Зайцеобразные, Ластоногие, Китообразные, Парнокопытные, Непарнокопытные, Хоботные, Хищные, Приматы). Млекопитающие – хозяева паразитов человека

Рекомендуемая литература

Федеральный перечень учебников по биологии рекомендованных к использованию Министерством Просвещения.

Зоология

1. Сонин Н. И., Захаров В.Б. Биология, Дрофа, 2019.
2. Пономарева И.Н., Корнилова О.А., Кучменко В.С./Под ре. Пономаревой И.Н. Биология 7 класс. Издательский центр ВЕНТАНА- ГРАФ, 2014.
3. Константинов В.М., Бабенко В.Г., Кучменко В.С. под ред. Константинова В.М. Учебник 7 класс, Животные, ФГОС, Биология (Линия Пономарева И.Н. и др.) 7-е изд., перераб., изд. Вентана-Граф, 2019,- с.288.

Человек

4. Никишов А. И., Богданов Н. А. Биология. Человек и его здоровье. Гуманитарный издательский центр «ВЛАДОС», 2012,- с.271.
5. Пасечник В.В., Каменский А.А., Швецов Г.Г.;
под редакцией Пасечника В.В. Серия: Биология. Линия жизни. Анатомия. Изд.: Просвещение, 2021 г., -с.256.
6. Драгомилов А.Г., Маш Р.Д. Биология. Линейный курс. 9 класс, - М» Вентана - Граф» , 2022г,- с.339.
7. Смирнов А. Т., Хренников Б. О./ Под ред. Смирнова А. Т. Основы медицинских знаний и здорового образа жизни. 10-11 класс. Базовый уровень- М.: Просвещение,2019.

Общая биология

8. Агафонова И. Б., Сивоглазов В. И. Биология. Базовый и углубленный уровень. Дрофа, 2013. - 256 с.
9. Захаров В. Б., Мамонтов С. Г., Сонин Н. И., Захарова Е. Т. Биология. Общая биология. Углубленный уровень. Дрофа, 2018. - 349 с.
10. Бородин П. М., Высоцкая Л. В., Дымшиц Г. М. и др.; Под ред. Шумного В. К., Дымшица Г. М. Биология в 2-х частях (углубленный уровень) 10-11. Издательство «Просвещение», 2012.
11. Батуев А. С., Гуленкова М. А., Еленевский А. Г. Биология. Большой справочник для школьников и поступающих в вузы - М.: Дрофа, 2004
12. Слюсарев А. А. Биология с общей генетикой : учеб. / А. А. Слюсарев. - 3-е изд., стереотип. - М.: Альянс, 2011.
13. Садовченко Ю. А., Ионцева А. Ю. Биология в схемах и таблицах. ЭКСМО - Пресс, 2018.
14. Каменский А. А., Криксунов Е. А., Пасечник В. В. Биология. Общая биология. 10-11 класс. - М.: Дрофа, 2015, - с. 368.
15. Пасечник В. В., Каменский А. А., Рубцов А. М. под редакцией Пасечника В. В. Общая биология. 10-11 класс, - изд. Просвещение, 2020, 2022.

Дополнительная литература:

1. Теремов А. В., Петросова Р. А. Биология. Биологические системы и процессы. 10 класс: учебник для общеобразовательных учреждений (профильный уровень), - М. ООО «ГИЦ ВЛАДОС», 2019 г.
2. Теремов А. В., Петросова Р. А. Биология. Биологические системы и процессы. 11 класс: учебник для общеобразовательных учреждений (профильный уровень), - М. ООО «ГИЦ ВЛАДОС», 2020 г.
3. ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ (под ред. А. О. Рувимского). Учебник для 10-11 классов с углубленным изучением биологии. М. Просвещение.
4. БИОЛОГИЯ. ЧЕЛОВЕК (под ред. А. С. Батуева). Учебник для 9 класса общеобразовательных учебных заведений. М. Просвещение.
5. БИОЛОГИЯ. ЖИВОТНЫЕ (под ред. В. К. Шумного и др.). Учебное пособие для 7-8 классов общеобразовательных учреждений. М. Просвещение. 2000.
6. ЗООЛОГИЯ. БЕСПОЗВОНОЧНЫЕ (авт. В. Р. Дольник, М. А. Козлов). Многоуровневый учебник для 7 класса средней школы, гимназий и лицеев. СПб. Спец. Лит.
7. ЗООЛОГИЯ. ПОЗВОНОЧНЫЕ (авт. В. Р. Дольник, М. А. Козлов). Многоуровневый учебник для 8 класса средней школы, гимназий и лицеев. СПб. Спец. Лит.
8. Тейлор Д., Грин Н., Стаут У. Биология. В 3 т. М.: Мир, 2012.
9. Калинова Г. С., Мазяркина, Т. В. Воронина Г. А. // ЕГЭ 2014. Биология. Типовые тестовые задания. // М.: Экзамен, 2014.

