

22.03.16
15.7.16

Министерство образования Республики Беларусь

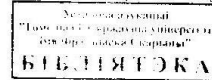
Учреждение образования
«Гомельский государственный университет
имени Франциска Скорины»

Н. В. ЦУРИКОВА, А. Г. ЦУРИКОВ

**ОСНОВЫ БИОЛОГИИ.
АНАТОМИЯ. ЦИТОЛОГИЯ**

Практическое руководство
для иностранных слушателей подготовительного отделения
биологического профиля

УК 9404 0004



Гомель
ГГУ им. Ф. Скорины
2016

2016

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ И

УДК 573(076)
ББК 28.0я73
Ц871

Рецензенты:
кандидат биологических наук А. В. Гулаков,
кандидат биологических наук В. В. Голубков

Рекомендовано к изданию
научно-методическим советом учреждения образования
«Гомельский государственный университет
имени Франциска Скорины»

Цурикова, Н. В.
Ц871 Основы биологии. Анатомия. Цитология : практическое
руководство / Н. В. Цурикова, А. П. Цуриков ; М-во образования
Республики Беларусь, Гомельский гос. ун-т им. Ф. Скорины. –
Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2016. – 40 с.
ISBN 978-985-577-194-5

В практическое руководство включены задания разделов «Основы биологии», «Анатомия», «Цитология». Их изучение обеспечивает усвоение слушателями подготовительного отделения основных положений биологической науки о строении и жизнедеятельности живых организмов. Предназначено для иностранных слушателей подготовительного отделения биологического профиля.

УДК 573(076)
ББК 28.0я73

ISBN 978-985-577-194-5

© Цурикова Н. В., Цуриков А. П., 2016
© Учреждение образования «Гомельский
государственный университет
имени Франциска Скорины», 2016

Оглавление

Предисловие	4
1 Знакомство с биологией	5
2 Уровни организации живых организмов	12
3 Анатомия человека. Скелет	16
4 Нервная система человека	20
5 Кровеносная система человека	25
6 Строение клетки	28
7 Органеллы клетки	33
8 Ядро	38
Литература	40

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМ. Ф. СКОРИНЫ

Предисловие

Участие высшей школы Республики Беларусь в подготовке кадров для зарубежных стран является традиционным и перспективным компонентом ее международной деятельности. Это предопределяет необходимость разработки и внедрения новых перспективных технологий обучения иностранных студентов.

Неизменным компонентом образовательной программы иностранных студентов является их подготовка к обучению в высшем учебном заведении.

Довузовская подготовка по биологии имеет свою специфику, обусловленную общей особенностью системы довузовского обучения иностранных студентов. Ее можно охарактеризовать как «обучение на неродном языке учащихся, параллельно овладевающих языком обучения, ориентированных на определенную профессиональную область и имеющих национально-специфический опыт учебной деятельности, в условиях интенсивной социально-биологической адаптации и межкультурного взаимодействия».

В связи с этим целью нашего практического пособия явился поиск путей оптимизации преподавания дисциплины «Биология» иностранным слушателям на подготовительном отделении университета, способов облегчения восприятия и усвоения информации слушателями, ее систематизации, а также повышения интереса слушателей к этой учебной дисциплине.

Работы по методическому сопровождению и обеспечению дисциплины были начаты с разработки материала для отдельных лабораторных занятий с учетом программы для поступающих по биологии.

Практическое пособие включает краткий теоретический курс, сопровождаемый схемами, таблицами, рисунками.

Слушатели, при условии добросовестной работы над учебным материалом, имеют возможность получить уровень подготовки, необходимый для поступления и обучения в высшем учебном заведении Республики Беларусь.

1 Знакомство с биологией

Биология – это наука, которая изучает живые организмы (рисунок 1).



1 – бактерии, 2 – растения, 3 – животные, 4 – грибы, 5 – человек

Рисунок 1 – Разнообразие живых организмов

Признаки живых организмов

1 Питание. Пища используется всеми живыми организмами для процессов жизнедеятельности, как источник энергии и веществ. Растения используют для процессов жизнедеятельности те органические вещества, которые они сами создают в процессе фотосинтеза (преобразуя энергию солнечного света в энергию химических связей органических веществ). Фотосинтез – это одна из форм автотрофного питания (рисунок 2).

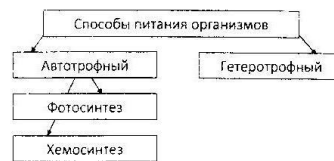


Рисунок 2 – Способы питания организмов

Животные и грибы питаются, расщепляя уже готовые органические вещества, используя в пищу растения или других животных. Такой тип питания называется гетеротрофным. Большинство бактерий также гетеротрофы, хотя некоторые бактерии используют автотрофный тип питания – хемосинтез. Хемосинтез идет без участия солнечного света, в качестве источника энергии используется энергия реакций окисления неорганических веществ, таких как сера, аммиак и т. д.

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ

2 Дыхание. Энергия, заключенная в пище, высвобождается в процессе дыхания. Дыханием можно назвать практически любой процесс, при котором окисление органических веществ идет с образованием энергии. Высвобождаемая в процессе дыхания энергия преобразуется в молекулы АТФ (доступную всем клеточным структурам форму). Когда процесс дыхания происходит в клетках, его называют клеточным или тканевым дыханием. Если для клеточного дыхания нужен кислород, то дыхание называют аэробным, а организмы соответственно аэробами. Поглощение кислорода организмами и прохождение его по воздухоносным путям называют внешним дыханием. Если дыхание происходит в отсутствие кислорода – то дыхание анаэробное, организмы – анаэробы (рисунок 3).



Рисунок 3 – Способы дыхания организмов

3 Выделение – это удаление из организма продуктов обмена веществ. Продукты распада образуются в результате расщепления сложных веществ пищи. Для организма они оказываются ненужными или даже вредными.