10. Батуев А. С., Гуленкова М. А., Еленевский А. Г. Биология. Большой справочник для школьников и поступающих в вузы - М.: Дрофа, 2004.

11. Слюсарев А. А. Биология с общей генетикой : учеб. / А. А. Слюсарев. - 3-е изд., стереотип. М.: Альянс, 2011.

12. Садовченко Ю. А., Ионцева А. Ю. Биология в схемах и таблицах. ЭКСМО - Пресс, 2018.

Цифровые образовательные ресурсы по биологии

1. <http://bio.clow.ru/> биология для школьников
2. <https://foxford.ru/catalog/courses/biologiya> онлайн-школа Фоксфорд
Биология
3. <https://infourok.ru/videouroki/biologija> видео уроки от ООО «Инфоурок» Биология
4. <https://www.yaklass.ru/p/biologia> цифровой образовательный ресурс
«Якласс» (теория+практика)

Структура экзаменационных билетов и критерии оценки ответов на вопросы

Билеты для устной формы вступительного испытания содержат по 4 вопроса: 2 по общей биологии, 1 по анатомии и физиологии и 1 по биологии животных, бактерий и вирусов. Ответ на каждый вопрос оценивается максимальной величиной 25 баллов. За каждую ошибку в ответе оценка снижается на 1-5 баллов в зависимости от значимости ошибки. Кроме того, оценивается полнота ответа – оценка снижается за отсутствие обязательной информации по вопросу с учётом объёма и значимости отсутствующей информации (отсутствие ответа или ответ не на вопрос оценивается величиной 0 баллов). После оценки ответов на каждый вопрос производится суммирование баллов по каждому вопросу с получением итоговой оценки исходя из максимальной 100 баллов.

Примеры билетов прошлых лет:

Б-905

1. ГЕН И ЕГО РОЛЬ В БИОСИНТЕЗЕ
2. АБИОТИЧЕСКИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ
3. ОРГАНЫ СЛУХА И РАВНОВЕСИЯ
4. КЛАСС КОСТНЫЕ РЫБЫ

Б-906

1. МИТОХОНДРИИ
2. ДОКАЗАТЕЛЬСТВА ЭВОЛЮЦИИ
3. КРОВЬ, ЛИМФА, ТКАНЕВАЯ ЖИДКОСТЬ
4. ТИП МОЛЛЮСКИ

При проведении дистанционного экзамена структура тестовых заданий состоит из трех частей. Часть 1 : содержит 10 заданий ,имеющих множественный выбор (по 2 балла за вопрос), часть 2-10 заданий на правильную последовательность процессов или событий(по 5 баллов за правильный ответ) и часть 3 -10 заданий на соответствие (по 3 балла за правильный ответ) . Всего максимальная сумма -100 баллов.

ПРИМЕРЫ ТЕСТОВ ПРОШЛЫХ ЛЕТ:

1. # Выберите из списка правильные ответы.

Какие функции в клетке выполняет ядро:

- 1) является местом локализации хромосом;
- 2) обеспечивает матричные процессы в клетке;
- 3) обеспечивает окисление органические вещества до неорганических;
- 4) обеспечивает поступление веществ в клетку;
- 5) участвует в подготовительном этапе энергообмена;

Ответ: 1,2

2. # Установите правильную последовательность процессов фотосинтеза.

- 1) фотолиз воды и образование кислорода;
- 2) Поглощение квантов света электронами хлорофилла.
- 3) Фиксация углекислого газа.
- 4) Преобразование солнечной энергии в энергию АТФ.
- 5) Использование энергии АТФ для синтеза глюкозы.

Ответ: 24135.

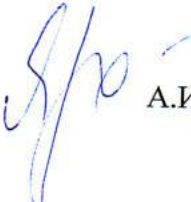
3. # Установите соответствие между процессами, происходящими во время деления клетки и способами ее деления. к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца-

СПОСОБ	ПРОЦЕСС
1- митоз;	а) происходит расхождение сестринских хроматид; образуются диплоидные дочерние клетки, идентичные материнской;
2- мейоз, редукционное деление;	б) происходит расхождение сестринских хроматид; образуются гаплоидные дочерние клетки;
3- мейоз, эквационное деление	в) происходит расхождение гомологичных хромосом, образуются гаплоидные дочерние клетки.
Ответ: А-1; Б-3; В-2.	

Председатель предметной комиссии по биологии,
заведующая кафедрой медицинской биологии и
генетики
доцент, к.б.н.


М.А. Корженевская

СОГЛАСОВАНО:
Проректор по учебной работе,
профессор. д.м.н.


А.И. Яременко