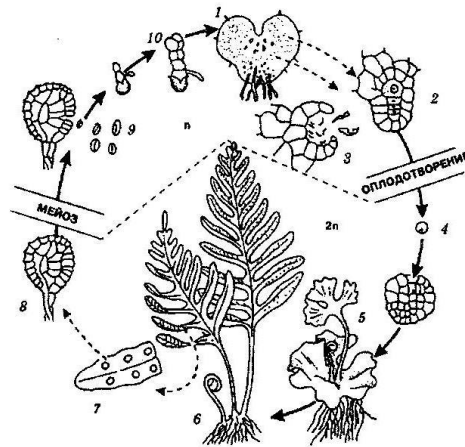
4 Рост – это увеличение организма в размерах, за счёт веществ, поступивших в процессе питания. В основе роста лежит способность клеток организма к непрямому делению клеток – митозу. Так, рост многоклеточного организма, начинающийся с одной клетки, можно разделить на три стадии: увеличение числа клеток в результате митозов; увеличение размеров клеток и специализация клеток.

5 Развитие. Рост сопровождается развитием. Развитие – это процесс изменения организма (рисунок 4, 5). При этом может происходить как его усложнение, так и упрощение.

6 Размножение – это процесс воспроизведения себе подобных организмов (позволяет увеличить общую численность особей). В процессе размножения происходит передача наследственных признаков от родителей к последующим поколениям. Известны два основных типа размножения: половое и бесполое (рисунок 6).

В половом размножении участвуют две особи разного пола. У каждой родительской особи формируются специальные половые клетки – гаметы. Гаметы содержат одинарный набор наследственного

материала – хромосом (обозначается – n), тогда как все остальные клетки родительских особей содержат двойной набор хромосом (обозначается $2n$). При половом размножении происходит слияние половых клеток материнской и отцовской особи. Таким образом, дочерний организм ($2n$) получает часть наследственного материала от материнской особи, а часть – от отцовской.



- 1 – гаметофит, 2 – архегонии, 3 – антеридии,
- 4 – зигота (образуется внутри архегонии),
- 5 – молодой спорофит, развивающийся на заростке,
- 6 – спорофит, 7 – сорусы на обратной стороне листа,
- 8 – спорангий, 9 – споры,
- 10 – прорастание споры

Рисунок 4 – Цикл развития папоротника

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ



Рисунок 5 – Цикл развития лягушки



Рисунок 6 – Способы размножения организмов

Бесполое размножение происходит с участием одного родительского организма (без образования гамет). К бесполому размножению относят: деление надвое (бактерии), множественное деление (возбудитель малярии), фрагментацию (планария), почкование (гидра), вегетативное размножение (растения), спорообразование.

В основе образования гамет при половом размножении и спор при бесполом размножении лежит редукционное (уменьшительное) деление клетки – мейоз.

7 **Раздражимость** (рисунок 7) – это свойство живых организмов или отдельных клеток реагировать на изменение среды (внешней и внутренней).

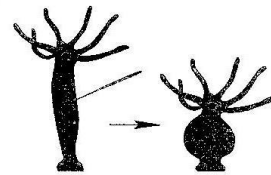


Рисунок 7 – Раздражимость на примере пресноводной гидры

8 **Подвижность** – это свойство всех живых организмов. Животные передвигаются активно (рисунок 8). Растения также способны двигаться: в процессе роста изменяется изгиб побега, в зависимости от освещения изменяется положение листьев в пространстве, происходит раскрытие и закрытие цветов и т. д.



1 – раскрытие цветка тюльпана; 2 – активное движение животных

Рисунок 8 – Подвижность живых организмов

Вопросы для самоконтроля

- 1 Что изучает биология?
- 2 Приведите примеры живых организмов.

- 3 Назовите способы питания живых организмов.
- 4 В результате какого процесса осуществляется питание растений?
- 5 Какие вещества используют в пищу животные и грибы?
- 6 Какой тип питания у бактерий?
- 7 Что такое дыхание?
- 8 В какие молекулы преобразуется выделяемая в процессе дыхания энергия?
- 9 Какой процесс называют тканевым, или клеточным дыханием?
- 10 Как называются организмы, которым необходим кислород для клеточного дыхания?
- 11 Как называются организмы, у которых дыхание происходит при отсутствии кислорода?
- 12 Дайте определение понятию «выделение»?
- 13 Какая способность клеток лежит в основе роста организма?
- 14 Что такое развитие организма?
- 15 Дайте определение понятию «размножение».
- 16 Назовите два основных типа размножения.
- 17 Дайте определение понятию «гаметы».
- 18 Сколько родительских особей участвует в половом размножении?
- 19 Дайте определение понятию «хромосомы».
- 20 Сколько родительских особей участвует в бесполом размножении?
- 21 Назовите примеры бесполого размножения.
- 22 Какое деление лежит в основе образования гамет при половом размножении и спор при бесполом размножении?
- 23 Дайте определение понятию «раздражимость».
- 24 Дайте определение понятию «подвижность».
- 25 Заполните словарь (таблица 1).

Таблица 1 – Словарь к теме 1

Написание слова		
на русском языке	на английском языке	на родном языке
1	2	3
биология	biology	
бактерии	bacteria	
растения	plants	
животные	animals	
грибы	fungi	
человек	human being	
организм	organism	
питание	nutrition	
жизнедеятельность	vital activity	

Окончание таблицы 1

1	2	3
органические вещества	organic substances	
процесс	process	
фотосинтез	photosynthesis	
энергия	energy	
автотрофное питание	autotrophic nutrition	
химические вещества	chemical substances	
гетеротрофы	heterotrophs	
хемотрофия	chemosynthesis	
окисление	oxidation	
неорганические вещества	inorganic substances	
сера	sulfur	
аммиак	ammonia	
дыхание	respiration	
молекулы	molecules	
АТФ	ATP	
клеточное дыхание	cellular respiration	
тканевое дыхание	tissue respiration	
кислород	oxygen	
аэробы	aerobes	
анаэробы	anaerobes	
воздухоносные пути	airways	
обмен веществ	metabolism	
митоз	mitosis	
особь	individual	
численность	strength	
поколение	generation	
половое размножение	sexual reproduction	
бесполое размножение	asexual reproduction	
половые клетки	reproductive cells	
гаметы	gametes	
наследственность	heredity	
хромосомы	chromosome	
слияние	merger	
фрагментация	fragmentation	
почкование	gemination	
вегетативное размножение	cloning	
спорообразование	sporulation	
мейоз	meiosis	
почечок	sprout	
листья	leaves	
цветок	flower	
готовые	ready	

2 Уровни организации живых организмов

Тела всех живых организмов состоят из клеток. Клетка – наименьшая единица организма, обладающая всеми признаками живого. Одинаковые клетки образуют ткани (рисунок 9).

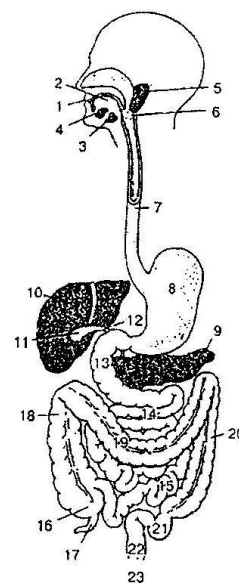


Рисунок 9. Уровни организации живых организмов

Ткани человека и животных – мышечная, нервная, эпителиальная, соединительная. Различные ткани входят в состав органов. Пример органов человека и животных – желудок, сердце, печень, почки и т. д. Различные органы, выполняющие вместе какую-либо общую функцию, объединяются в системы органов. Например, зубы, язык, желудок и печень входят в состав пищеварительной системы (рисунок 10), но строение и функции этих органов разные. Зубы обеспечивают механическую обработку пищи. Язык – орган вкуса и речи, который участвует в акте жевания и глотания. Желудок обеспечивает переваривание пищи. Однако все они, а также другие органы пищеварительной системы, обеспечивают поступление в организм веществ и удаление из него продуктов обмена. Все системы органов объединяются в организм. В организме человека выделяют следующие системы органов: опорно-двигательную, пищеварительную, дыхательную, нервную, кровеносную, лимфатическую, иммунную, эндокринную, мочевыделительную, половую.

Вопросы для самоконтроля

- 1 Из чего состоит тела всех живых организмов?
- 2 Что такое клетка?
- 3 Из каких клеток образуются ткани?



Полость рта (1 – губы, 2 – язык); слюнные железы (3 – подчелюстная, 4 – подъязычная, 5 – околоушная); 6 – глотка; 7 – пищевод, 8 – желудок; 9 – поджелудочная железа; печень (10 – печень, 11 – желчный пузырь, 12 – желчный проток); тонкая кишка (13 – двенадцатиперстная кишка, 14 – тощая кишка, 15 – подвздошная кишка); толстая кишка (16 – слепая кишка, 17 – аппендикс, 18 – восходящая, 19 – поперечная, 20 – нисходящая, 21 – сигмовидная, 22 – прямая кишка); 23 – анальное отверстие

Рисунок 10 – Пищеварительная система человека

- 4 Назовите ткани человека и животных.
- 5 Приведите примеры органов человека и животных.
- 6 Приведите примеры органов, входящих в состав пищеварительной системы человека?
- 7 Приведите примеры систем органов человека.
- 8 Рассмотрите рисунок 11. Какими цифрами обозначены язык, желудок, печень?

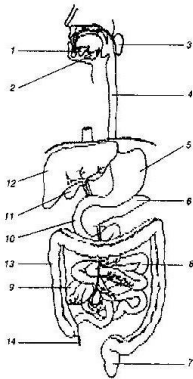


Рисунок 11 – Пищеварительная система человека

- 9 Заполните словарь (таблица 2).

Таблица 2 – Словарь к теме 2

на русском языке	Написание слова	
	на английском языке	на родном языке
1	2	3
организм	organism	
клетка	cell	
ткань	tissue	
мышечная ткань	muscle tissue	

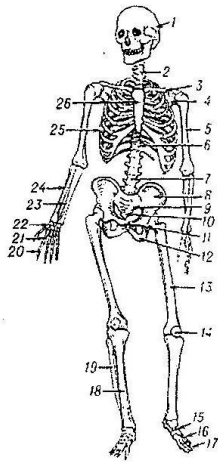
Окончание таблицы 2

1	2	3
нервная ткань	nervous tissue	
эпителиальная ткань	epithelial tissue	
соединительная ткань	conjunctive tissue	
орган	organ	
желудок	stomach	
сердце	heart	
печень	liver	
почки	kidneys	
зубы	teeth	
язык	tongue	
пищеварительная система	digestive system	
функция	function	
системы органов	organ systems	
опорно-двигательная	musculoskeletal system	
дыхательная	respiratory system	
нервная	nervous system	
кровеносная	blood system	
лимфатическая	lymphatic system	
эндокринная	endocrine system	
половая	reproductive system	
мочевыделительная	urinary system	

3 Анатомия человека. Скелет

Анатомия изучает строение организма человека.

Опорно-двигательная система обеспечивает опору, защиту внутренних органов и передвижение организма в пространстве. Опорно-двигательная система включает мышцы и скелет (рисунок 12).



- 1 - череп, 2 - шейные позвонки, 3 - ключица, 4 - лопатка, 5 - плечевая кость, 6 - грудные позвонки, 7 - поясничные позвонки, 8 - подвздошная кость, 9 - крестец, 10 - коготок, 11 - лобковая кость, 12 - седалищная кость, 13 - бедренная кость, 14 - надколенник, 15 - предплюсна, 16 - плюсна, 17 - фаланги, 18 - большая берцовая кость, 19 - малая берцовая кость, 20 - фаланги, 21 - палец, 22 - запястье, 23 - локтевая кость, 24 - лучевая кость, 25 - ребра, 26 - грудина

Рисунок 12 - Скелет человека


Скелет – совокупность твёрдых тканей в организме. Кость – основной элемент скелета позвоночных животных и человека. Костная ткань – разновидность соединительной ткани. Скелет человека состоит из черепа, позвоночного столба, рёбер с грудной и скелета конечностей.

Скелет головы – череп. Череп включает 23 кости. В черепе выделяют мозговой отдел и лицевой отдел. Осевого скелет – позвоночник, состоит из 33–34 позвонков. В позвоночнике выделяют 5 отделов: шейный, грудной, поясничный, крестцовый и копчиковый. Скелет верхней конечности состоит из скелета плечевого пояса и скелета свободной конечности. Плечевой пояс образован парными лопатками и парными ключицами. Скелет свободной конечности состоит из плечевой кости, костей предплечья (локтевой и лучевой) и костей кисти. Скелет нижней конечности включает кости тазового пояса и кости свободной нижней конечности. Скелет свободной нижней конечности состоит из бедренной кости, костей голени (большой и малой берцовой) и костей стопы.

Вопросы для самоконтроля




- 1 Что изучает анатомия?
- 2 Перечислите системы органов человека.
- 3 Какие органы входят в состав пищеварительной системы?
- 4 Назовите функции опорно-двигательной системы.
- 5 Разновидностью какой ткани является костная ткань?
- 6 Какие отделы выделяют в скелете головы?
- 7 Перечислите отделы осевого скелета.
- 8 Какими костями образован плечевой пояс?
- 9 Какими костями образован скелет свободной нижней конечности?
- 10 Заполните таблицу 3.

Таблица 3 – Части скелета человека

Части скелета	Отделы	Кости
1	2	3
Череп	1	
	2	

Учреждение создано
"Государственной библиотекой имени Франца Скарканы"
БИБЛИОТЕКА

Окончание таблицы 3

1	2	3
Позвоночник	1	
	2	
	3	
	4	
	5	
Пояс верхней конечности (плечевой)		1
		2
Свободная верхняя конечность	1	1
	2	2
	3	
Пояс нижней конечности (тазовый)		
Свободная нижняя конечность	1	1
	2	2
	3	

11 Заполните словарь (таблица 4).

Таблица 4 – Словарь к теме 3

на русском языке	Написание слова	
	на английском языке	на родном языке
1	2	3
мышцы	muscle	
скелет	skeleton	
кость	bone	
череп	skull	
мозговой отдел	cerebral cranium	

Окончание таблицы 4

1	2	3
лицевой отдел	facial skull	
ребра	ribs	
грудина	breastbone	
позвонок	vertebrae	
позвоночник	spine	
шейный отдел	cervical spine	
грудной отдел	thoracic spine	
поясничный отдел	lumbar spine	
крестец	sacrum	
копчик	coccyx	
верхняя конечность	upper extremity	
плечевой пояс	shoulder girdle	
лопатка	scapula	
ключица	clavicle	
плечевая кость	humerus	
локтевая кость	ulna	
лучевая кость	radius	
кости кисти	hand bones	
таз	pelvis	
нижняя конечность	lower limb	
бедренная кость	femur	
кости голени	shin bone	
большая берцовая кость	tibia	
малая берцовая кость	fibula	
кости стопы	foot bones	

4 Нервная система человека

Нервную систему подразделяют на центральную и периферическую. К центральной нервной системе относят спинной и головной мозг. К периферической – спинномозговые и черепные нервы. Центральная нервная система (ЦНС) регулирует все процессы организма и служит центром управления всеми системами человека.

Спинной мозг расположен внутри позвоночного столба. Он начинается от головного мозга и имеет вид белого шнура диаметром около 1 см. В центре находится канал, заполненный спинномозговой жидкостью. Спинной мозг состоит из белого вещества, находящегося по краям, и серого вещества, расположенного в центре и имеющего вид крыльев бабочки (рисунок 13). В сером веществе находятся тела нервных клеток, а в белом – их отростки.

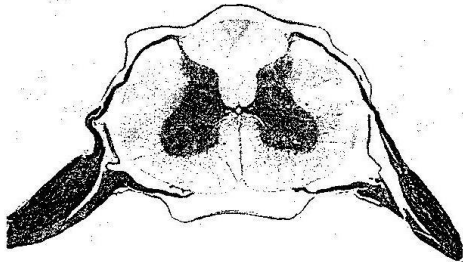


Рисунок 13 – Спинной мозг

Спинной мозг выполняет две функции: рефлекторную и проводниковую.

Рефлекторная функция заключается в осуществлении простейших рефлексов (коленный рефлекс), а также более сложных рефлексов, которые, кроме того, контролируются и головным мозгом.

Проводниковая функция – нервные импульсы от рецепторов кожи, мышц и внутренних органов проводятся по белому веществу спинного мозга в головной мозг, а импульсы из головного мозга направляются к двигательным нейронам спинного мозга.

Головной мозг, располагающийся в полости черепа, принято делить на 3 отдела: задний, средний и передний.

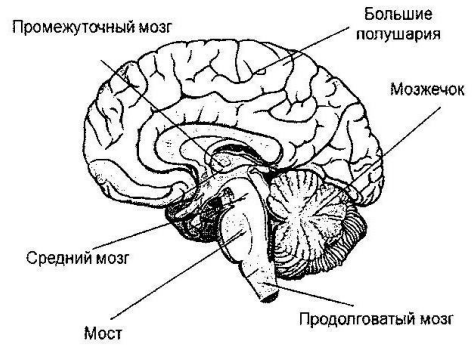


Рисунок 14 – Основные отделы головного мозга

Задний мозг состоит из продолговатого мозга, моста и мозжечка. Продолговатый мозг является продолжением спинного. В нем находятся нервные центры, регулирующие дыхание, пищеварение, деятельность сердечно-сосудистой системы, ряда защитных рефлексов – кашля, чихания, рвоты. Мост является продолжением продолговатого мозга. Через него проходят нервные пути, связывающие передний и средний мозг с продолговатым и спинным. Мозжечок расположен в затылочной части головного мозга. Участвует в координации движений и поддержании равновесия тела.

В среднем мозге расположены центры зрения и слуха.

Передний мозг состоит из двух отделов: промежуточного мозга и больших полушарий. Центры промежуточного мозга регулируют

температуру тела, отвечают за чувство жажды, голода и насыщения. Большие полушария покрыты серым веществом – корой, которая образует множество складок, борозд и извилин. Кора больших полушарий отвечает за анализ всей поступающей в мозг информации (зрительной, слуховой, осязательной, вкусовой и т. д.), а также за управление всеми сложными мышечными движениями.

Вопросы для самоконтроля

1. Что относят к центральной нервной системе?
2. Какое строение имеет спинной мозг?
3. В чём заключается рефлекторная функция спинного мозга?
4. В чём заключается проводниковая функция спинного мозга?
5. Заполните таблицу 5.
6. Заполните таблицу 6.
7. Подпишите рисунок 15.
8. Заполните словарь (таблица 7).

Таблица 5 – Основные отделы головного мозга

Головной мозг		
задний	средний	передний
I		I
II		II
III		

Таблица 6 – Функции отделов головного мозга

Отделы головного мозга	Функции
Продолговатый мозг	
Мозг	
Мозжечок	
Средний мозг	
Промежуточный мозг	
Большие полушария	

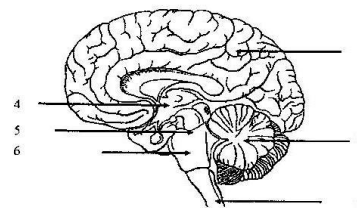


Рисунок 15 – Головной мозг

Таблица 7 – Словарь к теме 4

	Написание слова		
	на русском языке	на английском языке	на родном языке
	1	2	3
центральная нервная система		central nervous system	
спинной мозг		spinal cord	
головной мозг		brain	
периферическая нервная система		peripheral nervous system	
спинномозговые нервы		spinal nerves	
черепные нервы		cranial nerves	
спинномозговая жидкость		spinal fluid	
белое вещество		white matter	
серое вещество		gray matter	
тела нервных клеток		nerve cell bodies	
отростки нервных клеток		processes of nerve cells	
рефлекторная функция		reflex function	
проводниковая функция		conduction function	
нервные импульсы		nerve impulses	
рецепторы		receptors	
полость черепа		cranial cavity	
задний мозг		hindbrain	
средний мозг		midbrain	
передний мозг		forebrain	
продолговатый мозг		medulla	
мост		pons	
мозжечок		cerebellum	
нервные центры		nerve centers	
каналь		cough	

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ И

Окончание таблицы 7

1	2	3
чихание	sneezing	
рвота	vomiting	
координация движений	movements coordination	
равновесие тела	body balance	
чувствительных центров	sensitive centers	
двигательных центров	motor centers	
зрение	sight	
слух	hearing	
промежуточный мозг	diencephalon	
большие полушария	cerebral hemispheres	
жажда	thirst	
голод	hunger	
насыщение	saturation	
кора больших полушарий	cerebral cortex	
борозды	furrows	
извилины	gyrus	

5 Кровеносная система человека

Жизнь организма возможна лишь при условии доставки каждой клетке питательных веществ, кислорода, воды и удаления продуктов обмена веществ, выделяемых клеткой. Эти функции выполняет кровеносная система.

Кровеносная система человека замкнутая, представлена четырёхкамерным сердцем и сосудами. Сердце – полый мышечный орган, разделённый внутри на четыре полости: правое и левое предсердия и правый и левый желудочки (рисунок 16). Артерии – сосуды, несущие кровь от сердца (аорта – самая крупная артерия). Вены – сосуды, несущие кровь к сердцу. Капилляры – мелкие однослойные сосуды, осуществляющие обмен веществ между кровью и тканями.

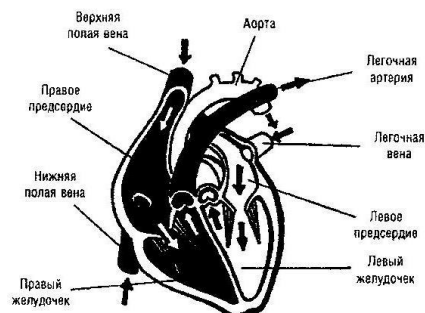


Рисунок 16 – Схема внутреннего строения сердца

Малый, или лёгочный, круг кровообращения начинается в правом желудочке сердца, заканчивается в левом предсердии. Из правого желудочка венозная кровь поступает в правую и левую лёгочные артерии. В лёгких они ветвятся на мелкие артерии, переходящие в капилляры. В капиллярах, оплетающих альвеолы, кровь отдаёт углекислый газ, обогащается кислородом и становится артериальной. Артериальная кровь поступает из капилляров в вены, которые впадают в левое предсердие.

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ И

Большой круг кровообращения служит для доставки всем органам и тканям тела питательных веществ и кислорода. Он начинается в левом желудочке сердца и заканчивается в правом предсердии. Из левого желудочка выходит аорта, от которой отходит артерии, идущие ко всем органам и тканям тела. В тканях артерии разветвляются до капилляров. Через стенки капилляров происходит обмен веществ и газообмен между кровью и тканями тела. Кровь становится венозной. Венозная кровь от верхней части тела впадает в верхнюю полую вену, от нижней части тела в нижнюю полую вену, которые впадают в правое предсердие сердца, где заканчивается большой круг кровообращения.

Вопросы для самоконтроля

- 1 Назовите функции кровеносной системы.
- 2 Охарактеризуйте кровеносную систему человека.
- 3 Подпишите рисунок 17.
- 4 Какие сосуды называются артериями?
- 5 Какие сосуды называются венами?
- 6 Какие сосуды называются капиллярами?
- 7 Какой сосуд называется аорта?
- 8 Заполните таблицу 8.
- 9 Заполните словарь (таблица 9).

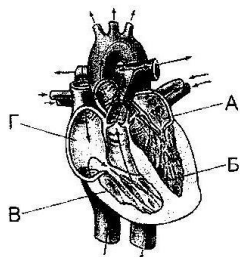


Рисунок 17 – Строение сердца

Таблица 8 – Ток крови в кругах кровообращения

Ток крови	Малый круг кровообращения	Большой круг кровообращения
В каком отделе сердца начинается		
В каком отделе сердца заканчивается		
Где располагаются капилляры		
Где осуществляется газообмен		
Какая кровь движется по артериям		
Какая кровь движется по венам		

Таблица 9 – Словарь к теме 5

на русском языке	Написание слова	
	на английском языке	на родном языке
замкнутая	circulatory	
четырёхкамерное сердце	four-chambered heart	
сосуды	vessels	
артерии	arteries	
артериолы	arterioles	
вены	veins	
предсердие	atrium	
желудочки	ventricles	
легочный ствол	pulmonary arteries	
легочные артерии	pulmonary arteries	
альвеолы	alveoluses	
углекислый газ	carbon dioxide	
аорта	aorta	
верхняя полая вена	superior vena	
нижняя полая вена	inferior vena	
легочный круг кровообращения	pulmonary circulation	
большой круг кровообращения	systemic circulation	
трёхстворчатый клапан	tricuspid valve	
двухстворчатый клапан	mitral valve	
полулунный клапан	aortic valve	

6 Строение клетки

Клетки построены из различных химических веществ. Вещества, которые встречаются только в живых организмах, называются органическими веществами. Вещества, которые встречаются и в неживой природе, называются неорганическими. Клетки построены из органических и неорганических веществ (рисунок 18).

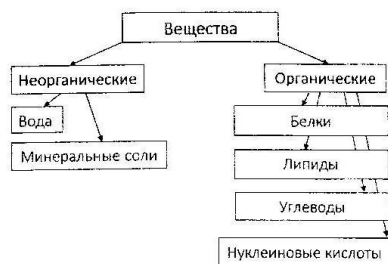
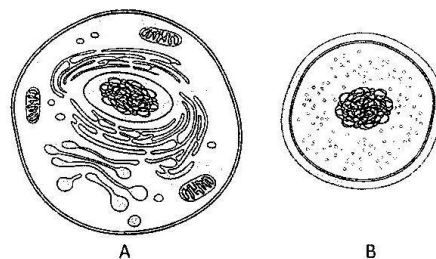


Рисунок 18 – Химический состав клетки

Неорганические вещества клетки – вода и минеральные соли. Органические – белки, липиды (жиры), углеводы, нуклеиновые кислоты (ДНК, РНК), АТФ. Белки, липиды и углеводы – основные вещества, из которых построены клетки. ДНК – нуклеиновая кислота, в которой записана информация о свойствах и признаках всего организма. Например, такие признаки, как рост, цвет глаз, цвет волос, группа крови и др. РНК – нуклеиновая кислота, при помощи которой в каждой клетке организма собираются собственные белки по «инструкции», записанной в ДНК. АТФ – молекула, в виде которой запасается энергия в клетке, высвобождаемая в процессе дыхания (содержится во всех живых клетках и является универсальным источником энергии).

В настоящее время выделяют два типа клеточной организации: прокариотические клетки и эукариотические клетки (рисунок 19).

Прокариотические клетки не имеют ядра. Организмы, относящиеся к прокариотам – бактерии. Эукариотические клетки имеют мембрану, цитоплазму, ядро (рисунок 20).



А – эукариотическая клетка (с ядром); В – прокариотическая клетка (ДНК свободно лежит в цитоплазме)

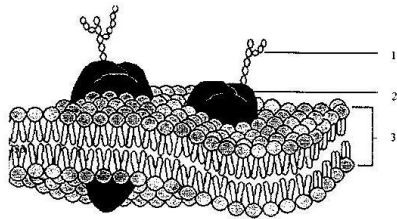
Рисунок 19 – Типы клеточной организации



Рисунок 20 – Схема строения эукариотической клетки

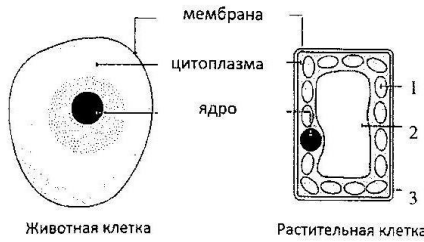
Цитоплазматическая мембрана состоит из двух слоёв липидов, в которые встроены белки (рисунок 21).

В клетках растений над плазматической мембраной находится клеточная стенка, которая состоит из углевода – целлюлозы (рисунок 22). В клетках животных и человека над плазматической мембраной находится слой углеводов – гликокаликс.



1 – углеводы; 2 – белки; 3 – двойной слой липидов

Рисунок 21 – Строение цитоплазматической мембраны



Животная клетка

Растительная клетка

1 – хлоропласт; 2 – вакуоль; 3 – клеточная стенка

Рисунок 22 – Различия в строении растительной и животной клеток

Цитоплазма состоит из гиалоплазмы, органоидов и включений. Гиалоплазма – жидкая часть цитоплазмы, которая объединяет все структуры клетки и обеспечивает их взаимодействие.

Включения – непостоянные компоненты цитоплазмы: запасные вещества, или продукты обмена.

Вопросы для самоконтроля

- 1 Какие вещества называются органическими?
- 2 Какие вещества называются неорганическими?
- 3 Из каких веществ состоит клетка?
- 4 Назовите примеры неорганических веществ клетки.
- 5 Назовите примеры органических веществ клетки.
- 6 Назовите функции молекул ДНК в клетке.
- 7 Назовите функцию молекул РНК в клетке.
- 8 Какие клетки называются прокариотическими?
- 9 Какие клетки называются эукариотическими?
- 10 Какое строение имеет эукариотическая клетка?
- 11 Какое строение имеет плазматическая мембрана?
- 12 Что находится над плазматической мембраной у растений?
- 13 Что находится над плазматической мембраной у животных?
- 14 Из чего состоит цитоплазма?
- 15 Заполните словарь (таблица 10).

Таблица 10 – Словарь к теме 6

на русском языке	Написание слова	
	на английском языке	на родном языке
1	2	3
органические вещества	organic substances	
неорганические вещества	inorganic substances	
природа	nature	
минеральные соли	mineral salts	
белки	proteins	
липиды	lipids	
жиры	fats	
углеводы	carbohydrates	
нуклеиновые кислоты	nucleic acid	
ДНК	DNA	
РНК	RNA	
АТФ	ATP	
признак	feature	
рост	growth	
группа крови	blood group	
прокариоты	prokaryotes	
эукариоты	eukaryotes	
ядро	nucleus	
цитоплазма	cytoplasm	

Окончание таблицы 10

1	2	3
мембрана	membrane	
цитоплазматическая мембрана	cell membrane plasma membrane	
клеточная стенка	cell wall	
целлюлоза	cellulose	
гликокаликс	glycocalyx	
гиалоплазма	cytosol	
органеллы	organelles	
включения	inclusion	

7 Органоиды клетки

Органоиды бывают одномембранные (вакуоли, комплекс Гольджи, эндоплазматический ретикулум, лизосомы), двумембранные (митохондрии, хлоропласты) и немембранные (рибосомы, клеточный центр) (таблица 11).

Таблица 11 – Органоиды клетки

Органоиды		
Одномембранные	Двумембранные	Немембранные
 Вакуоль (у растений одна большая вакуоль)	 Хлоропласт (в растительных клетках)	 Рибосома
 Эндоплазматический ретикулум	 Аппарат Гольджи	 Клеточный центр (в животных клетках)
 Лизосома	 Митохондрия	 Микротрубочки Микрофиламенты

Одномембранные органеллы

Вакуоль – это одномембранный органелла, заполненный жидкостью. Выполняют запасочную функцию (рисунок 21).

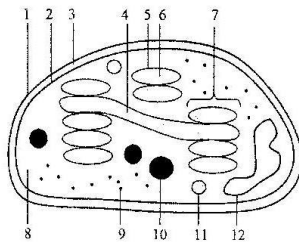
Эндоплазматический ретикулум (ЭПР) – мембранная система канальцев и полостей. Различают гладкий (агранулярный) ЭПР и

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ И

шероховатый (гранулярный) ЭПР. На шероховатом ЭПР в клетке «собираются» собственные белки организма, на гладком ЭПР «собираются» собственные жиры и углеводы.

Комплекс Гольджи – стопка мембранных цистерн, связанная с пузырьками (везикулами). Накапливает и выводит вещества, которые образуются в ЭПР.

Лизосомы – везикулы с пищеварительными ферментами, в них происходит расщепление органических соединений.



- 1 – наружная мембрана; 2 – внутренняя мембрана;
3 – межмембранное пространство; 4 – ламелла; 5 – мембрана тилакоидов;
6 – тилакоид; 7 – грана; 8 – строма; 9 – рибосома; 10 – крахмал;
11 – липиды; 12 – ДНК

Рисунок 23 – Строение хлоропласта

Двумембранные органоиды

Митохондрии – «энергетические станции клетки», участвуют в процессах клеточного дыхания с образованием энергии (молекул АТФ), доступной всем остальным структурам клетки.

Хлоропласты – это органоиды зелёных растений, в которых под действием солнечного света происходит фотосинтез. Фотосинтез – это процесс образования сахаров (углеводов) из углекислого газа (CO_2), воды и неорганических веществ (всасываемых корнями растений из почвы) под действием солнечного света в хлоропластах зелёных растений. Хлоропласт окружен оболочкой из двойной мембраны и заполнен гелеобразной стромой. В строме находится система мембран – тилакоиды, собранная в стопки, или грана.

Немембранные органоиды

Рибосомы – это органоиды, в которых «собираются» белки. В каждом организме «собираются» свои индивидуальные белки по инструкции записанной в ДНК. Рибосомы состоят из белка и РНК (рибонуклеиновой кислоты). Могут свободно находиться в цитоплазме, либо прикрепляться к ЭПР, образуя шероховатый ЭПР.

Цитоскелет – внутренний «каркас» клетки, состоящий из микротрубочек, промежуточных филаментов и микрофиламентов.

Клеточный центр – органоид, участвующий в сборке микротрубочек.

Вопросы для самоконтроля

- 1 Рассмотрите рисунок 24, подпишите органоиды (таблица 11).
- 2 Рассмотрите рисунок 24, это растительная или животная клетка?
- 3 Назовите отличительные признаки растительной клетки.
- 4 Назовите одномембранные органоиды клетки.
- 5 Назовите двумембранные органоиды клетки.
- 6 Назовите немембранные органоиды клетки.
- 7 Заполните таблицу 12.
- 8 Заполните словарь (таблица 13).

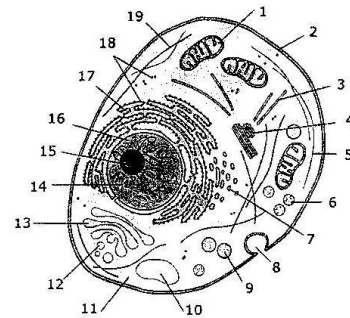


Рисунок 24 – Строение эукариотической клетки

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ И

Таблица 11 – Строение эукариотической клетки

Обозначение на рисунке 24	Название органоида
1	
2	
3	Микрогубочки
4	
5	Микрофиламенты
6	
7	Гладкий эндоплазматический ретикулум
8	Секреторная везикула
9	Пероксисома
10	
11	
12	Везикула Аппарата Гольджи
13	
14	Хроматин
15	Ядрышко
16	Ядро
17	
18	
19	Промежуточные филаменты

Таблица 12 – Функции органоидов

Органоиды	Функции
Вакуоль	
Гладкий ЭПР	
Шероховатый ЭПР	
Аппарат Гольджи	
Лизосома	
Митохондрия	
Хлоропласт	
Рибосома	
Клеточный центр	
Цитоскелет	

Таблица 13 – Словарь к теме 7

	Написание слова		
	на русском языке	на английском языке	на родном языке
1	2	3	
органоиды	organelles		
вакуоль	vacuole		
комплексе Гольджи	Golgi complex		

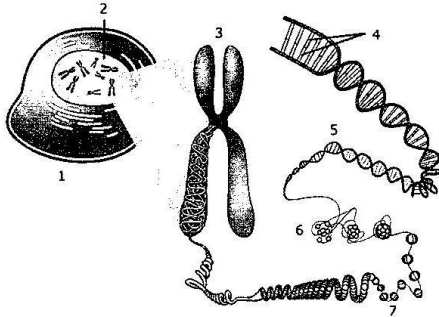
Окончание таблицы 13

1	2	3
эндоплазматическая сеть	endoplasmic reticulum	
каналец	tubule	
полость	cavity	
гранулярный эндоплазматический ретикулум	rough endoplasmic reticulum	
агранулярный эндоплазматический ретикулум	smooth endoplasmic reticulum	
лизосома	lysosomes	
митохондрия	mitochondria	
хлоропласты	chloroplasts	
корень	root	
почва	soil	
гель	gel	
строма	stroma	
тилакоиды	thylakoids	
грana	granum	
стопка	stack	
рибосома	ribosome	
инструкция	instruction	
цитоскелет	cytoskeleton	
каркас	carcass	
микрогубочки	microtubules	
промежуточные филаменты	intermediate filaments	
микрофиламенты	microfilaments	
клеточный центр	cell center	

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ И

8 Ядро

Ядро имеется только у эукариот. Снаружи ядро покрыто ядерной оболочкой, состоящей из двух мембран (рисунок 24). В ядерной оболочке имеются поры. Внутри ядра содержится хроматин, ядерный сок и ядрышко. В ядрышке образуются рибосомы. Хроматин состоит из ДНК. Во время деления клетки хроматин уплотняется и упаковывается в хромосомы (рисунок 25).

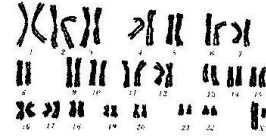


1 – клетка, 2 – ядро, 3 – хромосома, 4 – азотистые основания, 5 – ДНК (двойная цепь), 6 – белки гистоны, 7 – нуклеосомы

Рисунок 25 – Упаковка ДНК в хромосому

Хромосома – это молекула ДНК, компактно упакованная при помощи белков. В каждой клетке организма (кроме половых) содержится двойной или диплоидный набор хромосом. Одинаковые по форме и размеру (гомологичные) хромосомы образуют пары. Одна хромосома из пары наследуется от матери, другая – от отца. В организме человека 23 пары гомологичных хромосом (рисунок 26).

Существуют как одноядерные клетки (их большинство), так и многоядерные клетки.



1–22 – пары хромосом; XY – половые хромосомы

Рисунок 26 – Нормальный хромосомный набор мужчины

Вопросы для самоконтроля

- 1 Чем снаружи покрыто ядро?
- 2 Что содержится внутри ядра?
- 3 Из чего состоит хроматин?
- 4 Что такое хромосома?
- 5 Какой набор хромосом во всех клетках кроме половых?
- 6 Какой набор хромосом в половых клетках?
- 7 Как называются одинаковые по размеру и форме хромосомы?
- 8 Заполните словарь (таблица 14).

Таблица 14 – Словарь к теме 8

на русском языке	Написание слова	
	на английском языке	на родном языке
ядро	nucleus	
эукариоты	eukaryotes	
ядерная оболочка	nuclear membrane	
поры	pores	
хроматин	chromatin	
ядерный сок	nuclear sap	
ядрышко	endosome	
компактно	densely	
упакованная	packed	
диплоидный набор хромосом	diploid set of chromosomes	
форма	shape	
размер	size	
гомологичные	homologous	
пары	pairs	

Литература

- 1 Билич, Г. Л. Биология для поступающих в вузы / Г. Л. Билич, В. А. Крыжановский. – 3-е изд., испр. и доп. – М. : Оникс, 2008. – 1088 с.
- 2 Биология в таблицах, схемах, рисунках / под. ред. С. С. Акимова [и др.]. – М. : Лист, 1998. – 96 с.
- 3 Власова, З. А. Биология. Справочник школьника / З. А. Власова, З. А. Зорина, М. А. Валова. – М. : ТКО АСТ, 1996. – 574 с.
- 4 Резанова, Е. А. Биология человека. В таблицах и схемах / Е. А. Резанова, И. П. Антонова, А. А. Резанов. – М. : ООО «Арт-Диал», 2008. – 207 с.
- 5 Тейлор, Д. Биология: в 3 т. Т. 1 / Д. Тейлор, Н. Грин, У. Стаут. – М. : Мир, 2004. – 454 с.
- 6 Тейлор, Д. Биология: в 3 т. Т. 2 / Д. Тейлор, Н. Грин, У. Стаут. – М. : Мир, 2004. – 436 с.
- 7 Тейлор, Д. Биология: в 3 т. Т. 3 / Д. Тейлор, Н. Грин, У. Стаут. – М. : Мир, 2004. – 451 с.



Производственно-практическое издание

Цурикова Наталья Владимировна,
Цуриков Андрей Геннадьевич

ОСНОВЫ БИОЛОГИИ. АНАТОМИЯ. ЦИТОЛОГИЯ

Практическое руководство

Редактор В. И. Шкредова
Корректор В. В. Калужина

Подписано в печать 14.09.2016. Формат 60x84 1/16.
Бумага офсетная. Ризография. Усл. печ. л. 2,6.
Уч.-изд. л. 2,8. Тираж 25 экз. Заказ 528.

{ - 5 }

Издатель и полиграфическое исполнение:
учреждение образования
«Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины»,
Свидетельство о регистрации издателя, изготовителя,
Распространителя печатных изданий № 1/87 от 18.11.2013.
Специальное разрешение (лицензия) № 02330 / 450 от 18.12.2013.
Ул. Советская, 104, 246019, г. Гомель.

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ И