

# КНИГА ЗА УЧИТЕЛЯ

Владимир Овчаров Огнян Димитров  
Камелия Йотовска Мариана Христова Тая Димитрова

## БИОЛОГИЯ и здравно образование

9. клас

ВТОРА ЧАСТ ЗА 9. КЛАС  
ПРИ ОБУЧЕНИЕ  
С ИНТЕНЗИВНО ИЗУЧАВАНЕ  
НА ЧУЖД ЕЗИК



ИЗДАТЕЛСТВО БУЛВЕСТ 2000



Книга за учителя  
по БИОЛОГИЯ  
и здравно образование  
за 9. клас

*Автори*

© Владимир Атанасов Овчаров, 2018  
© Огнян Атанасов Димитров, 2018  
© Камелия Стайкова Йотовска, 2018  
© Мариана Иванова Христова, 2018  
© Таня Василева Димитрова, 2018

*Графичен дизайн*

© Ивац Иванов Христов, 2018

*Издателство*

© Булвест 2000, 2018

ISBN 978-954-18-1302-7

## СЪДЪРЖАНИЕ

<b>Особености на обучението по биология и здравно образование в 9. клас</b> .....	5
<b>Учебно-методически комплект (УМК) по биология и здравно образование за 9. клас</b> .....	5
<b>Примерно годишно тематично разпределение по учебния предмет биология и здравно образование 9. клас (общообразователна подготовка)</b> .....	20
<b>Методически насоки и разработки на уроците</b> .....	34
<b>Специфични методи и форми за оценяване на постиженията на учениците</b> .....	62
<b>Приложения</b>	
Приложение 1. <b>Етапи на провеждане на лабораторно занятие</b> .....	65
Приложение 2. <b>Система за самооценка по биология и здравно образование в 9. клас</b> .....	66
Приложение 3. <b>Инструкции за изработване на портфолио по биология и здравно образование в 9. клас</b> . . . . .	66
Приложение 4. <b>Протокол за наблюдение (по критерий активно учене)</b> .....	67
<b>Учебна програма по биология и здравно образование за 9. клас</b> .....	68
<b>Литература</b> .....	75

Уважаеми колеги,

Нормативното осигуряване на образованието пряко се отразява върху резултатите от обучението. Изключително важен е отговорът на въпроса какво учебно знание ще бъде включено в даден учебен предмет, като се отчитат връзките му с учебното знание по другите учебни предмети в контекста на общата визия за съдържанието на образованието.

Част от компетенциите на учителя (в т. ч. и на учителя по биология и здравно образование) са свързани с приложението на избрана теория и технология на обучение, различни форми на организация, методи, нагледни средства, съпътстващи прийоми при създаването на цялостния педагогически дизайн на учебната среда като съществен фактор за качество на управлението.

Във връзка с това предложената концепция за единно цяло на учебно-методическия комплект от учебник, работни листове, книга за учителя и електронен вариант на учебника по биология и здравно образование за 9. клас се явяват своеобразен технологичен модел за усвояване на знания и формиране на умения. Всичко това е в съответствие с учебната програма по биология и здравно образование за 9. клас и е заложено в целите. Това позволява систематизиране на знанията и уменията за решаване на задачи от различен вид и с различна степен на трудност. Разнообразието от предложени задачи улеснява осъществяването на корекционната и оценъчната дейност от страна на учителите.

В книгата за учителя са налични педагогически модели за организиране на процеса на обучение по биология и здравно образование в 9. клас, разнообразни дидактически материали, инструкции за учениците, указания и други материали.

За всяка тема има набор от елементи, които действат като система и покриват компонентите на процеса на обучение.

В структурно и съдържателно отношение учебно-методическият комплект по биология и здравно образование за 9. клас отразява съвременните представи за интерактивно обучение, основано на учене чрез изследване, учене чрез решаване на проблеми и вземане на решения, създаване на проекти, учене чрез откриване. По този начин имате възможност да прилагате готови педагогически решения и идеи при организиране на образователния процес и в същото време да формирате и развивате посочените ключови компетентности на обучаемите. Не на последно място, имате възможност да избирате между различни педагогически стратегии, превръщайки се в медиатор и поставяйки в динамична връзка предмета на обучение и обучаваните.

## ОСОБЕНОСТИ НА ОБУЧЕНИЕТО ПО БИОЛОГИЯ И ЗДРАВНО ОБРАЗОВАНИЕ В 9. КЛАС

Учебният предмет биология и здравно образование в 9. клас е част от общообразователната подготовка по биология и здравно образование, която започва в 8. и завършва в 10. клас на първия гимназиален етап.

Учебната програма по биология и здравно образование в 9. клас включва биологично учебно знание, което се отнася до равнищата на организация на микросистемата. Обучението по предмета е насочено към изграждане на цялостна представа за химичния състав, структурата, процесите и възпроизводството на клетката, като на структурна и функционална основа се формират понятия, свързани с клетъчната организация и функциониране на материята, и се усвояват практически умения за наблюдения на клетки, клетъчни структури и процеси.

Програмата е обособена в пет основни теми: 1. Химичен състав на живата материя; 2. Надмолекулни комплекси; 3. Структура и процеси в клетката; 4. Възпроизводство на клетката; 5. Приложение на знанията за клетката.

За успешното изпълнение на програмата са необходими приложението и съчетаването на традиционни и съвременни форми, методи и подходи при организиране на учебния процес, с активно включване на елементи на изследователския и на проблемния подход. За разкриване на експерименталната същност на биологичните науки е необходимо да се използват всички възможности за демонстрационен и лабораторен експеримент.

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИ КОМПЛЕКТ (УМК) ПО БИОЛОГИЯ И ЗДРАВНО ОБРАЗОВАНИЕ ЗА 9. КЛАС

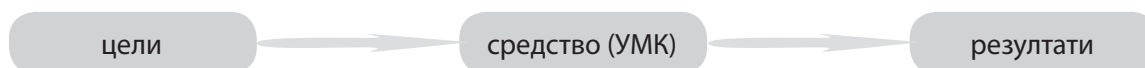
Учебно-методическият комплект (УМК) за учебния предмет биология и здравно образование за 9. клас е единство от специфични продукти и представлява цялостен модел на образователния процес по учебния предмет.

УМК по биология и здравно образование за 9. клас е цялостна система от взаимносвързани продукти (учебник, книга за учителя, работни листове, електронен вариант на учебника), обединени от обща концепция. Основата на това обединение от специфични продукти е релацията съдържание – структура – функции. Четирите продукта са обединени в единно цяло и представляват сценарият на образователния процес по учебния предмет биология и здравно образование за 9. клас. В УМК е имплементирана съдържателна концепция, заложената в нормативните документи.



УМК по биология и здравно образование за 9. клас представлява единно цяло и осигурява в структурен и технологичен аспект формирането на когнитивни, афективни и практически умения на ученика чрез обучението.

Всеки отделен елемент от УМК (учебник, работни листове, книга за учителя и електронен вариант на учебника) представлява част от цялото и същевременно с това – структурирана цялост. УМК се явява средство за реализирането на целите по биология и здравно образование в 9. клас.



Средството (УМК) предоставя на учителя за всяка тема по БЗО 9. клас съответен модел в зададените граници от целите. Чрез УМК учителят получава отговор на въпросите: Защо ще се учи? За какво ще се учи? Какво ще се учи? и Как ще се учи?

В УМК са предвидени дейности за придобиване на ключови компетентности, както и междупредметни връзки: ключови компетентности по природни науки – използване на знания за структурата, функциите и възпроизводството на клетката и прогнозиране на възможни техни приложения в практиката; умения за подкрепа на устойчивото развитие и за здравословен начин на живот и спорт – използване на познания за устройството, функциите и възпроизводството на клетката за превенция на различни метаболитни заболявания и нарушения в механизма на клетъчно делене; умения за учене – самостоятелно проучване на информация от различни източници, дискутиране на проблеми, проявяване на критично мислене, работа в екип, планиране на дейности, изразяване на мнение и формулиране на решения, усвояване на правила, подпомагащи познавателния процес; самонаблюдаване и упражняване на самоконтрол при изпълняване на дидактически задачи, решаване на задачи и казуси, насочени към формиране на функционална грамотност; компетентности в областта на българския език – развиване на техниката на четене и писмената култура на учениците; обогатяване на езиковата им култура чрез използване на специфична терминология; развиване на умения за работа с различни видове текст (научен, научнопопулярен) и различаването им; за извличане на съществена информация от учебник, научнопопулярни статии и други източници, за работа с речник на чуждите думи в българския език и с терминологичен речник; създаване на текст в устна или писмена форма – описание, съобщение, есе, план, протокол с резултати и изводи от експериментална дейност; усъвършенстване на уменията за диалогично общуване при обсъждане на съвместна дейност, изразяване на мнение и др.; умения за общуване на чужди езици – извличане на информация за структурата, функциите и възпроизводството на клетката от различни източници на изучаван от учениците чужд език; дигитална компетентност – търсене, събиране, обработване и представяне на информация за създаване на компютърни модели и презентации; социални и граждански компетентности – умения за общуване, критично и съзидателно мислене при вземане на решения; проявяване на толерантно отношение и приемане на различни гледни точки при обсъждания и дискусии; инициативност и предприемчивост – умения за планиране, организиране и управление на познавателната дейност; културна компетентност и умения за изразяване чрез творчество – изработване на модели, макети, постери, проекти, компютърни презентации и др.

## УЧЕБНИК

Учебникът заема структуроопределящо място в УМК. В него е реализирана нормативно заложената концепция за съдържанието по биология и здравно образование в 9. клас. Основният критерий за качествен учебник е реализирането на нормативно определените в стандарта и в учебната програма очаквани постижения на учениците. Учебникът по биология и здравно образование за 9. клас има интегрираща функция. Той осигурява връзката между компонентите на процеса обучение и се явява модел и средство за управление на учебно-възпитателния процес. Той е отражение на единството съдържание – процес на обучението.



Като се имат предвид съдържанието и структурата на учебника, може да се опишат и най-важните му функции. Учебникът по биология и здравно образование за 9. клас се явява основният източник на задължителната информация, която е съобразена изцяло с изискванията на учебната програма. Той е средство за създаване и поддържане на интерес на учениците към учебния предмет, както и за стимулиране на тяхната познавателна активност. Явява се средство за формиране на умения за самостоятелно усвояване, прилагане и обогатяване на знанията, както и ориентир при организиране на учебно-познавателната дейност на учениците в обучението. Функцията му по отношение на контрола и самоконтрола на учениците го прави средство по отношение на процеса и на резултатите от обучението.

Текстът и извънтекстовите компоненти отговарят на съвременното състояние на биологичната наука относно равнищата на организация на микросистемата – единство в химичния състав на живата и неживата материя, структура и значение на надмолекулните комплекси, устройство, процеси и възпроизводство на клетката, приложение на знанията за клетката.

Учебникът съдържа разнообразни, балансираны учебни дейности и задачи за индивидуална и групово работа, предлага възможности за творческо мислене и оценка – чрез работа по проекти, решаване на ситуационни задачи, различни рубрики и др.

Равнището на трудност на съдържанието, примерите и илюстративният материал отговарят на възрастовите характеристики на учениците и на учебната програма. Създадени са условия за насърчаване и улесняване на самостоятелното търсене на информация от различни източници чрез: рубрика „Проучете“ в уроците за нови знания, семинари (Проекти и дискусия) и ситуационни задачи. В темите за лабораторна работа и други практически дейности се прилагат на практика придобитите знания и се изграждат различни практически умения за наблюдения на обекти и процеси в природата и в учебната лаборатория. Осигурени са възможности за самостоятелно учене, критическо мислене и творческа дейност: проблемен въпрос в началото на всеки урок за нови знания, рубрики „Проучете“, „Биофокус“ и „Приложете наученото“, въпроси и задачи за самооценка след всеки раздел. Въпросите и задачите за самооценка осигуряват възможности за самооценяване на постиженията на учениците. Осигурени са последователност и приемственост на учебното съдържание чрез ясно подчертани връзки между сродни теми и понятия и актуализиране на придобити вече знания. Осигурени са възможности за междупредметни връзки с човекът и природата, биология и здравно образование, 7. и 8. клас, химия и опазване на околната среда, физика и астрономия, български език и литература, информационни технологии, изобразително изкуство и др.

Предвид същността на учебния предмет биология и здравно образование за 9. клас е отделено внимание на практическите дейности и на формирането на практически умения.

Учебникът по биология и здравно образование за 9. клас се явява също средство за развитие на мисленето, както и на обогатяване на биологичната култура в контекста на ключовите компетентности по природни науки.

Въпросите и задачите в края на всяка тема, както и тези за контрол и оценка, помагат на учениците сами да оценят своите знания и им показват как могат да ги прилагат в различни ситуации. В темите за разработване на проекти учениците могат да се включат в тяхната подготовка, като проучват информация от различни източници самостоятелно или в екип и планират различни дейности. При представянето на изработените проекти в избрана от тях форма могат да изразят мнение, да формулират решения, както и да представят своята гледна точка при обсъждания и дискусии по ключови моменти от тях. Учебникът съдържа и теми за лабораторни работи и практически дейности, в които учениците извършват наблюдения на обекти и процеси в природата и в учебната лаборатория, моделират структури и процеси.

В учебника разпределението на задължителните учебни часове за годината е, както следва:

- за нови знания ~ 61% – 22 учебни часа;
- за преговор и обобщение ~ 6% – 2 учебни часа;
- за практически дейности (лабораторни упражнения, практикуми, учебни екскурзии и др.) ~ 19% – 7 учебни часа;
- за дискусии, дебати, семинари и др. ~ 6% – 2 учебни часа;
- за контрол и оценка ~ 8% – 3 учебни часа.

## РАБОТНИ ЛИСТОВЕ

Работните листове по учебния предмет биология и здравно образование за 9. клас функционират като допълнение към учебника.

Работните листове:

- служат като технологичен модел за усвояване на знания и формиране на умения;
- позволяват систематизиране на знанията и уменията за решаване на задачи от различен вид и с различна степен на трудност;
- осигуряват качествено осмисляне и затвърдяване на знанията;
- позволяват подбирането и привеждането на аргументи в подкрепа на собствена теза;
- улесняват осъществяването на корекционната и оценъчната дейност от страна на учителите;
- заместват и тетрадката за работа в клас – към всяка тема е предвидено място за план на урока.

Работните листове предлагат система от задачи към всяка методична единица, които могат да се използват при актуализация (преди изучаване на новата тема), при усвояване на нови знания, както и при затвърдяване, обобщаване и прилагане на новите знания. Конкретни примери за включване на задачи в хода на учебно-познавателната дейност са приведени в методическите разработки в книгата за учителя. Задачите са предназначени за работа в клас или въщи. Това дава възможност за индивидуален подход и диференциране на познавателната дейност на учениците.

Работните листове съдържат множество илюстрации, схематични рисунки, познавателни и ситуационни задачи, теми за есета, въпроси и задачи върху разделите „Химичен състав на живата материя“; „Надмолекулни комплекси“; „Структура и процеси в клетката“; „Възпроизводство на клетката“; „Приложение на знанията за клетката“.

Работните листове се явяват своеобразен технологичен модел за усвояване на знания и формиране на умения в съответствие с учебната програма и заложеното в целите, като позволяват систематизиране на знанията и уменията за решаване на задачи от различен вид и с различна степен на трудност. Разнообразието от задачи улеснява осъществяването на корекционната и оценъчната дейност от страна на учителите.

Работните листове осигуряват възможност за качествено осмисляне и затвърдяване на знанията. В тях са включени задачи, които изискват извършване на разнообразни учебни дейности:

- работа с учебен текст;
- попълване на данни в таблици и схеми;
- ситуации, изискващи теоретичен анализ и синтез;
- трансфер на знания и дейности както в познати, така и в нови ситуации;
- наблюдение и описание на биологични обекти;
- измерване и пресмятане на величини;
- решаване на казуси и проблемни ситуации;
- конструиране на модели на изучавани обекти.

Основните дидактически функции на работните листове са свързани със: засилване на познавателната активност на учениците (подпомага ги при осмисляне и усвояване на знанията); създаване на условия за формиране на умения за самостоятелна дейност, за планиране и организация на учебния труд; засилване на интереса на учениците към практическото приложение на изучаваното знание, към връзката наука – практика по отношение на решаване на здравословни проблеми. Именно тези дидактически функции правят работата с работните листове препоръчителна и полезна в рамките на процеса на обучение.

## КНИГА ЗА УЧИТЕЛЯ

В книгата за учителя е заложен отговорът на въпроса как функционира всеки от елементите в УМК. Предназначението на книгата е да представи и аргументира пред учителите концепцията на авторския колектив за обучението по учебния предмет биология и здравно образование в 9. клас, да ги насочи и подпомогне в подготовката, организирането и провеждането на обучението за по-пълно реализиране на основните цели и задачи, заложи в учебната програма.

Книгата за учителя изпълнява специфични функции. В нея е представено съдържанието на учебната програма по биология и здравно образование за 9. клас със съответния методически коментар. В нея са конкретизирани особеностите на учебното съдържание и са описани акцентите, които са включени във



всяка методична единица. Книгата за учителя предлага конкретни идеи за организиране на процеса на обучение, като уточнява необходимите методи и дидактически средства.

Книгата за учителя насочва учителите към ползване на допълнителни източници на информация.

Книгата е структурирана в няколко части:

- Особенности на обучението по биология и здравно образование в 9. клас.
- Общо представяне на учебния комплект (учебник, работни листове, книга за учителя, електронен вариант на учебника).
- Педагогическа технология, заложена при разработването на системата за обучение по биология и здравно образование в 9. клас.
- Работа с печатното издание – структура на учебника (видове уроци и начин за работа с тях), структура на урочната единица, описание и работа с рубриците, използване на допълнителни материали.
- Примерно годишно разпределение на темите от учебното съдържание по биология и здравно образование за 9. клас.
- Методически насоки и разработки на уроците. Разработени са примерни варианти на теми по единен алгоритъм: план на урока; опорни знания и умения; основни понятия; актуализиране на знания, умения; съдържателни акценти; използване на материали и други средства; допълнителни дейности; допълнителни задачи; задачи за контрол.
- Оценяване на знанията и уменията на учениците по биология и здравно образование в 9. клас.
- Учебна програма по биология и здравно образование за 9. клас.

## **ЕЛЕКТРОНЕН ВАРИАНТ НА УЧЕБНИКА**

Електронният вариант на учебника по биология и здравно образование за 9. клас е основен компонент на реформата в образованието, базирана на технологиите. Той може да бъде използван в традиционното обучение лице в лице, както и в дистанционна форма.

Методическата рамка при дизайна на електронния вариант на учебника е насочена към създаване и подбор на дидактически ресурси, съобразени с психолого-педагогическите особености на учениците, от една страна, и спецификата на предмета, от друга.

Най-общо електронният вариант на учебника по биология и здравно образование за 9. клас притежава следните характеристики:

- отговаря на съвременната концепция за мултимодално представяне на учебното съдържание;
- притежава лесна и интуитивна навигация;
- притежава разнообразие от ресурси – една част от ресурсите (например работни листове със задачи) учителят може да използва както в хода на урока за формиране на умения, така и при обобщаване на знания в края на часа (те допълват набора от задачи, включени в учебните помагала по предмета);
- осигурява интерактивност по време на час между учителя, учениците и учебното съдържание (по този начин се отрежда активна роля на ученика в процеса на формиране на специфично-предметни знания и умения);
- вградени са изображения (картинни галерии), видео- и аудиофайлове, интерактивни анимирани модели, уеб страници и др.;
- включените видеофилми и интерактивни симулации подпомагат онагледяването на сложни процеси и явления, които по друг начин не могат да бъдат усвоени (по този начин се предлага и решение на проблема, свързан с материалната база в много от училищата и в същото време се създават условия за наблюдение на опити, изискващи скъпа апаратура).

В рамките на учебник по биология и здравно образование за 9. клас е желателно да присъства следната система от дидактически ресурси:

- видеофилми – учебните видеофилми онагледяват изучаваните обекти и процеси, които са почти или изцяло недостъпни за наблюдение в естествени условия. Включените видеофилми илюстрират съществени характеристики на тези обекти в тяхната динамика и изпълняват важна функция при формирането на понятия, подпомагайки процеса на двойното кодиране на учебната информация;
- демонстрации, придружени с обяснения, реални опити и симулации на различни процеси и явления, които не биха били възможни за наблюдение в реални условия в класната стая;
- флашанимации – анимирани обекти като видеофайлове, анимирани банери или обикновен движещ

се текст. Те се отличават както с големите си интерактивни възможности, така и с образователния и мотивационния потенциал в процеса на обучение;

- видеоинструкции;
- мултимедийни разработки с алгоритми за работа, които осигуряват възможност за поетапно усвояване на последователност от специализирани операции в рамките на дадено умение;
- анимирани интелектуални карти;
- анимирани схеми;
- допълнителни изображения на учебни обекти и фотогалерии – чрез включените допълнителни изображения в учебника се обогатява наборът от учебни обекти в тяхното разнообразие. Тези ресурси попадат в групата на равнозначните илюстрации, в които е кодирана учебна информация;
- текстови материали;
- работни листове, включващи разнообразен тип задачи, чрез които се организира усвояването на новата тема;
- таблици, графики, схеми, които предполагат да бъдат разчетени от учениците, предполагат систематизиране на данни и трансформиране на информация към изучаваните теми;
- задачи и упражнения, чрез които се осигурява приложение на учебното знание в стандартни и нестандартни ситуации;
- презентации – към част от темите на е-учебниците са включени интерактивни презентации, свързани с учебното съдържание. Те съдържат изображения и информация по конкретна тема в съответствие с учебната програма;
- допълнителни въпроси и задачи, предлагащи възможност за приложение на учебното знание и възможност за проверка на нивото на сформированост на знания, умения и компетенции по даден учебен предмет;
- адреси в интернет, чрез които учениците могат да гледат учебни филми, да имат достъп до онлайн виртуални лаборатории и др.

Целият набор от дидактически ресурси допълва и надгражда текстовете и съответните рубрики от книгното тяло на учебника, адаптиран във вид, удобен за електронно ползване.

## **Педагогическа технология, заложена при разработването на системата за обучение по биология и здравно образование в 9. клас**

За успешното постигане на очакваните резултати при разработването на учебната система за обучение по биология и здравно образование в 9. клас се прилагат и съчетават традиционни и съвременни форми, методи и подходи при организиране на учебния процес с активно включване на елементи на изследователския и на проблемния подход.

**Изследователският и проблемният подход** при разработването на учебната система за обучение по биология и здравно образование в 9. клас са имплементирани посредством придобиване на знания чрез проучване (в контекста на разнообразни активности), както и за развиването на персоналният обем от знания като цяло.

Изследователското обучение се основава на конструктивистката образователна парадигма (конструктивизъм). Конструктивизмът е цялостен подход, основан на разбирането, че в процеса на познавателната дейност новите знания се свързват с предишния опит на обучаемия. Конструктивизмът търси отговори на въпросите как хората учат и каква е „природата“ на знанието. Тази теория представя идеята, че учещият конструира собствени знания и същевременно конструира значения, учейки. От тази гледна точка основната задача на обучението е не само да „се даде“ на учениците повече нова информация, а да бъде подпомогнат процесът на когнитивното им развитие, т.е. изграждането и реструктурирането на познавателните структури. Това може да се постигне чрез комплексна учебна среда, изградена върху реални ситуации, чрез която ученикът да придобие нов социален опит. Във връзка с това разработената система за обучение по биология и здравно образование в 9. клас дава възможност на учениците да търсят решения на познавателни

задачи в ситуации, максимално близки до реалния живот, използвайки разнообразни методи на работа.

В центъра на обучението, ориентирано към изследователския подход, са споделените знания и опит. Целта е учениците да генерират идеи и да формулират заключения.

Основни въпроси за изследователския подход	Отговори
Каква е същността на подхода (ключови думи)?	<ul style="list-style-type: none"> <li>● причинност;</li> <li>● доказателственост;</li> <li>● аргументираност;</li> <li>● разрешаване на проблеми (казуси);</li> <li>● намиране на решения;</li> <li>● работа в сътрудничество.</li> </ul>
Какъв е механизмът на работа?	<p>Учениците работят по предварително зададен проблем. Учителите сътрудничат и подкрепят (окуражават/подпомагат) учениците да се превърнат в изследователи.</p> <p>За проучването се използват различни източници на информация (включително ИКТ).</p> <p>Провеждат се семинарни и практически занятия, решават се проблемни ситуации, казуси, инциденти.</p> <p>Учениците изработват краен продукт.</p>
Кои са етапите?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Задаване на собствени въпроси.</li> <li>2. Получаване на доказателства в подкрепа на отговорите на въпросите.</li> <li>3. Обясняване на събраните доказателства.</li> <li>4. Свързване на обясненията с доказателствата.</li> <li>5. Аргументиране и обосноваване.</li> </ol>
Кои умения се формират?	<ul style="list-style-type: none"> <li>● аналитични умения (за изследване на тема, разработване на план на проекта и график, извличане на изводи от резултатите от научните изследвания);</li> <li>● умения за теоретичен анализ (да разделят сложна научна система на по-малки части, да извеждат причинно-следствени връзки и да защитават мнения, като използват факти);</li> <li>● умения за синтез (събиране на информация от различни източници);</li> <li>● функционална грамотност (умения за четене и разбиране на научни текстове);</li> <li>● критическо мислене;</li> <li>● умения за експериментиране (запознаване с необходимите уреди, материали, методологии и процеси);</li> <li>● умения за решаване на проблеми, за преодоляване на препятствия и намиране на решения;</li> <li>● умения за изчисления и измервания;</li> <li>● умения за работа по алгоритъм;</li> <li>● презентационни умения (ефективно да представят информация);</li> <li>● умения за работа в екип (сътрудничество, взаимодействие с членовете на екипа, работещ по проект);</li> <li>● творчески умения (умения за решаване на проблеми и разработване на нови идеи);</li> <li>● лидерски умения (за ръководене на екип);</li> <li>● организационни умения, за да могат да следят много различна информация;</li> <li>● дискуссионни умения;</li> <li>● умения за планиране.</li> </ul>

В разработената система за обучение по биология и здравно образование в 9. клас изследователското

и проблемното обучение не се отнасят до запаметяването на научни факти и информация, а по-скоро до разбирането и прилагането на научни концепции и методи. Става въпрос за специфична дейност на учениците, в която те развиват знания и разбирания за научни идеи. Като истински учени, те могат да проучват и изследват живите организми, да направят своите собствени наблюдения, да събират и анализират собствени данни, както и да предлагат обяснения за тяхната собствена работа, основани на доказателства.

В процеса на учене чрез стратегиите на научното изследване учениците провеждат изследване и събиране на доказателства от различни източници, обясняват събраните данни, представят и защитават своите заключения.

В системата за обучение по биология и здравно образование в 9. клас във всяко ниво на изследване субектите учител и ученик имат определени отговорности, а именно:

**Табл. 1. Основни отговорности на субектите учител и ученик**

Нива на изследване	Проблем	Процедура	Решение
Ниво 1: Потвърждаващо/Верифициращо	Учителят	Учителят	Учителят
Ниво 2: Структурирано	Учителят	Учителят	Ученикът
Ниво 3: Ръководено	Учителят	Ученикът	Ученикът
Ниво 4: Отворено	Ученикът	Ученикът	Ученикът

За успешното изпълнение на разработената система за обучение по биология и здравно образование в 9. клас се прилагат и съчетават различни **методи на обучение** – разказ, беседа, работа с текст, дискусия, наблюдение, експеримент, моделиране, казус, инцидент, мозъчна атака, пирамида, дидактическа игра и др.

За разкриване на експерименталната същност на биологичните науки в разработената система за обучение по биология и здравно образование в 9. клас са използвани всички възможности на **методите за емпирично изследване**.



Съществуват методически изисквания към дейността на учителя при приложение на методите за емпирично изследване. Обобщено те са:

- ясна формулировка на целите;
- подготовка на инструментариум за наблюдение – протоколи, техника и др.;
- уточняване на стандартите за наблюдение на обектите (учебната дейност, биологични обекти и процеси и т.н.);
- анализиране и оценка на наблюдаваното;
- осигуряване на конкретни условия за самостоятелна работа на учениците, които включват:
  - обект на наблюдение;
  - инструментариум за наблюдение;
  - алгоритмично предписание;
  - учебна тетрадка или дневник за наблюдение;
  - пооперационен контрол на учениците по време на наблюдението.

Методическите изисквания към избора на обект за наблюдение се отнасят до:

- еднозначност на замисъла – провежда се съобразно предварително определен замисъл;
- планомерност – извършва се по предварително подготвен план;

- целенасоченост – наблюдават се само интересующите ни страни или свойства на обекта на наблюдение;
- активност – наблюдателят активно търси необходимите признаци, страни, свойства на обекта;
- обективност – възможност за контрол на резултата чрез повторения или чрез измервателни уреди, сензори и т.н.;
- научна интерпретация на резултатите – необходимост от анализ на резултатите и формулиране на изводи от наблюдението.

В зависимост от целите на обучение и спецификата на признаците на обектите, които ще се наблюдават, вариантите на представяне могат да бъдат два:

- естествени обекти;
- модели.

**Моделът** е изградено от субекта изображение на определени признаци на реално съществуващ обект с цел неговото изучаване.

Моделите могат да бъдат класифицирани въз основа на различни признаци.

1. Според плоскостта на моделиране моделите са: естествени (системи, които съществуват в обективната реалност и които са подбрани въз основа на конкретно сходство с изследвания обект) или изкуствени (системи, които въз основа на определени критерии за подобие с оригинала се конструират и технически се реализират от субекта).

Изкуствените могат да бъдат: двумерни или тримерни; композиращи се или декомпозиращи се; статични или динамични.

2. Според аналогията между модела и оригинала моделите могат да бъдат: структурни (аналогията между модела и оригинала е в съответствие с връзките, свързващи елементите на дадена система); функционални (моделират се външни или вътрешни начини на поведение на определена система, чрез входно-изходни връзки); структурно-функционални (аналогията е както по отношение на елементите, изграждащи оригинала, така и по отношение на функционалните връзки между тях).

За да бъде достоверен един модел, е необходимо да се съблюдават следните правила:

- моделът и оригиналът да са сходни по общите съществени признаци на оригинала;
- в модела да е отразено отношението на общите съществени и общите несъществени признаци на оригинала;
- в модела да са отразени зависимостите между признаците на сходство (обща съществени) и признаците на пренасяне.

Моделирането е изследователски метод, при който се изучава не реално съществуващият обект, а негов заместител (модел). Моделирането се основава на отношението на частично сходство в признаците между два и повече обекта или групи обекти (умозаклучение по аналогия).

Кога се прилага методът моделиране? Прилага се, когато обектът на изследване е недостъпен или е трудно достъпен, или изисква много време, или не съответства и не обслужва целите.

Моделирането преминава през следните етапи:

1. предварителен анализ;
2. конструиране на модела;
3. работа с модела;
4. съотнасяне на резултатите, получени от модела към реалността.

Кои са основните характеристики на **експеримента** (демонстрационен или лабораторен експеримент)?

Съществената черта на експеримента е, че той създава предпоставки не само за качествена характеристика, но и за количествено измерване на резултатите. Експериментът включва последователност от действия и операции за преобразуване на обекта на усвояване.

Учебният експеримент може да бъде демонстрационен (фронтален) експеримент или индивидуален (групов) експеримент.

Методически изисквания към дейността на учителя по отношение на учебния експеримент са:

- Предварителна подготовка – създаване на условия за самостоятелна работа, която позволява на учениците пряко участие в процеса.
- Формулиране на цели, мотивация на учениците за изследователската дейност.
- Ресурсно осигуряване на експеримента.
- Формулиране на правила и техники за безопасност.

- Конструирание на система от задачи с включени алгоритми за работа.
- Пооперационен контрол върху дейността на учениците.

При планирането и провеждането на всеки експеримент се спазват общоприетите правила, а именно: проследяване на влиянието на един фактор и промяна само на този фактор в хода на експеримента; многократна повторяемост на експеримента с възпроизводимост на резултатите.

Кои са етапите за провеждане на експеримент?

#### *I. Планиране на експеримента*

- Формулиране или осмисляне на целта на експеримента
- Формулиране на хипотеза, която е в основата на целта на експеримента
- Разработване на схема модел за изпълнение на експеримента (какво трябва да се наблюдава, измерва, в каква последователност и т.н.)
- Определяне на начина за регистриране на резултата от експеримента

#### *II. Подготовка на експеримента*

- Определяне и набавяне на необходимите прибори и материали

#### *III. Изпълнение на експеримента*

- Провеждане на експеримента
- Фиксиране на резултатите по предварително замисления начин

#### *IV. Финализиране на експеримента*

- Анализ на резултатите от гледна точка на хипотезата и целта
- Формулиране на изводи

Дидактическата ценност на експеримента като метод се заключава не само в изброените по-горе възможности за приложение, а преди всичко при формирането на умение за планиране на експерименти като част от цялостната изследователска култура на ученика. За тази цел е необходимо отделянето на специално внимание и изучаването от учениците на правилата и алгоритъма за провеждане на експеримент.

Ключов момент в разработената система за обучение по биология и здравно образование в 9. клас заема **интерактивното обучение**. Концепцията и технологията на интерактивното обучение са основани на явлението интеракция (от англ. interaction – взаимодействие, въздействие един на друг). В процеса на обучение се осъществяват междуличностно познавателно общуване и взаимодействие между всички негови субекти. Развитие на индивидуалността на всеки ученик и възпитанието на неговата личност се осъществяват в ситуации на общуване и взаимодействие между хората един с друг. При интерактивното обучение учебният процес по биология и здравно образование в 9. клас е организиран така, че на практика всички ученици са въввлечени в процеса на познанието (имат възможност да разберат и обмислят това, което знаят и мислят). Съвместната дейност на учениците в процеса на обучението, при усвояване на учебния материал предполага всеки да даде своя индивидуален принос. Така на практика има обмен на знания и идеи. Всичко това се случва в атмосфера на доброжелателност и взаимна подкрепа, което позволява не само да се получава ново знание, но и да се развива познавателната дейност, превеждайки я в по-високи форми на сътрудничество. Интерактивното обучение има напълно конкретни и прогнозируеми цели. Интерактивната дейност по време на часовете по биология и здравно образование в 9. клас предполага организация и развитие на диалогово общуване, което осигурява взаимно разбиране и взаимодействие, води към съвместно решаване на общи, важни и значими за всеки участник задачи.

Какви форми на интерактивното обучение са подходящи по биология и здравно образование в 9. клас?

Целесъобразността от прилагане на интерактивни форми по биология и здравно образование в 9. клас се определя от задачите на урока и неговите цели. На практика учителите прилагат различни интерактивни методи за групова работа по време на обучението – решаване на казуси, аквариум, дърво на решенията, мозъчна атака, дебати, дидактическа игра и др. Тези форми са ефективни, ако по време на часа се обсъжда обстойно някакъв проблем, като се използват: знанията на учениците, първоначалните им представи, получените по-рано знания в часа, житейският им опит, които се обсъждат, допълват и разширяват с нови знания, получени от учителя или други източници на информация.

Ученикът е пълноправен участник в учебния процес и неговият опит служи за основен източник на учебно знание. Преподавателят не дава готови знания, а подбужда участниците към самостоятелно търсене на решение. При интерактивното обучение се променя взаимодействието между педагога и ученика: активността на педагога отстъпва място на активността на учащите се, неговата задачата се свежда до създаване



на условия за развитие на техните инициативи – помощник в работата и един от източниците на информация.

Използването на интерактивни методи в процеса на обучение по биология и здравно образование в 9. клас включва моделиране на жизнени ситуации, използване на ролеви игри, съвместно решаване на даден проблем и др. Изключва се доминирането на който и да е участник в учебния процес или на която и да е идея.

Всеки учител може самостоятелно да създаде, да измисли нови форми на работа с класа. В работата по двойки учениците се учат да задават един на друг въпроси и да им отговарят.

Подходящи за възрастовите и психическите особености на учениците в 9. клас са методите „Аквариум“, „Дърво на решенията“, „Заеми позиция“, дидактическата игра и др.

В структурата на процеса на обучение с прилагането на технологиите на интерактивното обучение могат да се отделят следните етапи:

1. *Етап на подготовка* – проучване на ситуацията, изготвяне на инструкции и други материали. Учителят изготвя сценарий, определя игровите задачи, правилата и ролите, игровите процедури, правилата за изчисляване на точките (изготвяне на табло на играта). Учениците събират допълнителна информация, консултират се с учителя, обсъждат помежду си съдържанието и самия процес на урока, играта.

2. *Етап на провеждане* – учителят следи за игровите действия, за резултатите, изчислява точките, обяснява и подпомага учениците в процеса на тяхната работа (при нужда).

3. *Етап на обсъждане* – анализ, обсъждане и оценка на резултатите от урока, играта. Учителят провежда дискусия, участниците обменят мнения и защитават своите позиции и решения, правят се изводи, обменя се опит, обсъждат се възникналите в хода на играта, урока трудности, идеи, които им идват наум.

Интерактивното творчество на учителя и на ученика е безгранично. Важно е умело да бъдат направлявани учениците за постигане на поставените учебни цели и задачи.

Методите за емпирично изследване са център в лабораторните занятия. *Лабораторно занятие* е форма на организация, в хода на която се преобразува обектът на усвояване чрез самостоятелната работа на учениците в хода на експерименти и наблюдения.

Етапи на провеждане на лабораторно занятие (Приложение 1):

I. *Предварителна подготовка и организация на лабораторното занятие*

II. *Провеждане на лабораторното занятие*

Макроструктура на лабораторно занятие

1. Организационен момент.
2. Актуализация на сетивния опит и практическите умения на учениците.
3. Поставяне на целите и задачите.
4. Инструктаж за начина на изпълнение на поставените задачи.
5. Самостоятелно наблюдение на учениците по алгоритъм или инструктаж.
6. Приключване на работата и привеждане в ред на работното място.
7. Докладване на резултатите.
8. Изводи.

Дейност на учителя при подготовката на занятието:

1. Формулиране на темата, целите.
2. Уточняване на новите умения, които ще бъдат формиранни.
3. Изготвяне на план.
4. Изготвяне на алгоритъм за работа по всяка задача.
5. Определяне на средствата, приборите, инструментите, които ще се използват.
6. Пробно осъществяване на всички предвидени експерименти.
7. Точно формулиране на изводи.

Изследователското и проблемното обучение в разработената система за обучение по биология и здравно образование в 9. клас могат да се случат както с участието на ИКТ, така и без него.

ИКТ (включително и мобилните устройства), ако се използват в правилния контекст и с правилните педагогически подходи, могат да осигурят истински реалистичен научен опит. Например учениците могат да използват тези инструменти, за да направят изчисления, анализ, сравнение и обсъждане на резултатите. Те също така могат да заснемат изображения, да записват видео и звук, да си водят бележки, да наблюдават видеоексперименти и др.

## Работа с печатното издание – структура на учебника, структура на урочната единица, описание и работа с рубриките, използване на допълнителни материали

### Учебникът – структурно-функционален анализ

Учебникът е не само материален носител на съдържанието на образованието по биология и здравно образование в 9. клас, но и процесуален организатор за усвояването на това съдържание, за формирането на умения, отношения и компетентности на учениците.

В учебника по биология и здравно образование за 9. клас функционира информационна и технологична система с обособени структурни елементи и определени взаимоотношения между тях. Всеки структурен елемент е ясно обособен и разпознаваем и изпълнява точно определени функции.



Структура на учебника по биология и здравно образование за 9. клас

**Външната структура** на учебника включва увод, съдържание и учебен материал.

Елементи на **вътрешната структура** на учебника са текстовият и извънтекстовият компонент. Текстовият компонент включва основен, пояснителен и допълнителен текст.

**Основният текст** е нормативно детерминиран – включва учебното знание по учебната програма по биология и здравно образование за 9. клас. Основният текст е подчинен на: заложените в учебната програма очаквани резултати за стандарти, очакваните резултати за теми, както и основните понятия. За постигане на целите от учебната програма в учебника по биология и здравно образование за 9. клас са прецизно реализирани взаимоотношенията между основния текст и илюстративния материал. Изображенията са съобразени с възрастовите характеристики на учениците, спецификата на учебния предмет, изискванията за взаимоотношението вербално – сетивно, както и съобразно характеристиките на висшите психични функции на субекта.

<b>Основният текст в методическите единици за нови знания включва:</b>	<b>Основният текст в методическите единици за практическите дейности е в следната последователност:</b>
Проблемен въпрос, чрез който се мотивира необходимостта от изучаването на обектите.	Въвеждащ текст, чрез който се мотивира необходимостта от практическите дейности и се насочва вниманието към уменията, които ще бъдат формирани.
Въвеждащ текст, чрез който се актуализират знания за познати обекти и се насочва вниманието към неизучени характеристики на тези обекти.	Какво ще бъде усвоено (целите), обособено в рубрика „Цели на практическите дейности“.
Описателен или обяснителен текст към формулировки на основни въпроси.	Описание на необходимите уреди, инструменти и материали в обособена рубрика.
Обобщения и изводи в рубриката „Най-важното“.	Задачи със съответен алгоритъм (Ход на работа), включващ последователността от действия, които водят до постигане на целите.

**Пояснителният текст** включва увод, текст към изображения и др. (Пример за такъв текст има в изображението по-долу.)

**Допълнителният текст обогатява** и допълва научната информация от основния текст с интересни данни. Функцията му е да обогати основния текст и да подсили емоционалното въздействие на учебника. Допълнителният текст не е задължителен за усвояване.

Пример:

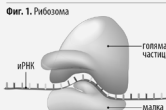

Методическа единица: **Тема 16. Немембранны и едномембранны клетъчни органели**

Очаквани резултати:

- Назовава, разпознава (в текст, изображение, микроскопска снимка), означава върху схема и моделира еукариотна клетка.
- Сравнява по устройство прокариотна и еукариотна клетка.
- Описва и означава върху изображение цитоплазма.

### 16. НЕМЕМБРАНИ И ЕДНОМЕМБРАНИ КЛЕТЪЧНИ ОРГАНЕЛИ

Каква е функционалната връзка между немембранните органели и възникналите след тях в еволюцията едномембранны органели?

**Немембранны клетъчни органели**  
Клетъчните органели, които не са ограничени с мембрана от цитозола, се наричат немембранны органели. Към тях се отнасят рибозомите, клетъчният скелет и клетъчният център.

**Рибозоми**  
Рибозомите са еволюционно най-старите органели. Те се намират във всички прокариотни и еукариотни клетки. Съдържат РНК и белтъци. В някои клетки техният брой достига до 10 милиона. Те имат зърнеста форма и размери 20 – 30 nm, поради което се наблюдават само с електронен микроскоп. Изградени са от голяма и малка частичка (фиг. 1). Основната им функция е синтез на белтъци. Рибозомите се образуват в ядрото, откъдето преминават в цитоплазмата. Там те са свободни или свързани с мембраните на зърнестата ендоплазмена мрежа. Срещат се в митохондриите и хлоропластите. Свободните могат да бъдат единични или повече на брой, прикрепени към информационната РНК като броянци (полизоми). Образването на полизоми повишава скоростта и ефективността на белтъчния синтез – образуват се много молекули на един и същи белтък за кратко време (фиг. 2).

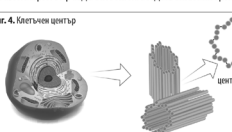
**Клетъчен скелет**  
Клетъчният скелет е изграден от три основни вида нишки и свързващи белтъци. Трите основни вида структури са микронишки, междинни нишки и микротръбчици. Те са свързани помежду си, с клетъчната мембрана и с клетъчните органели посредством свързващи белтъци (фиг. 3).

Видове нишки на клетъчния скелет	Размери (диаметър)	Клетки, в които се срещат	Функции
<b>Микронишки</b>	6 – 8 nm	• клетки, които се делят; • клетки, които осъществяват екзо- и ендцитоза.	Участват в: • делене на цитоплазмата при животинските клетки; • поглъщане на вещества; • амбобидни движения на клетката (амебни, бели кръвни клетки); • защитна функция; • опорна функция.
<b>Междинни нишки</b>	10 – 11 nm	• повечето епителни клетки, подлежащи на механичен натиск; • нервни клетки.	
<b>Микротръбчици</b>	24 nm	• всички клетки, включително делящи се.	Участват във: • възпрепятстван транспорт на органели; • движение на реснички и космичета; • делене на клетките.

Тази триизмерна мрежеста структура изпълнява редица функции в клетката, свързани с формата и движението ѝ, движението на органелите и клетъчното делене.

Клетъчният скелет липсва при прокариотите и е основен фактор в еволюцията на много по-големите и по-сложно устроени еукариотни клетки.

**Клетъчен център**  
Клетъчният център се намира в близост до ядрото в животинските клетки и има сферична форма. Състои се от две цилиндрични тела – центриоли. При клетъчното делене те се удвояват. Образуват се два клетъчни центъра, които се придвижват в двата края на клетката и участват в равномерното разделяне на наследствения материал (фиг. 4).



**Едномембранны клетъчни органели**  
Клетъчните органели, които са ограничени с една мембрана от цитозола, се наричат едномембранны органели. Към тях се отнасят ендоплазмената мрежа, апаратът на Голджи, лизозомите, секреторните мехурчета, вакуолите и др. (фиг. 5).

**Ендоплазмена мрежа**


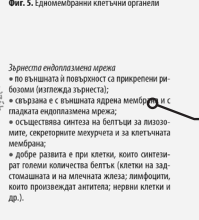
- заема до 10% от обема на клетките;
- изградена е от сплескати цистерни и тръбчици, които са свързани помежду си и образуват мрежовидна структура;
- те е два вида – зърнеста и гладка.

**Гладка ендоплазмена мрежа**

- по повърхността ѝ има прикрепени рибозоми (изглежда гладка);
- свързана е със зърнестата ендоплазмена мрежа;
- осъществява синтеза на фосфолипидите и на стероидните хормони (полови хормони и хормони на кората на надбъбречната жлеза), обогатяването на токсични и лекарствени вещества;
- в мускулните клетки в цистерните ѝ се складира Ca<sup>2+</sup>;
- разгражда гликогена в чердробните клетки.

**Апарат на Голджи**

- наречен на името на италианския учен Камело Голджи, който го е открил;
- изграден е от платна сплескати цистерни и малки транспортни мехурчета;
- много си организира транспортните механизми (добавят се мембранни съставки, конденсират се);
- образува секреторни мехурчета, които излизат от клетката екзистично, хормони и други белтъци;
- образува лизозоми, функциониращи в клетките;
- добре е развит в нервните клетки и в клетките на жлезите.

**Зърнеста ендоплазмена мрежа**

- по външната ѝ повърхност са прикрепени рибозоми (изглежда зърнеста);
- свързана е с външната ядрена мембрана;
- осъществява синтеза на белтъци за лизозоми, секреторните мехурчета и за клетъчната мембрана;
- добре развита е при клетки, които синтезират големи количества белтък (клетки на задстомашната и на млечната жлеза; панцитите, които произвеждат антитела; червени клетки и др.).

Пояснителен текст

**Лизозоми**

- имат сферична форма;
- съдържат около 60 вида ензими, които разграждат белтъци, липиди, въглеводрати и нуклеинови киселини до по-малки молекули;
- участват във вътреклетъчното смилане на попадащи в клетката вещества и на уредени части на клетката;
- при разрушаване на мембраната им е възможно освободените ензими да разградят самата клетка.

**Пероксисоми**

- малки мехурчета, съдържащи много ензими;
- осъществяват разграждането на токсичния водороден пероксид, окисляването на някои мастни киселини, обезвреждаат на внесени отвън токсични вещества (например алкохол).

**Секреторни мехурчета**

- имат сферична форма;
- съдържат белтъци (хормони, ензими, антитела и др.);
- образуват се в апарата на Голджи, след което с помощта на клетъчния скелет се транспортират до клетъчната мембрана;
- чрез ендцитоза съдържането им се излива извън клетката.

**Вакуоли в животинските клетки**

- животинските вакуоли са с малки размери и са временни;
- най-често са храносмилателни вакуоли (обслужващи процеси като фагоцитоза) или свалвателни вакуоли (стварване и отделяне на излишката за клетката вода).

**Вакуоли в растителните клетки**

- заемат 30 – 90% от обема на клетките;
- сравнително големи мехурчета;
- съдържат вода, различни хранителни вещества, отпадни продукти на обмяната, както и лимфени, които осъществяват проводите и цветовете на растенията;
- могат да увеличават своя обем, което води до увеличаване на обема на растителната клетка;
- участват в създаването на вътрешно-клетъчно налягане (тургор), от което зависи свежестта на растителните органи.

**Вакуоли има и в клетките на гъбите.**

**Фиг. 6. Взаимодействие между едномембранните клетъчни органи**

1. Белтъци от зърната ендоплазматична мрежа се придвижват към апарата на Голджи.

2. Белтъците претърпяват химични промени в апарата на Голджи.

3. Белтъците се намират в секреторни мехурчета и се освободят чрез ендцитоза.

4. Сливане на секреторни мехурчета с клетъчната мембрана („поправка на мембраната“).

отделни на непотребни вещества хранителна частца или микроорганизъм

**Прочетете**

Съществуват над 40 вида лизозомни болести. Те са резултат от дефект в гени, вследствие на което се синтезират неактивни ензими. Прочетете три такива заболявания.

**Най-важното**

Немембранните клетъчни органи са рибозомите, в които се синтезират белтъци; клетъчният скелет, който има опорна и защитна функция, участва в движението на органелите и в цитозола; клетъчният център, който участва в деленето на клетката. Едномембранните органи (ограничени от цитозола с единична мембрана) са ендоплазматична мрежа, в която се синтезират различни вещества; апаратът на Голджи, който участва в секретцията на вещества; лизозомите, които играят важна роля във вътреклетъчното смилане; пероксисомите, които обезвреждат токсичния  $H_2O_2$ ; и вакуоли, в които се натрупват различни резервни вещества. Едномембранните органи заедно с клетъчната мембрана изграждат единична мембранна система.

**Високофокус**

През 1950 г. П. Замечник провежда серия от експерименти. Той и колегите му инжектират радиоактивни аминокиселини в плъховете през различни интервали от време. След това хомогенизират черния дроб и го центрофугират. Изследват получените субклетъчни фракции за наличието на радиоактивни белтъци. Резултатите показват, че при изчисляване след инжектирането от няколко часа до няколко дни всички субклетъчни фракции съдържат белязани белтъци. Когато са минали само няколко минути обаче белязаните белтъци се наблюдават само във фракция, съдържаща малки частици, изградени от РНК и белтъци.

• Каква е целта на този експеримент?  
• Какво се доказва чрез него?

**Приложете наумното**

1. Каква е функционалната връзка между клетъчния център и клетъчния скелет?
2. Обяснете връзката между структурата и функциите на ендоплазматичната мрежа и рибозомите.
3. Дайте примери за връзка между органелите с единична мембрана. Направете извод относно причините за единството между тях.

Допълнителен текст

Извънтекстовият компонент включва апарат за ориентиране в учебника, илюстрации.

**Илюстрациите** визуализират учебното знание. Използвани са различни типове илюстрации спрямо текста: водещи, равнозначни и подчинени. Освен онагледяване илюстрациите имат и други функции – стимулират мисленето на учениците, подпомагат усвояването на знания при съответния път на възходжане – от конкретното към абстрактното и обратно, обогатяват визуално-естетическата култура на учениците.

**Апаратът за ориентиране в учебника** е цялостна система, която е единна за целия учебник и е представена с легенда в началото му. Включва различни шрифтове, цветни фонове (карета) за открояване на смислови акценти, както и различни цветни фонове за различните раздели и форми на организация.

**Апаратът за диагностика на резултатите от обучението** е свързан с установяване на равнището на усвоените знания и умения и пренос на знания в познати и нови (непознати) ситуации. Въпросите и задачите присъстват в учебника по биология и здравно образование за 9. клас в няколко аспекта:

1. Като рубрики в края на основния текст на всяка методична единица: за нови знания – „Приложете наученото“ и за дискусии (Проекти и дискусия) – „Въпроси за дискусия“.
2. Като уроци за контрол и оценка – за определяне на входно равнище, въпроси и задачи върху учебното съдържание за *Надмолекулни комплекси, Структура и процеси в клетката, Възпроизводство на клетката* и въпроси и задачи за проверка на изходното равнище.
3. Като въпроси и задачи за самооценка.

Пример:

# Методическа единица: 18. Клетъчно ядро

Основен текст

Раздел

## 18. КЛЕТЪЧНО ЯДРО

Тема

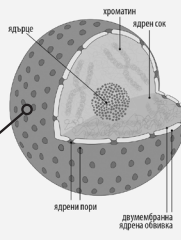
Защо, когато на клетка се присъди ядро от друга клетка, тя започва да синтезира белтъци, характерни за клетката, от която е взето ядрото?

Текст към илюстрация

Фиг. 1. Клетки с различна форма на ядрото

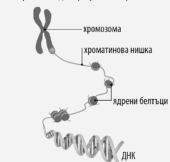


Фиг. 2. Клетъчно ядро



Илюстрация

Фиг. 3. Степени на спирализация и нагъване на хроматина до образуване на хромозоми



74

Клетъчното ядро е двумембранен органел, в който се намира наследствената информация на еукариотната клетка. То определя устройството и регулира функциите на всяка клетка. В него се осъществява синтеза на ДНК и РНК.

Ядрото е открито в растителни клетки от английския ботаник Р. Браун през 1831 г. Повечето видове клетки имат едно ядро, но има и двуядрени (чернодробни клетки, чешъчле) и многоядрени клетки (скелетни мускулни влакна, гъби, водорасли). Някои клетки (еритроцити, тромбоцити) нямат ядро, но произлизат от ядрени клетки. Безядрени клетки имат кратък живот.

Местоположение, форма и размери на ядрото  
В повечето клетки ядрото е разположено централно, но има и такива, при които е в периферията (клетките на скелетните мускули и др.). Формата му зависи от вида на клетката – сферична, елипсоидна, бобовидна, вретеновидна и др. (фиг. 1).

Устройство на клетъчното ядро  
Основните структури на ядрото са ядрена обвивка, хроматин, ядрънце и ядрен сок (фиг. 2).

Ядрената обвивка е изградена от две мембрани – външна и вътрешна, като между тях има пространство. По повърхността на външната мембрана има прикрепени рибозоми, които синтезират белтъци. На някои места външната ядрена мембрана се съединява със зърнестата ендоплазмена мрежа. От сливането на външната и вътрешната мембрана се образуват ядрените пори. През тях се осъществява активен двупосочен транспорт между цитоплазмата и ядрото. Например в ядрото навлизат белтъци, синтезирани в цитоплазмата, а от него излизат молекули РНК и частиците на рибозомите.

Хроматинът е носител на наследствената информация в ядрото. Представлява надмолекулен комплекс, изграден от ДНК и ядрени белтъци. Оцветява се лесно с багрилни съединения, откъдето носи името си (гр. chroma – боя, цвят). Състои се от дълги нагънати нишки. Това дава възможност много дългите молекули ДНК да се поместят в ядрото и да се предпазят от увреждане.

В ядрото се съдържат едно или няколко ядрънца. Ядръцето е гъпна сферична структура. Не е ограничено с мембрана. Съдържа главно рибозома РНК и белтъци. В ядръцето се синтезира рибозомната РНК и се образуват двете рибозомни частици, които напускат ядрото през ядрените пори и отиват в цитоплазмата, където участват в синтеза на белтъците. Ядрените сок се намира между хроматина и ядръцето. Състои се от вода, йони и малки белтъчни молекули.

В ядрото протичат два важни процеса, свързани с предаването и реализирането на наследствената информация – синтезът на ДНК и на РНК. Чрез синтеза на ДНК наследствената програма се предава непроменена в бъдещите клетки и организми, а чрез синтеза на трите вида РНК тя се реализира, като се синтезират специфични белтъци.

Съществува единство между ядро, цитоплазма и клетъчна мембрана. Ядрото не може да съществува изолирано от цитоплазмата, тъй като всички ядрени белтъци се синтезират в нея, а след това преминават в ядрото.

### Хромозоми

В началото на клетъчното делене хроматините нишки се спирализират, съсвиват и удебеляват, превръщайки се в хромозоми. Този процес включва няколко етапа и се извършва с помощта на ядрени

белтъци (фиг. 3). Хромозомите са надмолекулни комплекси от ДНК и белтъци, които се намират само в еукариотните клетки. Представяват крайната степен на пакетирание (спирализиране и нагъване) на ДНК молекулите. В резултат на това максимално пакетирание ДНК в хромозомите е функционално неактивна. Дължината на хромозомите е 3 – 8  $\mu$ m, докато дължината на ДНК молекулите е 1,7 – 8,5 cm.

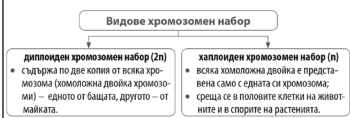
### Стреж на хромозомите

Всяка хромозома е изградена от две хроматиди. Те се получават в резултат от удвояването на ДНК преди клетъчното делене. Ето защо всяка хроматид съдържа една молекула ДНК, която е напълно идентична с тази на другата хроматид (фиг. 4). Двете хроматиди са свързани на място, наречено центромер. С него хромозомата се прикрепва към делителното вретено. В областта на центромера се намира първичното прищъпване, което разделя хромозомата на рамена. В 10 от 46-те човешки хромозоми има вторично прищъпване на две от рамената в край им се образува участък, наречен сателит. Според местото на първичното прищъпване хромозомите се делят на няколко вида.

### Хромозомен набор

Хромозомите в клетките на различните видове се различават по брой (от 1 до 1200), по размери и по местото на центромерите.

Хромозомен набор (кариотип) е броят, размерите и структурата на хромозомите в еукариотните клетки (фиг. 5). За да се наблюдават под микроскоп, хромозомите трябва да бъдат предварително оцветени с багрилни съединения. Изследванията на кариотипа имат съществено значение в биологията, генетиката и медицината. Промените в броя на хромозомите водят до различни генетични болести.



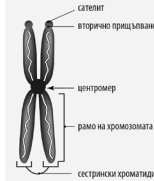
Появата на ядрото (преди 1,4 млрд. г.) е основен етап от историческото развитие на клетката, свързан с преминаването от прокариоти към еукариоти. Изолирането му от цитоплазмата преди милиарди години е дало възможност за увеличаване на количеството на наследствената информация, за по-прецизата регулация на нейното реализиране и точното ѝ предаване в новите клетъчни поколения.

### Приложете наученото

1. Кои процеси протичат в ядрото? Какво е тяхното значение за клетката и организма?
2. Сравнете продължителността на живот на ядрена и безядрена клетка. Какви изводи можете да направите?
3. Защо ядрото не може да съществува без цитоплазмата?
4. По какъв начин ядрото участва в: а) реализирането и б) съхраняването и предаването на наследствената програма?

Рубрика „Приложете наученото“

Фиг. 4. Стреж на хромозомата



Фиг. 5. Кариотип на човек



Състои се от 46 хромозоми или 22 хомоложни хромозомни двойки. Последната, 23-та двойка, са половите хромозоми (при жените са XX, а при мъжете – XY).

### Проучете

Под микроскоп се наблюдават различно оцветени участъци от наследствения материал. Какво представляват те?

Рубрика „Проучете“

### Най-важното

Клетъчното ядро в еукариотните клетки носи наследствената информация. Тя се съхранява под формата на комплекси от ДНК и белтъци – хроматин. Преди клетъчното делене ядрото се разпада, а след това се образува във всяка дъщерна клетка. Основните му функции са свързани със синтеза на ДНК и РНК, т.е. с предаването и реализирането на наследствената информация.

Рубрика „Най-важното“



Град: .....

Училище: .....

Утвърдил:  
Директор .....

(Име, фамилия, подпис)

**ПРИМЕРНО ГОДИШНО ТЕМАТИЧНО РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ  
ПО УЧЕБНИЯ ПРЕДМЕТ БИОЛОГИЯ И ЗДРАВНО ОБРАЗОВАНИЕ 9. КЛАС  
(ОБЩООБРАЗОВАТЕЛНА ПОДГОТОВКА)**

Брой учебни часове (по учебен план): 36

Брой часове през първия учебен срок : 18 часа, 18 учебни седмици, 1 час седмично

Брой часове през втория учебен срок: 18 часа, 18 учебни седмици, 1 час седмично

Разработил: .....

(Име, фамилия, подпис)

№ по ред	Учеб-на сед-мица	Тема на урочната единица	Вид на урочната единица	Компетентности като очаквани резултати от обучението	Нови понятия споделята учебната програма	Контекст и дейности за всяка урочна единица	Методи и форми на оценяване по теми и/или раздели	Забележка
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	Начален преговор 1 час	Преговор	Актуализира основни знания и умения от учебното съдържание по биология и здравно образование за 8. клас.		Актуализация на очакваните резултати по теми от учебната програма по биология и здравно образование за 8. клас	Устна качествена оценка на работата в час	
2	2	Проверка на входното равнище 1 час	Контрол и оценка	Демонстрира знания и умения, свързани с основните понятия по биология и здравно образование 8. клас.		Решава задачи за диагностика на входното равнище на учениците. Учениците предварително са запознати с критериите за оценка.	Писмено диагностично тестирание (тестове 1 и 2 от книгата за учителя)	



№ по ред	Учебна седмица	Тема на урочната единица	Вид на урочната единица	Компетентности като очаквани резултати от обучението	Нови понятия според учебната програма	Контекст и дейности за всяка урочна единица	Методи и форми на оценяване по теми и/или раздели	Забележка
3	3	Химичен състав на клетката 1 час	УНЗ	Изброява групи химични елементи въз основа на процентното им съдържание в клетката и илюстрира с примери тяхното значение. Разпознава (в текст, изображение) и представя схематично неорганични съединения, изграждащи клетката. Обосновава общо и различно между нежива и жива природа по отношение на изграждащите ги химични елементи и съединения. Разчита схеми, графики и диаграми за химичен състав на живата и неживата материя.	биополимери	Анализира информация в текст и изображения от учебника за групи химични елементи. Разпознава в текст и изображение групи химични елементи и функционални групи. Обосновава и илюстрира с примери значението на химични елементи в клетката. Сравнява нежива и жива природа по отношение на изграждащите ги химични елементи и съединения. Работи в групи, привежда примери, използване на схеми и модели. Дефинира, разпознава в текст и изображение биополимери.	Оценка на работата в час (въпроси и задачи от учебника и работните листове)	
4	4	Въглехидрати и липиди 1 час	УНЗ	Разпознава (в текст, изображение, модел), описва по алгоритъм (състав – свойства – функции) и представя схематично органични съединения, изграждащи клетката. Дефинира въглехидрати и липиди. Групира органичните съединения въз основа на броя и вида на мономерните им единици.	въглехидрати липиди	Дефинира, разпознава в текст и изображение въглехидрати и липиди. Правилно използва термините, с които са означени видове въглехидрати и липиди. Сравнява видове въглехидрати и липиди въз основа на броя и вида на мономерните им единици.	Индивидуални устни и писмени (до 10 min) изпитвания (използват се въпросите и задачите от учебника и работните листове). Групови устни изпитвания по време на работа в клас	
5	5	Белтъци 1 час	УНЗ	Разпознава (в текст, изображение, модел), описва по алгоритъм (състав – свойства – функции) и представя схематично органични съединения, изграждащи клетката.	белтъци	Дефинира, разпознава в текст и изображение белтъци. Правилно използва термините, с които са означени структура и видове белтъци.		

№ по ред	Учебна седмица	Тема на урочната единица	Вид на урочната единица	Компетентности като очаквани резултати от обучението	Нови понятия според учебната програма	Контекст и дейности за всяка урочна единица	Методи и форми на оценяване по теми и/или раздели	Забележка
6	Химичен състав на клетката 1 час	Практически дейности (лабораторно занятие)	Дефинира белтъци. Групира органичните съединения въз основа на броя и вида на мономерните им единици.	Прилага алгоритми за наблюдение в различни условия. Описва резултати от наблюдение по даден план и ориентира. Опитно доказва чрез качествените реакции наличие или отсъствие на хранителни вещества в хранителни продукти.	Сравнява видове белтъци въз основа на състав, свойства, функции.	Наблюдение и оценка на експерименталните умения и на уменията за представяне на резултатите		
7	Ензими 1 час	УНЗ	Разпознава (в текст, изображение, модел), описва по алгоритъм (състав – свойства – функции) и представя схематично органични съединения, изграждащи клетката. Дефинира ензими.	ензими	Дефинира, разпознава в текст и изображение видове ензими и механизъм на ензимното действие. Правилно използва термините, с които са означени структурата и видове ензими. Сравнява видове ензими въз основа на структура. Свързва структура и функция, представени в текст и изображение.	Оценка на работата в час (въпроси и задачи от учебника и работните листове)		
8	Специфичност на действие на ензимите 1 час	Практически дейности (лабораторно занятие)	Прилага алгоритми за наблюдение в различни условия. Описва резултати от наблюдение по даден план и ориентира. Представя резултати от наблюдения чрез схеми, таблици, графики, модели.	Прилага алгоритми за доказване на белтъчната природа на ензимите; зависимост на скоростта на ензимната реакция от повърхността на контакт между ензима и субстрата; специфичност на действие на ензимите. Формулира изводи за специфичността на действието на ензимите.	Наблюдение и оценка на експерименталните умения и на уменията за представяне на резултатите			

№ по ред	Учебна седмичка	Тема на урочната единица	Вид на урочната единица	Компетентности като очаквани резултати от обучението	Нови понятия според учебната програма	Контекст и дейности за всяка урочна единица	Методи и форми на оценяване по теми и/или раздели	Забележка
9	9	Нуклеинови киселинини 1 час	УНЗ	Разпознава (в текст, изображение, модел), описва по алгоритъм (състав – свойства – функции) и представя схематично органични съединения, изграждащи клетката. Дефинира нуклеинови киселинини. Групира органичните съединения въз основа на броя и вида на мономерните им единици.	нуклеинови киселинини (ДНК, РНК)	Дефинира, разпознава в текст и изображение нуклеинови киселинини (ДНК, РНК). Правилно използва термините, с които са означени структурата и видове нуклеинови киселинини. Сравнява видове нуклеинови киселинини въз основа на състав, свойства, функции. Сравнява групи белтъци и нуклеинови киселинини по състав и функции. Работа в групи, привеждане на примери, дискутиране, използване на схеми и модели.	Индивидуални устни и писмени (до 10 min) изпитвания (използват се въпросите и задачите от учебника и работните листове). Групови устни изпитвания по време на работа в клас	
10	10	Химичен състав на живата материя 1 час	Контрол и оценка	Демонстрира усвоени знания и формирани умения, свързани с химичния състав на живата материя.		Решава задачи, съставени въз основа на очакваните резултати по темата. Учениците са запознати предварително с критериите за оценка на усвоените знания и придобитите умения.	Контролна работа	
11	11	Надмолекулни комплекси. Вируси 1 час	УНЗ	Дефинира надмолекулни комплекси. Проследява етапи на възпроизводство на вирус.	надмолекулни комплекси вируси	Дефинира надмолекулни комплекси и вируси. Проследява на изображение, означава и съставя етапи на възпроизводство на вирус. Проследява по схема етапи на цикъл на развитието на бактериофаг.	Оценка на работата в час (въпроси и задачи от учебника и работните листове)	
12	12	Вирусите като причинители на болести 1 час	Семинар (проекти и дискусия)	Изброява и описва по алгоритъм (начин на заразяване – признаци – превенция) вирусни заболявания. Аргументира необходимостта от профилактика на вирусни заболявания. Дискутира проблеми, свързани с вирусните заболявания и необходимостта от профилактика.		Проучва, избира и използва различни източници на информация за разработване на проект при дадена цел и ориентири. Представя групови проекти. Решава задачи, съставени въз основа на очакваните резултати по темата. Учениците са запознати предварително с изискванията и се самооценяват по тях.	Формиращо оценяване	

№ по ред	Учебна седмичка	Тема на урочната единица	Вид на урочната единица	Компетентности като очаквани резултати от обучението	Нови понятия според учебната програма	Контекст и дейности за всяка урочна единица	Методи и форми на оценяване по теми и/или раздели	Забележка
13	13	Клетката – елементарна единица на живата материя 1 час	УНЗ	Описва основни положения в клетъчната теория.	клетъчна теория	Проследява и описва основни положения в клетъчната теория. Прилага знания при аргументиране на твърдения. Проучва, избира, използва различни източници на информация при решаване на проблем. Провежда самостоятелно изследване и представя резултатите в подходяща форма.	Оценка на работата в час (въпроси и задачи от учебника и работните листове)	
14	14	Прокариотна клетка 1 час	УНЗ	Назовава, разпознава (в текст, изображение, микроскопска снимка), означава върху схема прокариотна клетка. Изброява и описва по алгоритъм (начин на заразяване – признаци – превенция) заболявания, причинени от бактерии, и аргументира необходимостта от профилактика на бактериални заболявания.		Назовава, разпознава в текст и на схема и описва устройството и функциите на прокариотната клетка. Обосновава и илюстрира с примери значението на правилата за опазване на здравето и състоянието на организма.	Оценка на работата в час (въпроси и задачи от учебника и работните листове)	
15	15	Микроскопско наблюдение на бактерии 1 час	Практически дейности (лабораторно занятие)	Изработва микроскопски препарати и разпознава наблюдавани клетки и клетъчни структури. Моделира прокариотна клетка.		Извършва експерименти по даден алгоритъм и регистрира резултати от тях. Прилага и усъвършенства умения за изработване на микроскопски препарати и наблюдение със светлинен микроскоп. Разпознава и сравнява наблюдавани прокариотни (бактериални) клетки. Проучва морфологията на прокариотни клетки. Изработва модел на прокариотна клетка.	Наблюдение и оценка на експерименталните умения и на уменията за представяне на резултатите	

№ по ред	Учебна седмица	Тема на урочната единица	Вид на урочната единица	Компетентности като очаквани резултати от обучението	Нови понятия според учебната програма	Контекст и дейности за всяка урочна единица	Методи и форми на оценяване по теми и/или раздели	Забележка
16	16	Еукариотна клетка 1 час	УНЗ	Назовава, разпознава (в текст, изображение, микроскопска снимка), означава върху схема и моделира еукариотна клетка. Сравнява по устройство прокариотна и еукариотна клетка. Описва и означава върху изображение цитоплазма.	цитоплазма органели	Назовава, разпознава в текст и на схема и описва устройството и функциите на еукариотната клетка. Извежда критерии за групирането на цитоплазмените органели на определена основа.	Индивидуални устни и писмени (до 10 min) изпитвания (използват се въпросите и задачите от учебника и работните листове). Групови устни изпитвания по време на работа в клас	
17	17	Клетъчна мембрана 1 час	УНЗ	Описва и означава върху изображение клетъчна мембрана. Дефинира мембранен транспорт (пасивен и активен), цитози (ендо- и екзоцитоза). Описва, проследява и сравнява (по схема, модел) пасивен и активен транспорт, ендоцитоза и екзоцитоза. Сравнява по съществени признаци пасивен и активен транспорт; ендо- и екзоцитоза. Свързва процеси в клетката със стуктурите, които ги осигуряват. Аргументира значението на мембранния транспорт за функционирането на клетката.	клетъчна мембрана мембранен транспорт (пасивен и активен) цитози (ендоцитоза и екзоцитоза)	Назовава, описва и дефинира мембранен транспорт (пасивен и активен), цитози (ендо- и екзоцитоза). Разпознава в текст и на схема мембранен транспорт (пасивен и активен), цитози (ендо- и екзоцитоза). Оценява значението на видове мембранен транспорт и цитози за клетката. Свързва структура и функция, представени в текст или изображение. Определя общо и различно между пасивен и активен транспорт, ендоцитоза и екзоцитоза.		

№ по ред	Учебна седмица	Тема на урочната единица	Вид на урочната единица	Компетентности като очаквани резултати от обучението	Нови понятия според учебната програма	Контекст и дейности за всяка урочна единица	Методи и форми на оценяване по теми и/или раздели	Забележка
18	18	Немембранни и едномембранни клетъчни органели 1 час	УНЗ	Описва и означава върху изображение клетъчни органели.		Разпознава и описва структура и функции на немембранни и едномембранни клетъчни органели. Свързва структура и функция, представени в текст или изображение. Определя по устройство и функция принадлежност на органели към съответната група (немембранни или едномембранни). Проследява на изображение, означава и съставя описание за взаимодействие между едномембранните клетъчни органели. Свързва структура и функция на едномембранни клетъчни органели.		
19	19	Двумембранни клетъчни органели 1 час	УНЗ	Описва и означава върху изображение клетъчни органели.		Разпознава и описва структура и функции на двумембранни клетъчни органели. Свързва структура и функция, представени в текст или изображение. Определя по устройство и функция принадлежност на органели към двумембранните органели. Обяснява хипотези за произход на двумембранните органели. Назовава и представя схематично молекулата на основния източник на енергия в еукариотната клетка. Сравнява двумембранни органели по избрани признаци.		



№ по ред	Учебна седмица	Тема на урочната единица	Вид на урочната единица	Компетентности като очаквани резултати от обучението	Нови понятия споделята учебната програма	Контекст и дейности за всяка урочна единица	Методи и форми на оценяване по теми и/или раздели	Забележка
20	20	Клетъчно ядро 1 час	УНЗ	Описва и означава върху изобразяване клетъчно ядро.	клетъчно ядро	Разпознава в текст и на изображение, описва структура и функции на клетъчно ядро. Свързва структура и функция, представени в текст или изображение. Назовава в йерархичен ред степените на спирализация и нагъване на хроматина. Разпознава в текст и изображение информация за строеж на хромозома, хромозомен набор и кариотип.	Оценка на работата в час (въпроси и задачи от учебника и работните листове)	
21	21	Осмोटично поведение на еукариотни клетки 1 час	Практически дейности (лабораторно занятие)	Изработка микроскопски препарати и разпознава наблюдавани клетки и клетъчни структури.		Извършва експерименти по даден алгоритъм и регистрира резултатите от тях. Прилага и усъвършенства умения за изработване на микроскопски препарати и наблюдения със светлинен микроскоп. Разпознава и сравнява наблюдавани еукариотни клетки и клетъчни структури. Изследва осмотичното поведение на клетките. Доказва транспорта на вещества през клетъчната мембрана. Проучва, избира и използва различни източници на информация за решаване на задача при дадена цел.	Наблюдение и оценка на експерименталните умения и на уменията за представяне на резултатите	

№ по ред	Учебна седмична	Тема на урочната единица	Вид на урочната единица	Компетентности като очаквани резултати от обучението	Нови понятия според учебната програма	Контекст и дейности за всяка урочна единица	Методи и форми на оценяване по теми и/или раздели	Забележка
22	22	Метаболизъм. Анаболитни процеси. Фотосинтеза 1 час	УНЗ	Дефинира метаболизъм, метаболитни процеси (анаболитни и катаболитни). Описва, проследява и сравнява (по схема, модел) анаболитни и катаболитни процеси в клетката. Сравнява по съществени признаци анаболитни и катаболитни процеси. Свързва процеси в клетката със структурите, които ги осигуряват. Аргументира значението на метаболитните процеси за функционирането на клетката.	метаболизъм метаболитни процеси (анаболитни и катаболитни)	Дефинира, разпознава в текст и изображение метаболизъм и метаболитни процеси. Сравнява катаболитните и анаболитните процеси по източника на енергия и значението им за организмите. Изразява връзката между светлинната и тъмнинната фаза на фотосинтеза. Свързва структура и функция на органели в клетката с процеси, които протичат в тях, представени в текст и изображение. Прилага знания при аргументиране на твърдения. Проучва, избира, използва различни източници на информация при решаване на проблем. Провежда самостоятелно изследване и представя резултатите в подходяща форма.		
23	23	Анализ на растителни пигменти 1 час	Практически дейности (лабораторно занятие)	Извършва експерименти по даден алгоритъм и регистрира резултатите от тях.		Проучва, избира и използва различни източници на информация за решаване на задача при дадена цел. Прилага алгоритми за извличане (изолиране) на растителни пигменти от фотосинтезиращи листа. Прилага алгоритми за разделяне на растителни пигменти от фотосинтезиращи листа.	Наблюдение и оценка на експерименталните умения и на уменията за представяне на резултатите	
24	24	Катаболитни процеси 1 час	УНЗ	Описва, проследява и сравнява (по схема, модел) катаболитни процеси в клетката. Проучва различни източници на информация и представя резултати за приложни аспекти на знания за процесите в клетката.	катаболитни процеси	Дефинира, разпознава в текст и изображение катаболитни процеси. Сравнява типове обмяна на веществата в зависимост от катаболитните процеси.	Оценка на работата в час (въпроси и задачи от учебника и работните листове)	

№ по ред	Учебна седмица	Тема на урочната единица	Вид на урочната единица	Компетентности като очаквани резултати от обучението	Нови понятия според учебната програма	Контекст и дейности за всяка урочна единица	Методи и форми на оценяване по теми и/или раздели	Забележка
25	25	Биологично окисление и окислително фосфорилиране 1 час	УНЗ	Описва, проследява и сравнява (по схема, модел) метаболитни процеси в клетката. Свързва процеси в клетката със стурктурите, които ги осигуряват. Проучва различни източници на информация и представя резултати за приложни аспекти на знания за процесите в клетката.		Свързва структура и функция на органели в клетката с процеси, които протичат в тях, представени в текст и изображение. Прилага знания при аргументиране на твърдения. Проучва, избира, използва различни източници на информация при решаване на проблем. Провежда самостоятелно изследване и представя резултатите в подходяща форма. Оценява глюкозата като основен източник на енергия за клетката. Сравнява видове ферментации на избрана основа.	Оценка на работата в час (въпроси и задачи от учебника и работните листове)	
26	26	Фотосинтеза и дишане 1 час	Практически дейности (лабораторно занятие)	Доказва връзката между фотосинтеза и дишане и формулира изводи.		Извършва експерименти по даден алгоритъм и регистрира резултати. Проучва, избира и използва различни източници на информация за решаване на задача при дадена цел.	Наблюдение и оценка на експерименталните умения и на уменията за представяне на резултатите	

№ по ред	Учебна седмичка	Тема на урочната единица	Вид на урочната единица	Компетентности като очаквани резултати от обучението	Нови понятия според учебната програма	Контекст и дейности за всяка урочна единица	Методи и форми на оценяване по теми и/или раздели	Забележка
27	27	Генетични процеси. Удвояване на наследствената информация – репликация 1 час	УНЗ	Дефинира генетични процеси (репликация, транскрипция и трансляция). Описва и проследява (по схема, модел) репликация. Свързва процеси в клетката със структурите, които ги осигуряват.	генетични процеси репликация	Дефинира, разпознава в текст и изображение генетични процеси. Сравнява генетичните процеси по съществени признаци. Изяснява биологичното значение на репликацията. Свързва структура и функция на органели в клетката с процеси, които протичат в тях, представени в текст и изображение. Прилага знания при аргументиране на твърдения. Проучва, избира, използва различни източници на информация при решаване на проблем. Проверява самостоятелно изследване и представя резултатите в подходяща форма.	Оценка на работата в час (въпроси и задачи от учебника и работните листове)	
28	28	Реализиране на наследствената информация – транскрипция и трансляция 1 час	УНЗ	Дефинира транскрипция и трансляция. Описва, проследява и сравнява (по схема, модел) репликация, транскрипция и трансляция. Сравнява по съществени признаци репликация, транскрипция и трансляция. Свързва процеси в клетката със структурите, които ги осигуряват. Аргументира значението на генетичните процеси за функционирането на клетката.	транскрипция транслация	Дефинира, разпознава в текст и изображение генетични процеси. Сравнява генетичните процеси по съществени признаци. Изяснява биологичното значение на процесите транскрипция и трансляция. Свързва структура и функция на органели в клетката с процеси, които протичат в тях, представени в текст и изображение. Аргументира значението на транскрипцията и на трансляцията за функционирането на клетката. Прилага знания при аргументиране на твърдения. Проучва, избира, използва различни източници на информация при решаване на проблем.	Оценка на работата в час (въпроси и задачи от учебника и работните листове)	

№ по ред	Учебна седмица	Тема на урочната единица	Вид на урочната единица	Компетентности като очаквани резултати от обучението	Нови понятия според учебната програма	Контекст и дейности за всяка урочна единица	Методи и форми на оценяване по теми и/или раздели	Забележка
29	29	Структура и процеси в клетката 1 час	Обобщителен урок	Аргументира значението на мембрания транспорт, метаболитните и генетичните процеси за функционирането на клетката.		Прилага на знания за структура и процеси в клетката. Дискутира връзката между структура и процеси в клетката. Формулира изводи за структура и процеси в клетката. Прогнозира въздействието на конкретни ситуации върху личното и общественото здраве.	Проверка и оценка на умения за обобщаване и систематизиране на знания и за формулиране на изводи	
30	30	Делене на клетките (амитоза и митоза) 1 час	УНЗ	Дефинира амитоза, митоза, митотичен цикъл на клетката. Назовава, описва и сравнява видове делене на клетката и съответните етапи. Проследява на схема етапи на митоза и мейоза. Представя (чрез текст, схема, модел) етапи на клетъчно делене, митотичен цикъл на клетката.	амитоза митоза митотичен цикъл	Разпознава в текст и изображение амитоза и митоза. Описва характеристиките събития във всяка фаза на митозата. Оценява биологичното значение на митозата.	Индивидуални устни и писмени (до 10 min) изпитвания (използват се въпросите и задачите от учебника и работните листове). Групови устни изпитвания по време на работа в клас	
31	31	Митотично делене 1 час	Практически дейности (лабораторно занятие)	Обработва информация от различни източници (при дадена цел). Прилага алгоритми за наблюдение в различни условия. Описва резултати от наблюдение по даден план и ориентир. Представя резултати от наблюдения чрез схеми, таблици, графики, модели.		Прилага и усъвършенства умения за изработване на микроскопски препарати и наблюдение със светлинен микроскоп. Наблюдава особеностите на фазите на митотичното делене. Представя резултати от наблюдения чрез модели на последователните фази на митотичното делене.	Наблюдение и оценка на експерименталните умения, уменията за представяне на резултати и за извеждане на обобщения и изводи	

№ по ред	Учебна седмичка	Тема на урочната единица	Вид на урочната единица	Компетентности като очаквани резултати от обучението	Нови понятия сполучна учебна програма	Контекст и дейности за всяка урочна единица	Методи и форми на оценяване по теми и/или раздели	Забележка
32	Мейоза 1 час	УНЗ	Дефинира мейоза. Назовава, описва и сравнява видове делене на клетката и съответните етапи. Проследява на схема етапи на мейоза. Представя (чрез текст, схема, модел) етапи на клетъчно делене.	мейоза	Дефинира, разпознава в текст и изображение мейоза. Описва характерните събития във всяка фаза на мейозата. Оценява биологичното значение на мейозата.	Индивидуални устни и писмени (до 10 min) изпитвания (използват се въпросите и задачите от учебника и работните листовки). Групови устни изпитвания по време на работа в клас		
33	Клетъчен жизнен цикъл и клетъчна диференциация 1 час	УНЗ	Дефинира жизнен цикъл на клетката. Представя (чрез текст, схема, модел) етапи на жизнен цикъл на клетката. Аргументира значението на клетъчното делене и клетъчната диференциация.	жизнен цикъл на клетката	Дефинира, разпознава в текст и изображение клетъчен жизнен цикъл. Описва, разпознава в текст и изображение клетъчна диференциация. Оценява биологичното значение на клетъчен жизнен цикъл и клетъчна диференциация. Обосновава и илюстрира с примери значението на клетъчната диференциация. Извежда критерии за групиране на диференцирани клетки.			
34	Приложение на знанията за клетката в науката и практиката 1 час	УНЗ	Описва и илюстрира с примери приложението на знанията за клетката в науката, биотехнологичните производства, медицината, селското стопанство, опазването на околната среда.		Прогнозира въздействието на конкретни фактори върху състоянието на клетката и организма. Анализира текстова информация и извежда аргументи в подкрепа на дадено твърдение. Работи в групи, привежда примери, дискутира, използва схеми и модели.			



№ по ред	Учебна седмичка	Тема на урочната единица	Вид на урочната единица	Компетентности като очаквани резултати от обучението	Нови понятия според учебната програма	Контекст и дейности за всяка урочна единица	Методи и форми на оценяване по теми и/или раздели	Забележка
35	35	Приложение на знанията за клетката 1 час	Семинар (проекти и дискусия)	Проучва различни източници на информация и изработва презентации, проекти и др. за приложението на знанията за клетката.		Самостоятелно проучва информация от различни източници за разработване на проект при дадена цел и ориентири. Представя групови проекти. Дискутира проблеми, проявява критично мислене, работи в екип, планира дейности, изразява мнение и формулира решения. Решава задачи, съставени въз основа на очакваните резултати по темата. Учениците са запознати предварително с изискванията и се самооценяват по тях.	Формиращо оценяване	
36	36	Проверка на изходното равнище (контрол и оценка) 1 час	Контрол и оценка	Демонстрира знания и умения по очакваните резултати от учебната програма по биология и здравно образование за 9. клас		Решава задачи, съставени въз основа на очакваните резултати от учебната програма по биология и здравно образование за 9. клас. Учениците са запознати предварително с критериите за оценка на усвоените знания и придобитите умения.	Контролна работа (тестове 3 и 4 от книгата за учителя)	

# МЕТОДИЧЕСКИ НАСОКИ И РАЗРАБОТКИ НА УРОЦИТЕ

## Тема 2: ХИМИЧЕН СЪСТАВ НА КЛЕТКАТА

Форма на организация: урок за нови знания

<b>План на урока</b>	<p>1. Химични елементи в клетката</p> <p>2. Химични съединения в клетката:</p> <p>А) органични:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– мономери на органичните съединения;</li> <li>– полимери – хомополимери и хетерополимери.</li> </ul> <p>Б) неорганични:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– вода – структура, свойства, функции;</li> <li>– минерални соли – примери и значение.</li> </ul>
<b>Опорни знания и умения, основни понятия</b>	<p>Изброява групи химични елементи въз основа на процентното им съдържание в клетката и илюстрира с примери тяхното значение.</p> <p>Разпознава (в текст, изображение) и представя схематично неорганични съединения, изграждащи клетката.</p> <p>Обосновава общо и различно между нежива и жива природа по отношение на изграждащите ги химични елементи и съединения.</p> <p>Разчита схеми, графики и диаграми за химичен състав на живата и неживата материя.</p> <p>Понятия: биополимери</p>
<b>Актуализиране на знания, умения</b>	<p>Биология и здравно образование 8. клас – химичен състав на клетката; състав на храната – групи органични съединения;</p> <p>Химия и опазване на околната среда 7. – 9. клас – свойства на веществата, химични елементи, химични връзки, неорганични и органични съединения.</p>
<b>Съдържателни акценти</b>	<p>1. Живите организми са изградени от макроелементи, олиго- и микроелементи.</p> <p>2. Химичните елементи изграждат неорганични съединения – вода и минерални соли, малки и големи органични молекули.</p> <p>3. Мономерите се свързват помежду си чрез еднотипни връзки в полимери – въглеводороди, белтъци и нуклеинови киселини.</p> <p>4. Неорганичните съединения в клетката се срещат под формата на йони или утайки.</p> <p>5. Водата е незаменим фактор за живота на Земята, което се дължи на диполния строеж на нейната молекула.</p> <p>6. Наличието на неорганични съединения в организмите е доказателство за произхода на живата материя от неживата и за единството между живата и неживата природа.</p>
<b>Използване на материали и други средства</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ресурси от електронния вариант на учебника</li> <li>• задачи от работните листове</li> <li>• схеми и модели на мономери и полимери на органични съединения</li> <li>• модел на водна молекула</li> </ul>
<b>Допълнителни дейности/ материали</b>	<p>Водородната връзка представлява електромагнитното привличане между двуполусни молекули, в които водородът е свързан с атом с голяма електроотрицателност (например азот, кислород или флуор). Енергията на водородната връзка обикновено е 5 – 30 kJ/mol. Ковалентната връзка обикновено е около 20 пъти по-здрава от водородната.</p> <p>Тези сили могат да бъдат междумолекулни – възникват между различни молекули, или вътрешномолекулни – между части на една и съща молекула.</p> <p>Водородните връзки имат много кратък живот, непрекъснато се образуват и разрушават. Когато се образуват между водните молекули, процесът се нарича кохезия, а между водните молекули и други молекули – адхезия.</p>

	Кохезията и адхезията на водата имат важно значение за движението ѝ по проводящите дървесинни цеви в посока, обратна на земното притегляне. Това движение се обуславя от капилярните свойства на водата.
<b>Допълнителни задачи</b>	1. Направете таблица за минералните соли и функциите им в организма. 2. Кои свойства на водата са важни за поддържане на постоянната телесна температура?
<b>Задачи за контрол</b>	Въпроси и задачи от рубриката „Приложете наученото“ и задачи от работните листове.

## Тема 3: ВЪГЛЕХИДРАТИ И ЛИПИДИ

### Форма на организация: урок за нови знания

<b>План на урока</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Въглехидрати – определение</li> <li>2. Видове въглехидрати: <ol style="list-style-type: none"> <li>А) монозахариди;</li> <li>Б) олигозахариди;</li> <li>В) полизахариди.</li> </ol> </li> <li>3. Разтворимост, свойства и функции на въглехидратите: <ol style="list-style-type: none"> <li>А) на моно- и олигозахаридите (захари);</li> <li>Б) на полизахаридите.</li> </ol> </li> <li>4. Липиди – определение</li> <li>5. Видове липиди: <ol style="list-style-type: none"> <li>А) мастни киселини;</li> <li>Б) мазнини;</li> <li>В) фосфолипиди;</li> <li>Г) стероиди;</li> <li>Д) каротиноиди;</li> <li>Е) восъци.</li> </ol> </li> <li>6. Характеристика, свойства и функции на липидите</li> </ol>
<b>Опорни знания и умения, основни понятия</b>	<p>Разпознава (в текст, изображение, модел), описва по алгоритъм (състав – свойства – функции) и представя схематично органични съединения, изграждащи клетката. Дефинира въглехидрати и липиди.</p> <p>Групира органичните съединения въз основа на броя и вида на мономерните им единици.</p> <p>Понятия: въглехидрати, липиди</p>
<b>Актуализиране на знания, умения</b>	<p>Биология и здравно образование 9. клас – химичен състав на клетката;</p> <p>Химия и опазване на околната среда 7. – 9. клас – свойства на веществата, химични елементи, химични връзки, органични съединения.</p>
<b>Съдържателни акценти</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Въглехидратите са органични съединения, изградени от въглерод, кислород и водород.</li> <li>2. Основните функции на монозахаридите са: източник на енергия и мономери при изграждането на полизахаридите.</li> <li>3. Полизахаридите служат като енергиен резерв (гликоген, скорбяла), изграждат структури (целуозна клетъчна стена на растителната клетка и външен скелет при членестоногите).</li> <li>4. Липидите са малки органични молекули, които се разтварят в органични разтворители, но са неразтворими във вода. Те служат като резерв на енергия.</li> <li>5. Липидите имат защитна и терморегулаторна функция, участват в изграждането на мембраните в клетката и в регулацията на процесите в нея.</li> </ol>

<b>Използване на материали и други средства</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• табло за видове въглехидрати</li> <li>• модел на фосфолипид</li> <li>• ресурси от електронния вариант на учебника</li> <li>• задачи от работните листове</li> </ul>
<b>Допълнителни дейности/материали</b>	При продължително и обилно хранене се натрупва мастна тъкан предимно под кожата и в някои области на тялото. Микроскопските наблюдения на мастна тъкан при хора, спазващи строги диети, показват, че около мастните капки в клетките се струпват голямо количество от един вид клетъчни органели (митохондрии), които черпят енергия от разграждането на мазнините. Именно на това се дължи намаляването на мастните натрупвания при хора на продължителна диета.
<b>Допълнителни задачи</b>	<p>Хиалуроновата киселина е линеен неразтворим полимер. Химичната ѝ структура е открита от Карл Майер през 1950 г. Тя е един от най-разпространените хетерополизахариди. Синтезира се от всички живи организми, с изключение на водораслите. Изгражда междуклетъчното вещество при бозайниците и е част от човешки органи и тъкани – кожата, клапите на сърцето, стъкловидното тяло на окото, ставния хрущял и течността в ставите, в съединителната, епителната и нервната тъкан. Синтезът на хиалуронова киселина с търговска цел е възможна от гребен на петел, от телешки очи, пилешки хрущял и др.</p> <p>Един 70-килограмов човек има приблизително 15 g хиалуронова киселина в тялото си. Ежедневно 1/3 от нея се разрушава и се синтезира отново.</p> <p>Изчислете какво е количеството хиалуронова киселина в тялото на 50-килограмов мъж.</p>
<b>Задачи за контрол</b>	Въпроси и задачи от рубриката „Приложете наученото“ и задачи от работните листове.

## ТЕМА 4: БЕЛТЪЦИ

### Форма на организация: урок за нови знания

<b>План на урока</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Белтъци – определение</li> <li>2. Мономери на белтъците – аминокиселини</li> <li>3. Изграждане на полипептидни вериги</li> <li>4. Структура на белтъците: <ul style="list-style-type: none"> <li>А) първична;</li> <li>Б) вторична;</li> <li>В) третична;</li> <li>Г) четвъртична.</li> </ul> </li> <li>5. Форма на белтъчната молекула</li> <li>6. Свойства на белтъците – денатурация и ренатурация</li> <li>7. Основни функции на белтъците: <ul style="list-style-type: none"> <li>А) каталитична;</li> <li>Б) структурна;</li> <li>В) защитна;</li> <li>Г) транспортна;</li> <li>Д) регулаторна;</li> <li>Е) съкратителна;</li> <li>Ж) енергийна;</li> <li>З) рецепторна.</li> </ul> </li> </ol>
<b>Опорни знания и умения, основни понятия</b>	<p>Разпознава (в текст, изображение, модел), описва по алгоритъм (състав – свойства – функции) и представя схематично органични съединения, изграждащи клетката. Дефинира белтъци.</p> <p>Групира органичните съединения въз основа на броя и вида на мономерните им единици.</p> <p>Понятия: белтъци</p>

<b>Актуализиране на знания, умения</b>	Биология и здравно образование 9. клас – химичен състав на клетката; въглехидрати и липиди; Химия и опазване на околната среда 7. – 9. клас – свойства на веществата, химични елементи, химични връзки, неорганични и органични съединения.
<b>Съдържателни акценти</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Белтъците са най-разпространените хетеробиополимери в природата.</li> <li>2. Изградени са от 20 вида аминокиселини, свързани чрез пептидни връзки в полипептидни вериги.</li> <li>3. Веригите са линейни, неразклонени.</li> <li>4. Разнообразието им се дължи на вида, броя и подреждането на аминокиселините във веригите.</li> <li>5. Всички белтъци имат първична, вторична и третична структура. Само някои белтъци притежават четвъртична структура.</li> <li>6. На равнище третична структура при глобуларните белтъци се формира активен център, чрез който те изпълняват биологичната си функция.</li> <li>7. Други функции на белтъците са структурна, защитна, транспортна, регулаторна, съкратителна, енергийна и рецепторна.</li> </ol>
<b>Използване на материали и други средства</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ресурси от електронния вариант на учебника</li> <li>• задачи от работните листове</li> </ul>
<b>Допълнителни дейности/ материали</b>	<p>Солиите на алкалните и на алкалоземните метали утаяват белтъците от техните колоидни разтвори. Утаяването (наречено още изсолване) се дължи на неутрализирането на електричните заряди на белтъчните молекули от йоните на тези соли и на намаляването на хидратационната им обвивка. В резултат на това белтъците агрегират в по-големи комплекси и падат в утайка. След отстраняване на солиите те отново се разтварят, т.е. утаяването е обратимо. Утаяването зависи от рН на средата. Различните белтъци се утаяват при различни концентрации на солиите. „Утаимостта“ на даден белтък е в правопрпорционална зависимост от молекулната му маса и се влияе от формата на молекулата.</p> <p>Изсолването се използва широко за фракциониране на белтъчни смеси. Тъй като белтъците запазват биологичните си свойства, то се прилага като начален етап за пречистване на биологичноактивни вещества – ензими, хормони, антитела и др.</p> <p>Отстраняването на солиите (обезсолването), за да се разтворят отново утаените белтъци, може да се извърши по различни начини: чрез диализа, чрез молекулноситова хроматография и др. При диализата обезсолването се извършва с помощта на полупропускливи мембрани (мембрани, които имат пори със строго определена големина). През тези пори могат да преминават нискомолекулните вещества, но не могат да преминат белтъчните молекули.</p>
<b>Допълнителни задачи</b>	<p>Първият белтък с напълно изучена четвъртична структура е хемоглобинът. Той е съставен от четири полипептидни вериги (две по две еднакви). Към всяка от веригите е свързано нискомолекулно органично съединение (хем), което съдържа желязо. То участва в изпълнението на основната функция на хемоглобина.</p> <p>Кои клетки на човешкото тяло съдържат хемоглобин? Какви функции изпълнява хемоглобинът в човешкото тяло?</p>
<b>Задачи за контрол</b>	Въпроси и задачи от рубриката „Приложете наученото“ и задачи от работните листове.

## Тема 6: ЕНЗИМИ

### Форма на организация: урок за нови знания

<p><b>План на урока</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ензими – определение</li> <li>2. Свойства на ензимите:             <ol style="list-style-type: none"> <li>А) променят скоростта на химичните реакции;</li> <li>Б) действат в минимални количества;</li> <li>В) в края на реакцията остават непроменени;</li> <li>Г) проявяват висока специфичност;</li> <li>Д) ензимната активност може да бъде регулирана.</li> </ol> </li> <li>3. Типове ензими:             <ol style="list-style-type: none"> <li>А) еднокомпонентни;</li> <li>Б) двукомпонентни.</li> </ol> </li> <li>4. Механизъм на действие на ензимите:             <ol style="list-style-type: none"> <li>А) активираща енергия;</li> <li>Б) активен център;</li> <li>В) ензимно-субстратен комплекс;</li> <li>Г) ензимно-продуктен комплекс;</li> <li>Д) алостерични центрове (някои ензими).</li> </ol> </li> <li>5. Фактори, влияещи на ензимната активност:             <ol style="list-style-type: none"> <li>А) температура;</li> <li>Б) киселинност на средата;</li> <li>В) концентрация на субстрата;</li> <li>Г) активатори и инхибитори.</li> </ol> </li> <li>6. Приложение на ензимите в практиката</li> </ol>
<p><b>Опорни знания и умения, основни понятия</b></p>	<p>Разпознава (в текст, изображение, модел), описва по алгоритъм (състав – свойства – функции) и представя схематично органични съединения, изграждащи клетката. Дефинира ензими. Понятия: ензими</p>
<p><b>Актуализиране на знания, умения</b></p>	<p>Биология и здравно образование 9. клас – химичен състав на клетката; белтъци; Биология и здравно образование 8. клас – ензими в храносмилателната система; Химия и опазване на околната среда 7. – 9. клас – свойства на веществата, химични елементи, химични връзки, органични съединения.</p>
<p><b>Съдържателни акценти</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ензимите са биокатализатори със специфично действие и висока активност.</li> <li>2. Ензимите притежават свойствата на химичните катализатори, но са високо специфични и активността им може да бъдат регулирана.</li> <li>3. Ензимите са глобулни белтъци.</li> <li>4. Има два типа ензими – еднокомпонентни и двукомпонентни.</li> <li>5. Небелтъчната част на двукомпонентните ензими може да бъде метален йон или органична молекула.</li> <li>6. Механизъм на действие на ензимите: <math>E + S \leftrightarrow ES \leftrightarrow EP \rightarrow E + P</math></li> <li>7. Факторите, влияещи на ензимната активност, са температура и киселинност на средата, концентрация на субстрата, активатори и инхибитори.</li> <li>8. Основният принцип на регулация на ензимната активност е принципът на обратната връзка.</li> <li>9. Ензимите намират приложение в медицината, фармацията, опазването на околната среда и производствени технологии.</li> </ol>
<p><b>Използване на материали и други средства</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• модел на механизъм на ензимното действие</li> <li>• ресурси от електронния вариант на учебника</li> <li>• задачи от работните листове</li> </ul>



<b>Допълнителни дейности/ материали</b>	<p>Близането на рани е биологичен механизъм за самолечение и самозащита. То е инстинктивна реакция след кожно нараняване при много бозайници – котки, кучета, гризачи и примати, включително и човека.</p> <p>В слюнката се съдържа тъканен белтък (тромбопластин). Той стимулира кръвосъсирването, затварянето на рани и по-бързото им зарастване.</p> <p>В човешката слюнка се съдържа също обезболяващо средство (опиорфин). Друг белтък на слюнката стимулира растежа и развитието на епидермалните клетки и синтезирането на противомикробни белтъци. Има и ензим, който притежава анти-микробни свойства и подпомага вродената имунна защита.</p>
<b>Допълнителни задачи</b>	<p>Коензим Q10 е витаминopodobно съединение. Пониженото му ниво в организма може да доведе до сериозни заболявания. Може да се набави чрез консумацията на скумрия, сардини, съомга, риба тон, пълнозърнести продукти, телешки и свински сърца, соя, масло от рапица и др.</p> <p>Всяка клетка в тялото използва коензим Q10 за задоволяване на енергийните си нужди. Коензим Q10 помага на клетките да произвеждат един вид молекули-енергоносители. Ниските нива на коензим Q10 са характерни за хора с висок холестерол в кръвта, болни от рак, диабетици и хора със сърдечна недостатъчност. Коензимът е важен за мускулното съкращение.</p> <p>Коензим Q10 е мощен антиоксидант. Той помага на тялото да се пречисти от свободните радикали в тялото.</p> <p>Коензим Q10 е компонент на хранителни добавки и козметични продукти. Какво представляват коензимите?</p>
<b>Задачи за контрол</b>	<p>Въпроси и задачи от рубриката „Приложете наученото“ и задачи от работните листове.</p>

## Тема 8: НУКЛЕИНОВИ КИСЕЛИНИ

### Форма на организация: урок за нови знания

<b>План на урока</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нуклеинови киселини – определение</li> <li>2. Мономери на нуклеиновите киселини – нуклеотиди</li> <li>3. Изграждане на полинуклеотидни вериги</li> <li>4. Особенности на полинуклеотидните вериги</li> <li>5. Видове нуклеинови киселини: <ul style="list-style-type: none"> <li>А) ДНК – характеристика и функции;</li> <li>Б) РНК – характеристика и функции: <ul style="list-style-type: none"> <li>– иРНК;</li> <li>– тРНК;</li> <li>– рРНК.</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>6. Генетична информация: <ul style="list-style-type: none"> <li>А) ген;</li> <li>Б) геном.</li> </ul> </li> </ol>
<b>Опорни знания и умения, основни понятия</b>	<p>Разпознава (в текст, изображение, модел), описва по алгоритъм (състав – свойства – функции) и представя схематично органични съединения, изграждащи клетката. Дефинира нуклеинови киселини.</p> <p>Групира органичните съединения въз основа на броя и вида на мономерните им единици.</p> <p>Понятия: нуклеинови киселини (ДНК, РНК)</p>
<b>Актуализиране на знания, умения</b>	<p>Биология и здравно образование 9. клас – химичен състав на клетката; белтъци;</p> <p>Химия и опазване на околната среда 7. – 9. клас – свойства на веществата, химични елементи, химични връзки, органични съединения.</p>
<b>Съдържателни акценти</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нуклеиновите киселини са хетеробиополимери.</li> <li>2. Мономерите им са 5 вида нуклеотиди.</li> <li>3. Мономерите се свързват в полинуклеотидни вериги.</li> </ol>

	<p>4. ДНК е двойноспирална молекула, в която двете вериги са свързани с водородни връзки по правилото за комплементарност (А с Т и Г с Ц).</p> <p>5. РНК са по-малки едноверижни молекули (тРНК-и имат двойноверижни участъци, в които по правилото за комплементарност А се свързва с У, а Г – с Ц).</p> <p>6. ДНК носи програмата, по която се синтезират белтъците, а РНК участват в синтеза на белтъците.</p> <p>7. Съвкупността от всички гени в клетката представлява нейния геном. Той съхранява цялата генетична информация на клетката.</p>
<b>Използване на материали и други средства</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• модел на двойноверижна молекула на ДНК</li> <li>• ресурси от електронния вариант на учебника</li> <li>• задачи от работните листове</li> </ul>
<b>Допълнителни дейности/ материали</b>	При повечето прокариотни клетки ДНК е „гола“ молекула. С усложняването на клетъчната структура ДНК се „опакова“ с белтъци. Колкото повече се усложнява клетката, толкова повече информация се съдържа в ДНК. Това е причина молекулата на ДНК да се удължава. При еукариотните клетки, за да се побере в клетъчното ядро, ДНК се свързва с повече белтъци и така става по-компактна.
<b>Допълнителни задачи</b>	В участък от ДНК нуклеотидите с азотна база аденин са 16%. Колко % са нуклеотидите с азотна база тимин?
<b>Задачи за контрол</b>	Въпроси и задачи от рубриката „Приложете наученото“ и задачи от работните листове.

## Тема 9: НАДМОЛЕКУЛНИ КОМПЛЕКСИ. ВИРУСИ

### Форма на организация: урок за нови знания

<b>План на урока</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Надмолекулни комплекси: <ul style="list-style-type: none"> <li>А) определение;</li> <li>Б) свойства;</li> <li>В) видове.</li> </ul> </li> <li>2. Вируси – определение</li> <li>3. Устройство на вирусите: <ul style="list-style-type: none"> <li>А) вирусна нуклеинова киселина – ДНК и РНК вируси;</li> <li>Б) капсид;</li> <li>В) допълнителна обвивка (при някои вируси).</li> </ul> </li> <li>4. Възпроизвеждане на вирусите</li> <li>5. Бактериофаги</li> <li>6. Произход на вирусите – хипотези</li> </ol>
<b>Опорни знания и умения, основни понятия</b>	<p>Дефинира надмолекулни комплекси.</p> <p>Проследява етапи на възпроизводство на вирус.</p> <p>Понятия: надмолекулни комплекси, вируси</p>
<b>Актуализиране на знания, умения</b>	Човекът и природата 3. – 6. клас – опазване на здравето на човека; Биология и здравно образование 7. клас – опазване на здравето на човека.
<b>Съдържателни акценти</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вирусите са надмолекулни комплекси от нуклеинова киселина (ДНК или РНК) и белтъци.</li> <li>2. Не могат да се възпроизведат извън клетката и нямат собствена обмяна на веществата.</li> <li>3. Притежават свойствата изменчивост и адаптивност, имат собствена наследствена информация.</li> <li>4. Те са неклетъчна форма на живот, която използва структурите на клетката за възпроизводството си.</li> <li>5. Фагите са вируси, които паразитират в бактериите и съдържат ДНК.</li> </ol>

<b>Използване на материали и други средства</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• модел на бактериофаг</li> <li>• ресурси от електронния вариант на учебника</li> <li>• задачи от работните листове</li> </ul>
<b>Допълнителни дейности/ материали</b>	<p>Прионът е инфекциозна частица, която се състои само от белтък. Прионите могат да преобразуват структурата на белтъчни молекули на клетката гостоприемник. Първичната структура на приона и на променения белтък е една и съща. Приема се, че прионите са причинители на: болест на Кройцфелд-Якоб, луда крава, скрейпи (болест по овцете), алеутска болест по норките, синдром на хроничното изтощение, фатално фамилно безсъние, куру и др.</p> <p>Тези болести засягат структурата на мозъчната тъкан. Всички са nelечими. Куру е прионово заболяване при човека. Разпространено е сред канибалското в миналото племе форе в Папуа-Нова Гвинея и протича с необратими дегенеративни изменения в нервната система, най-ясно изразени в главния мозък. Местните хора добре познават болестта и я наричат „сменя се смърт“ заради загубата на ума и безпричинните пристъпи на смях в последната ѝ фаза.</p> <p>При вирусно заболяване в организма навлизат и се разпространяват вирусни частици. Един вид неспецифична имунната реакция на организма се изразява в повишаване на нормалната телесна температура. Така белтъците, изграждащи вирусните частици, денатурират и вирусите се разрушават. Затова не се препоръчва температура от 37°C до 38°C да се сваля веднага с медикаменти.</p>
<b>Допълнителни задачи</b>	По време на инкубационния период на един вирус болният разпространява заразата, без да знае, че е заразен. Изчислете колко хора ще бъдат заразени с грип след 5 денонощия от един човек, ако инкубационният период на грипния вирус е 48 часа, а той се среща дневно с 50 души.
<b>Задачи за контрол</b>	Въпроси и задачи от рубриката „Приложете наученото“ и задачи от работните листове.

## Тема 11: КЛЕТКАТА – ЕЛЕМЕНТАРНА ЕДИНИЦА НА ЖИВАТА МАТЕРИЯ

### Форма на организация: урок за нови знания

<b>План на урока</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Клетката – най-малката биологична система</li> <li>2. Видове клетки: <ul style="list-style-type: none"> <li>А) прокариотни;</li> <li>Б) еукариотни.</li> </ul> </li> <li>3. Науки, изучаващи клетката</li> <li>4. История на учението за клетката</li> <li>5. Клетъчна теория – основни положения</li> <li>6. Клетката като равнище на организация на живата материя</li> <li>7. Уреди за микроскопско наблюдение</li> </ol>
<b>Опорни знания и умения, основни понятия</b>	<p>Описва основни положения в клетъчната теория.</p> <p>Понятия: клетъчна теория</p>
<b>Актуализиране на знания, умения</b>	Биология и здравно образование 9. клас – химичен състав на клетката; Химия и опазване на околната среда 7. – 9. клас – за свойства на веществата, химични елементи, химични връзки, органични съединения.
<b>Съдържателни акценти</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Клетката е най-малката биологична система на живия свят.</li> <li>2. Всички организми са изградени от клетки.</li> <li>3. Клетките са разнообразни по структура и функции, но имат общ план в устройството си.</li> <li>4. Клетката е микросистема, която се състои от съподчинени равнища на организация.</li> </ol>

	<p>5. Всички клетки се размножават чрез делене на предшестващи клетки.</p> <p>6. Тези обобщения (направени от М. Шлайден и Т. Шван) се потвърждават с всяко научно откритие в наши дни.</p>
<b>Използване на материали и други средства</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ресурси от електронния вариант на учебника</li> <li>• задачи от работните листове</li> </ul>
<b>Допълнителни дейности/ материали</b>	<p>През 2017 г. Шведската кралска академия връчи Нобелова награда за химия на проф. Жак Дюбоше от Университета в Лозана, Швейцария, проф. Йоахим Франк от Колумбийския университет и Ричард Хендерсън от Кеймбридж. Нобеловата награда е за развитието на криоелектронната микроскопия. Благодарение на откритието изследователите вече могат да замразят движението на биомолекулите и да визуализират процеси, които никога не са виждани преди. Това е от решаващо значение за основните познания в областта на химията на живота и за развитието на фармацевтичните продукти. Електронната микроскопия досега се смяташе за подходяща само за изобразяване на мъртва материя, тъй като мощният електронен лъч разрушава биологичния материал. През 1990 г. Ричард Хендерсън успя с помощта на електронен микроскоп да генерира триизмерен образ на белтък (в атомна резолюция). Йоахим Франк прави технологията общоприложима. Между 1975 и 1986 г. той разработи метод за обработка на изображенията, в които се анализират размитите двумерни микроскопски образи на електроните и се обединяват в триизмерна структура. Течната вода се изпарява при електронната микроскопия, което предизвиква разпадането на биомолекули. Жак Дюбоше вижда потенциалното решение – охлаждане на водата толкова бързо, че тя да втвърди течната форма. Така се образува стъкловидна форма вместо кристали. В резултат на тези открития всеки аспект на електронната микроскопия бе оптимизиран. Желаната атомна резолюция бе постигната през 2013 г. и изследователите вече могат да произвеждат рутинно триизмерни структури на биомолекули.</p>
<b>Допълнителни задачи</b>	<p>Дайте примери за биологични структури, които са видими:</p> <p>А) с невъоръжено човешко око;</p> <p>Б) със светлинен микроскоп;</p> <p>В) само с електронен микроскоп.</p>
<b>Задачи за контрол</b>	<p>Въпроси и задачи от рубриката „Приложете наученото“ и задачи от работните листове.</p>

## Тема 12: ПРОКАРИОТНА КЛЕТКА

### Форма на организация: урок за нови знания

<b>План на урока</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Прокариотни клетки</li> <li>2. Бактерии</li> <li>3. Устройство на бактериите</li> <li>4. Жизнени процеси при бактерии: <ul style="list-style-type: none"> <li>А) хранене;</li> <li>Б) дишане;</li> <li>В) размножаване.</li> </ul> </li> <li>5. Преживяване на неблагоприятните условия – спорообразуване</li> <li>6. Цианобактерии</li> <li>7. Значение на бактериите в природата и за човека</li> </ol>
<b>Опорни знания и умения, основни понятия</b>	<p>Назовава, разпознава (в текст, изображение, микроскопска снимка), означава върху схема прокариотна клетка.</p> <p>Изброява и описва по алгоритъм (начин на заразяване – признаци – превенция) заболявания, причинени от бактерии, и аргументира необходимостта от профилактика на бактериални заболявания.</p>

<b>Актуализиране на знания, умения</b>	Биология и здравно образование 9. клас – химичен състав на клетката; клетъчна теория; Химия и опазване на околната среда 7. – 9. клас – свойства на веществата, химични елементи, химични връзки, органични съединения.
<b>Съдържателни акценти</b>	1. Прокариотните клетки са изградени от клетъчна мембрана, цитоплазма с рибозоми и пръстеновидна молекула ДНК. 2. Клетъчната мембрана образува гънка и при някои клетки е покрита с клетъчна стена. 3. Към прокариотните организми се отнасят бактериите, цианобактериите (синьо-зелените водорасли) и микоплазмите. Много бактерии (патогенни) причиняват възпалителни процеси и са причина за редица инфекциозни заболявания.
<b>Използване на материали и други средства</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• модел на прокариотна клетка</li> <li>• ресурси от електронния вариант на учебника</li> <li>• задачи от работните листове</li> </ul>
<b>Допълнителни дейности/ материали</b>	Микоплазмите са най-малките, размножаващи се самостоятелно, микроорганизми, способни да живеят извън клетката. Те нямат клетъчна стена, а малкият им размер е причина за малък геном. Микоплазмите са развили специални органели за прикрепване към клетката гостоприемник. От над 100 вида микоплазми само няколко паразитират в човека. Някои от тях са нормални обитатели на устната кухина. Един вид микоплазма ( <i>M. pneumoniae</i> ) причинява инфекции на дихателните пътища. Наблюдават се циклични епидемии – през 4 – 5 години. Засяга предимно млади хора. При възрастни пациенти се наблюдават тежки усложнения и смъртни случаи. Заболяванията, причинени от микоплазми, се наричат микоплазмози.
<b>Допълнителни задачи</b>	Респираторната микоплазмоза е широко разпространена. Тя е причина за 10 – 16% от всички случаи на остри дихателни заболявания. При епидемия <i>M. pneumoniae</i> може да е причина за до 30 – 40% от острите инфекции на дихателните органи. Респираторната микоплазмоза се среща най-често при децата и младежите. Сред децата на възраст от 5 до 14 години <i>M. pneumoniae</i> причинява респираторни инфекции средно в 27% от случаите, а при подрастващите и лицата от 19 до 23 години – в 18% от случаите. При лицата над 23-годишна възраст са засегнати средно 8%, а при хора над 50-годишна възраст – 5%. Направете графика на честотата на респираторните заболявания, причинени от микоплазмата, в зависимост от възрастта.
<b>Задачи за контрол</b>	Въпроси и задачи от рубриката „Приложете наученото“ и задачи от работните листове.

## Тема 14: ЕУКАРИОТНА КЛЕТКА

### Форма на организация: урок за нови знания

<b>План на урока</b>	1. Еукариотни клетки 2. Устройство на еукариотните клетки: А) клетъчна мембрана; Б) цитоплазма: – цитозол; – клетъчни органели – мембранни и немембранни; – клетъчни включения. В) клетъчно ядро.
<b>Опорни знания и умения, основни понятия</b>	Назовава, разпознава (в текст, изображение, микроскопска снимка), означава върху схема и моделира еукариотна клетка. Сравнява по устройство прокариотна и еукариотна клетка. Описва и означава върху изображение цитоплазма. Понятия: цитоплазма, органели

<b>Актуализиране на знания, умения</b>	Биология и здравно образование 9. клас – химичен състав на клетката; клетъчна теория; прокариотна клетка; Химия и опазване на околната среда 7. – 9. клас – свойства на веществата, химични елементи, химични връзки, органични съединения.
<b>Съдържателни акценти</b>	1. Еукариотните клетки за разлика от прокариотните притежават ядро и мембранно ограничени цитоплазмени органели. 2. Ядрото съдържа клетъчната наследствена информация. 3. Мембранните органели са едномембранни (ендоплазмена мрежа, апарат на Голджи, лизозоми, пероксизоми, секреторни мехурчета, вакуоли) и двумембранни (митохондрии и хлоропласти). 4. Немембранните органели са рибозоми, клетъчен скелет и клетъчен център. 5. Общите (универсални) органели са характерни за всички видове еукариотни клетки, а специализираните – само за някои видове клетки. 6. Обособяването на органелите позволява едновременното протичане в клетката на различни процеси, тяхното взаимодействие и възможността да бъдат регулирани. 7. Общият принцип в строежа на еукариотните клетки е доказателство за единния произход и родствените връзки между организмите.
<b>Използване на материали и други средства</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• модел на еукариотна клетка</li> <li>• електронно микроскопски снимки на еукариотни клетки</li> <li>• ресурси от електронния вариант на учебника</li> <li>• задачи от работните листове</li> </ul>
<b>Допълнителни дейности/ материали</b>	Пластидите са органели, характерни само за растителните клетки. Те са: хлоропласти, хромопласти и левкопласти. Размножават се чрез делене. Имат собствени кръгови ДНК молекули и собствен белтъчен синтез. Предшественици на пластидите са пропластидите. Те са дребни органели със слабо развита мембранна система. Хромопластите имат оранжев цвят. В тях се натрупват каротиноиди. Съдържат се в голямо количество във венчелистчетата на цветовете. Левкопластите са безцветни. Срещат се предимно в корените и плодовете и съдържат главно скорбяла, белтъци и мазнини.
<b>Допълнителни задачи</b>	Пластидите са сходни по структура и могат да преминават от едни в други: левкопластите под действието на светлината могат да преминат в хлоропласти; хлоропластите – в хромопласти при зреене на плодовете или пожълтяване на листата. Обратното превръщане е невъзможно. 1. Дайте примери за растения, при които се наблюдават описаните превръщания на пластидите. 2. Направете схема на възможните превръщания на пластидите.
<b>Задачи за контрол</b>	Въпроси и задачи от рубриката „Приложете наученото“ и задачи от работните листове.

## Тема 15: КЛЕТЪЧНА МЕМБРАНА

### Форма на организация: урок за нови знания

<b>План на урока</b>	1. Строеж на клетъчната мембрана: <ul style="list-style-type: none"> <li>А) липиди – фосфолипиди;</li> <li>Б) белтъци: <ul style="list-style-type: none"> <li>– транспортни;</li> <li>– рецепторни;</li> <li>– свързващи.</li> </ul> </li> <li>В) въглехидрати.</li> </ul> 2. Мембранен транспорт – определение: <ul style="list-style-type: none"> <li>А) пасивен транспорт – дифузия и осмоза;</li> <li>Б) активен транспорт.</li> </ul>
----------------------	--



	<p>3. Цитози – определение:          А) ендоцитоза;          Б) екзоцитоза.</p> <p>4. Специализирани структури на клетъчната мембрана</p>
<b>Опорни знания и умения, основни понятия</b>	<p>Описва и означава върху изображение клетъчна мембрана.          Дефинира мембранен транспорт (пасивен и активен), цитози (ендо- и екзоцитоза).          Описва, проследява и сравнява (по схема, модел) пасивен и активен транспорт, ендоцитоза и екзоцитоза.          Сравнява по съществени признаци пасивен и активен транспорт; ендо- и екзоцитоза.          Свързва процеси в клетката със структурите, които ги осигуряват.          Аргументира значението на мембранния транспорт за функционирането на клетката.          Понятия: клетъчна мембрана, мембранен транспорт (пасивен и активен), цитози (ендоцитоза и екзоцитоза)</p>
<b>Актуализиране на знания, умения</b>	<p>Биология и здравно образование 9. клас – химичен състав на клетката; клетъчна теория; прокариотна и еукариотна клетка;          Химия и опазване на околната среда 7. – 9. клас – свойства на веществата, химични елементи, химични връзки, органични съединения.</p>
<b>Съдържателни акценти</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Клетъчната мембрана е изградена от двоен фосфолипиден слой и белтъци, разположени по различен начин в него.</li> <li>2. Мембраната притежава свойството избирателна пропускливост.</li> <li>3. През нея се осъществява пасивен и активен транспорт на малки молекули и заредени частици (йони).</li> <li>4. Дифузията е движение на молекули и йони от разтвор с по-висока концентрация към разтвор с по-ниска концентрация.</li> <li>5. Чрез проста дифузия през двойния липиден слой преминават кислород, въглероден диоксид, вода, азот, стероидни хормони, редица лекарства и др.</li> <li>6. Облекчената дифузия се осъществява през специални белтъчни канали, образувани от трансмембранни белтъци или с помощта на белтъци преносители.</li> <li>7. Активният транспорт е пренос на вещества от разтвори с по-ниска към разтвори с по-висока концентрация. Той протича с разход на енергия и трансмембранни белтъци преносители.</li> <li>8. Клетъчната мембрана участва в процесите ендоцитоза (фаго- и пиноцитоза) и екзоцитоза.</li> <li>9. От клетъчната мембрана са възникнали всички мембранни органели.</li> <li>10. Специализирани структури на клетъчната мембрана са реснички, камшичета и микровили.</li> </ol>
<b>Използване на материали и други средства</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• табло за видове мембранен транспорт</li> <li>• модел на клетъчна мембрана</li> <li>• ресурси от електронния вариант на учебника</li> <li>• задачи от работните листове</li> </ul>
<b>Допълнителни дейности/ материали</b>	<p>Липозомите са изкуствено създадени структури (мехурчета), отграничени от водната среда с двуслойна фосфолипидна мембрана от растителен произход. Произведени са за първи път през 1961 г. в Англия.          Липозомите се използват в медицинската козметика. Те могат безпрепятствено да преминават през клетъчната мембрана. Така те внасят в клетката лекарствени вещества на водна основа. След като проникнат в дълбочината на кожата, липозомите започват постепенно да освобождават биологично-активните вещества, които са в тях. Процесът е поетапен, като може да трае около 8 часа.</p>

<b>Допълнителни задачи</b>	В съд с вода е поставена полупропусклива мембрана, която го разделя на две половини. Какво ще се наблюдава, ако в едната половина на съда се добави: А) 50 g готварска сол; Б) 50 g глюкоза; В) 50 g яйчен белтък? Аргументирайте всеки от отговорите си.
<b>Задачи за контрол</b>	Въпроси и задачи от рубриката „Приложете наученото“ и задачи от работните листове.

## Тема 16: НЕМЕМБРАННИ И ЕДНОМЕМБРАННИ КЛЕТЪЧНИ ОРГАНЕЛИ

### Форма на организация: урок за нови знания

<b>План на урока</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Немембранни клетъчни органели: <ul style="list-style-type: none"> <li>А) рибозоми;</li> <li>Б) клетъчен скелет: <ul style="list-style-type: none"> <li>– микронишки;</li> <li>– междинни нишки;</li> <li>– микротръбички;</li> </ul> </li> <li>В) клетъчен център.</li> </ul> </li> <li>Едномембранни клетъчни органели: <ul style="list-style-type: none"> <li>А) ендоплазмена мрежа – гладка и зърнеста;</li> <li>Б) апарат на Голджи;</li> <li>В) лизозоми;</li> <li>Г) пероксизоми;</li> <li>Д) секреторни мехурчета;</li> <li>Е) вакуоли.</li> </ul> </li> <li>Взаимодействие между едномембранните клетъчни органели</li> </ol>
<b>Опорни знания и умения, основни понятия</b>	Описва и означава върху изображение клетъчни органели.
<b>Актуализиране на знания, умения</b>	Биология и здравно образование 9. клас – химичен състав на клетката; клетъчна теория; прокариотна и еукариотна клетка; клетъчна мембрана; Химия и опазване на околната среда 7. – 9. клас – свойства на веществата, химични елементи, химични връзки, органични съединения.
<b>Съдържателни акценти</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Немембранните клетъчни органели не са ограничени с мембрана от цитозола.</li> <li>В рибозомите се синтезират белтъци.</li> <li>Клетъчният скелет, който има опорна и защитна функция, участва в движението на органелите и в цитозите.</li> <li>Клетъчният център участва в деленето на клетката.</li> <li>Едномембранните органели са ограничени от цитозола с единична мембрана.</li> <li>В ендоплазмената мрежа се синтезират различни вещества.</li> <li>Апаратът на Голджи участва в секрецията на вещества.</li> <li>Лизозомите играят важна роля във вътреклетъчното смилане.</li> <li>Пероксизомите обезвреждат токсичния <math>H_2O_2</math>.</li> <li>Във вакуолите се натрупват различни резервни вещества.</li> <li>Едномембранните органели заедно с клетъчната мембрана изграждат единна мембранна система.</li> </ol>
<b>Използване на материали и други средства</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• табло със схема на едномембранните органели</li> <li>• ресурси от електронния вариант на учебника</li> <li>• задачи от работните листове</li> </ul>

<b>Допълнителни дейности/ материали</b>	Повече от 40 заболявания се класифицират като лизозомни болести. Всяко такова заболяване е наследствено и води до ензимна недостатъчност и неправилно функциониране. Причината за това е натрупване на субстрат в клетъчните лизозоми. Мукополизахаридозата е причинена от ензимен дефект при разграждането на гликозаминогликаните, които се натрупват в лизозомите. Съществуват единайсет подтипа мукополизахаридоза. Симптоми на заболяването са: груби лицеви черти, уголемен език, замъгляване на роговицата, удебелена кожа, спиране на растежа. Могат да се появят и неврологични симптоми – забавено умствено развитие. Без лечение обикновено настъпва смърт преди 10-годишна възраст вследствие на белодробни инфекции или сърдечни проблеми.
<b>Допълнителни задачи</b>	Растителната вакуола е едномембранен органел, който съдържа вода и разтворени в нея вещества. Вакуолата пределя тургора на растителната клетка. 1. Дайте примери за вещества, които могат да се съдържат във вакуолите на различни растения. 2. Обяснете какви промени настъпват с вакуолата и клетката при продължително засушаване.
<b>Задачи за контрол</b>	Въпроси и задачи от рубриката „Приложете наученото“ и задачи от работните листове.

## Тема 17: ДВУМЕМБРАННИ КЛЕТЪЧНИ ОРГАНЕЛИ

### Форма на организация: урок за нови знания

<b>План на урока</b>	1. Двумембранни клетъчни органели – определение 2. Митохондрии: А) форма, размери, местоположение; Б) строеж; В) функция. 3. Хлоропласти: А) форма, размери, местоположение; Б) строеж; В) функция. 4. Произход на двумембранните органели 5. Основен източник на енергия в еукариотната клетка – АТФ
<b>Опорни знания и умения, основни понятия</b>	Описва и означава върху изображение клетъчни органели.
<b>Актуализиране на знания, умения</b>	Биология и здравно образование 9. клас – химичен състав на клетката; клетъчна теория; прокариотна и еукариотна клетка; клетъчна мембрана; немембранни и едномембранни клетъчни органели; Химия и опазване на околната среда 7. – 9. клас – свойства на веществата, химични елементи, химични връзки, органични съединения; Физика и астрономия 7. – 8. клас – енергия.
<b>Съдържателни акценти</b>	1. Митохондриите и хлоропластите са двумембранни органели, чиято основна функция е енергийна. 2. В двата вида органели се синтезира носителят на клетъчна енергия – АТФ. 3. В митохондриите източник на енергия за синтеза на АТФ са хранителните вещества, а в хлоропластите – светлината. 4. И митохондриите, и хлоропластите имат собствена наследствена информация, собствени рибозоми и могат да се размножават независимо от размножаването на клетките.

	<p>5. Приема се, че митохондриите са били самостоятелни аеробни прокариотни клетки, които в резултат на ендоцитоза са попаднали в цитоплазмата на еукариотни клетки – трансформирали са се в клетъчни органели.</p> <p>6. Хлоропластите произлизат от цианобактерии, които чрез ендоцитоза са попаднали в цитоплазмата на еукариотни клетки – трансформирали са се в клетъчни органели в растителната клетка.</p> <p>7. АТФ се изразходва в процесите, изискващи енергия: активен транспорт на вещества, синтезиране на молекули, мускулно съкращение, цитози, делене на клетките.</p>
<b>Използване на материали и други средства</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• модели на митохондрий и хлоропласт</li> <li>• ресурси от електронния вариант на учебника</li> <li>• задачи от работните листове</li> </ul>
<b>Допълнителни дейности/ материали</b>	<p>Левкопластът е клетъчен органел в растителната клетка. Той е отделен от цитоплазмата с две мембрани. Левкопластите нямат пигменти и не фотосинтезират, затова са разположени в корените на растенията или в други нефотосинтезиращи тъкани. В левкопластите се натрупват резервни хранителни вещества (скорбяла и др.), необходими на растителната клетка да преживее неблагоприятни условия. Основната им функция е съхраняване на скорбяла, липиди и белтъци. В зависимост от веществата, които съхраняват, се наричат съответно амилопласти, олейопласти и протеинопласти.</p>
<b>Допълнителни задачи</b>	<p>Благодарение на хлоропластите на зелените растения за една година в атмосферата на Земята постъпва около 100 млрд. t кислород.</p> <p>Изчислете какво количество кислород постъпва в атмосферата на Земята за един ден.</p>
<b>Задачи за контрол</b>	<p>Въпроси и задачи от рубриката „Приложете наученото“ и задачи от работните листове.</p>

## Тема 18: КЛЕТЪЧНО ЯДРО

### Форма на организация: урок за нови знания

<b>План на урока</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Местоположение, форма и размери на ядрото</li> <li>2. Устройство на клетъчното ядро: <ol style="list-style-type: none"> <li>А) ядрена обвивка с пори;</li> <li>Б) хроматин;</li> <li>В) ядърце;</li> <li>Г) ядрен сок.</li> </ol> </li> <li>3. Функции на клетъчното ядро</li> <li>4. Хромозоми.</li> <li>5. Строеж на хромозомите</li> <li>6. Хромозомен набор – кариотип: <ol style="list-style-type: none"> <li>А) диплоиден – <math>2n</math>;</li> <li>Б) хаплоиден – <math>n</math>.</li> </ol> </li> </ol>
<b>Опорни знания и умения, основни понятия</b>	<p>Описва и означава върху изображение клетъчно ядро.</p> <p>Понятия: клетъчно ядро</p>
<b>Актуализиране на знания, умения</b>	<p>Биология и здравно образование 9. клас – химичен състав на клетката; клетъчна теория; прокариотна и еукариотна клетка; клетъчна мембрана; немембранни, едномембранни и двумембранни клетъчни органели;</p> <p>Химия и опазване на околната среда 7. – 9. клас – свойства на веществата, химични елементи, химични връзки, органични съединения.</p>

<b>Съдържателни акценти</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Клетъчното ядро в еукариотните клетки носи наследствената информация.</li> <li>2. Тя се съхранява като комплекс от ДНК и белтъци – хроматин.</li> <li>3. Преди клетъчното делене ядрото се разпада, а след това се образува във всяка дъщерна клетка.</li> <li>4. Основните му функции са свързани със синтеза на ДНК и РНК, т.е. с предаването и реализирането на наследствената информация.</li> <li>5. Съществува единство между ядро, цитоплазма и клетъчна мембрана.</li> <li>6. Ядрото не може да съществува изолирано от цитоплазмата, тъй като всички ядрени белтъци се синтезират в нея, а след това преминават в ядрото.</li> <li>7. Изолирането на ядрото от цитоплазмата преди милиарди години е дало възможност за увеличаване на количеството на наследствената информация, за по-прецизната регулация на нейното реализиране и точното ѝ предаване в новите клетъчни поколения.</li> </ol>
<b>Използване на материали и други средства</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• модел на клетъчно ядро</li> <li>• табло за степени на спирализация и нагъване на хроматина до образуване на хромозоми</li> <li>• ресурси от електронния вариант на учебника</li> <li>• задачи от работните листове</li> </ul>
<b>Допълнителни дейности/ материали</b>	<p>При липса на храна в многоклетъчния организъм се появяват специален вид молекули – сигнализиращи. Тези молекули предизвикват активирането на вътреклетъчни белтъци в цитоплазмата на атипични клетки. Тези клетки не са включени в колективната работа на организма и са чувствителни към такива молекули. В тях се включва механизъм за самоунищожение. Клетката „затваря“ всички програми – ядрото се свива, клетката се раздробява. Без разрушаване на външната обвивка тя се разделя на 5 – 10 „апоптотични тела“ и се абсорбира от други клетки или се разгражда в червата. Тя споделя съдбата на мастните клетки. Феноменът апоптоза е открит сравнително наскоро – през 1972 г. Това е най-интересното събитие в биологията и медицината през последните 50 години.</p>
<b>Допълнителни задачи</b>	<p>Повечето клетки в тялото освен половите имат 2n хромозомен набор. Кариотипът на мишката се състои от 40 хромозоми, на плодовата мушица (дрозофила) – от 8, на царевицата – от 20.</p> <p>Напишете хаплоидния хромозомен набор на:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>А) човека;</li> <li>Б) мишката;</li> <li>В) плодовата мушица;</li> <li>Г) царевицата.</li> </ol>
<b>Задачи за контрол</b>	<p>Въпроси и задачи от рубриката „Приложете наученото“ и задачи от работните листове.</p>

## Тема 20: МЕТАБОЛИЗЪМ. АНАБОЛИТНИ ПРОЦЕСИ. ФОТОСИНТЕЗА

### Форма на организация: урок за нови знания

<b>План на урока</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Метаболизъм – определение</li> <li>2. Анаболитни процеси</li> <li>3. Типове обмяна на веществата в зависимост от анаболитните процеси: <ol style="list-style-type: none"> <li>А) автотрофен;</li> <li>Б) хетеротрофен.</li> </ol> </li> <li>4. Фотосинтеза: <ol style="list-style-type: none"> <li>А) фази на фотосинтезата;</li> <li>Б) механизъм на светлинната фаза;</li> <li>В) механизъм на тъмнинната фаза;</li> </ol> </li> <li>5. Значение на фотосинтезата</li> </ol>
----------------------	--

<b>Опорни знания и умения, основни понятия</b>	<p>Дефинира метаболизъм, метаболитни процеси (анаболитни и катаболитни).          Описва, проследява и сравнява (по схема, модел) анаболитни и катаболитни процеси в клетката.          Сравнява по съществени признаци анаболитни и катаболитни процеси.          Свързва процеси в клетката със структурите, които ги осигуряват.          Аргументира значението на метаболитните процеси за функционирането на клетката.          Понятия: метаболизъм, метаболитни процеси (анаболитни и катаболитни)</p>
<b>Актуализиране на знания, умения</b>	<p>Биология и здравно образование 9. клас – химичен състав на клетката; прокариотна и еукариотна клетка; клетъчна мембрана; клетъчни органели;          Химия и опазване на околната среда 7. – 9. клас – свойства на веществата, химични елементи, химични връзки, органични съединения;          Физика и астрономия 7. – 8. клас – енергия.</p>
<b>Съдържателни акценти</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Метаболизмът включва съвкупността от всички биохимични реакции, които се извършват в клетката.</li> <li>2. Той се състои от две групи метаболитни процеси – на синтез (анаболитни) и на разграждане (катаболитни).</li> <li>3. Според източниците на енергия организмите се разделят на автотрофни и хетеротрофни.</li> <li>4. Веществата, които участват в анаболитните и катаболитните процеси, се наричат метаболити.</li> <li>5. АТФ е главен преносител на енергия в клетката.</li> <li>6. През светлинната фаза на фотосинтезата, която протича в тилакоидната мембрана, се извършват: възбуждане на хлорофила от светлината; фотолиза – разграждане на водата от светлината; редукция на коензим; фотофосфорилиране – синтез на АТФ с участието на слънчевата светлина.</li> <li>7. Тъмнинната фаза на фотосинтезата протича в стромата на хлоропластите.</li> <li>8. Състои се от три етапа, чиито реакции образуват циклична верига.</li> <li>9. Двете фази на фотосинтезата са тясно свързани и се извършват едновременно.</li> <li>10. През светлинната фаза енергията на слънчевата светлина се натрупва в химичните връзки на две съединения – АТФ и редуцирания коензим. С тяхна помощ протича тъмнинната фаза, в която се синтезират органични съединения.</li> <li>11. Отделеният кислород през светлинната фаза има неорганичен произход – получава се при фотолизата на водата.</li> </ol>
<b>Използване на материали и други средства</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• табло за връзка между светлинна и тъмнинна фаза на фотосинтезата</li> <li>• ресурси от електронния вариант на учебника</li> <li>• задачи от работните листове</li> </ul>
<b>Допълнителни дейности/ материали</b>	<p>Фотосинтезата възниква, когато всички форми на живот на Земята са микроорганизми, а атмосферата съдържа много повече <math>\text{CO}_2</math>, отколкото днес. Първите фотосинтезиращи организми използват като източник на електрони не вода, а водород или сероводород. Цианобактериите се появяват по-късно и променят газовия състав на атмосферата на Земята, предизвиквайки т.нар. кислородна катастрофа. Увеличаването на концентрацията на кислород в атмосферата дава възможност за появата на по-сложни форми на живот – протистите.</p>
<b>Допълнителни задачи</b>	<p>Всяка молекула глицералдехидфосфат „струва“ на клетката 9 молекули АТФ (6+3) и 6 молекули НАДФ.<math>\text{H}_2</math>.          Колко молекули АТФ и НАДФ.<math>\text{H}_2</math> са необходими за получаването на 20 молекули глюкоза?</p>
<b>Задачи за контрол</b>	<p>Въпроси и задачи от рубриката „Приложете наученото“ и задачи от работните листове.</p>



## Тема 22: КАТАБОЛИТНИ ПРОЦЕСИ

Форма на организация: урок за нови знания

<p><b>План на урока</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Катаболитни процеси – определение</li> <li>2. Типове обмяна на веществата в зависимост от катаболитните процеси:             <ol style="list-style-type: none"> <li>A) аеробен;</li> <li>B) анаеробен.</li> </ol> </li> <li>3. Глюкозата – основен източник на енергия за клетката</li> <li>4. Ферментации.</li> <li>5. Цикъл на Кребс</li> <li>6. Значение на катаболитните процеси за клетката и организма</li> </ol>
<p><b>Опорни знания и умения, основни понятия</b></p>	<p>Описва, проследява и сравнява (по схема, модел) катаболитни процеси в клетката. Проучва различни източници на информация и представя резултати за приложни аспекти на знания за процесите в клетката. Понятия: катаболитни процеси</p>
<p><b>Актуализиране на знания, умения</b></p>	<p>Биология и здравно образование 9. клас – химичен състав на клетката; прокариотна и еукариотна клетка; клетъчна мембрана; двумембранни клетъчни органели; метаболизъм; катаболитни процеси; Химия и опазване на околната среда 7. – 9. клас – свойства на веществата, химични елементи, химични връзки, органични съединения; Физика и астрономия 7. – 8. клас – енергия.</p>
<p><b>Съдържателни акценти</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Гликолизата и цикълът на Кребс са катаболитни процеси.</li> <li>2. Те са източници на метаболити, които могат да се използват в синтетичните процеси в клетката.</li> <li>3. При анаеробното разграждане на една молекула глюкоза в гликолизата се печелят само две молекули АТФ.</li> <li>4. При аеробното разграждане на една молекула глюкоза (при гликолиза и цикъл на Кребс) се печелят 38 молекули АТФ.</li> </ol>
<p><b>Използване на материали и други средства</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• табло за ферментации</li> <li>• табло за цикъл на Кребс</li> <li>• ресурси от електронния вариант на учебника</li> <li>• задачи от работните листове</li> </ul>
<p><b>Допълнителни дейности/ материали</b></p>	<p>Работата на митохондриите е свързана с продължителността на живота на организма. Когато митохондриите не функционират добре, клетката става уязвима на повреди. В нея се задейства програма за самоунищожение. Сигналят за началото е намаляване на количеството на един коензим (никотинамид аденин динуклеотид) в митохондриите, ядрото на клетката и цитоплазмата. При експеримент, при който лабораторни животни гладуват само 48 h, се установява, че в тялото за това време се активира един белтък, който стартира синтеза на НАД<sup>+</sup> в цитоплазмата. Това от своя страна увеличава синтеза на ензими, които влияят благоприятно върху митохондриите и енергийния обмен в клетката – забавят стареенето на клетките. Според изследователи от Университета на Флорида недостатъчен прием на хранителни вещества за организма и за клетките удължава живота им. Активира се процес, при който се „преработват“ повредени митохондрии и други клетъчни структури, които могат по-късно да се използват като клетъчен материал за осигуряване на жизнеспособността. Младите клетки бързо преработват увредените структури на старите клетки и ги използват за изграждане на нови органели или попълване на енергийните запаси. За съжаление, при стареенето на клетките те губят тази способност, което води до натрупване на повредени органели и стареене на целия организъм. Експериментите с животни показват, че гладът повишава със 120% способността на клетките в сърцето на стари животни да се прочистят и не влияе на състоянието на клетките на млади животни.</p>

<b>Допълнителни задачи</b>	Колко молекули АТФ и НАД.Н <sub>2</sub> се получават от разграждането на 10 молекули глюкоза при гликолизата?
<b>Задачи за контрол</b>	Въпроси и задачи от рубриката „Приложете наученото“ и задачи от работните листове.

## Тема 23: БИОЛОГИЧНО ОКИСЛЕНИЕ И ОКИСЛИТЕЛНО ФОСФОРИЛИРАНЕ

Форма на организация: урок за нови знания

<b>План на урока</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Биологично окисление в дихателните вериги:             <ol style="list-style-type: none"> <li>строеж на кристите;</li> <li>редокс-системи;</li> <li>електрон-транспортна верига (дихателна верига).</li> </ol> </li> <li>Механизъм на биологичното окисление:             <ol style="list-style-type: none"> <li>определение;</li> <li>окислително-редукционни реакции в дихателната верига.</li> </ol> </li> <li>Окислително фосфорилиране:             <ol style="list-style-type: none"> <li>определение;</li> <li>механизъм на действие на АТФ синтазата.</li> </ol> </li> <li>Значение на енергийните процеси в клетката</li> </ol>
<b>Опорни знания и умения, основни понятия</b>	Описва, проследява и сравнява (по схема, модел) метаболитни процеси в клетката. Свързва процеси в клетката със структурите, които ги осигуряват. Проучва различни източници на информация и представя резултати за приложни аспекти на знания за процесите в клетката.
<b>Актуализиране на знания, умения</b>	Биология и здравно образование 9. клас – химичен състав на клетката; прокариотна и еукариотна клетка; клетъчна мембрана; двумембранни клетъчни органели; метаболизъм; метаболитни процеси; Химия и опазване на околната среда 7. – 9. клас – свойства на веществата, химични елементи, химични връзки, органични съединения; Физика и астрономия 7. – 8. клас – енергия.
<b>Съдържателни акценти</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>При еукариотните организми биологичното окисление протича в митохондриите.</li> <li>То е процес на последователно протичащи окислително-редукционни реакции в дихателните вериги.</li> <li>Крайният продукт на биологичното окисление е водата.</li> <li>При окислителното фосфорилиране се синтезира АТФ за сметка на енергията, която се отделя при биологичното окисление.</li> <li>Енергията в клетката преминава от един вид в друг. Енергията, отделена на малки порции в дихателната верига, се превръща в енергия на заредената мембрана, а тя се преобразува в химична енергия на макроергичните връзки на АТФ.</li> <li>Синтезът на АТФ е свързан с дейността на два белтъчни комплекса, разположени в кристите на митохондриите – дихателна верига и АТФ синтазен комплекс.</li> <li>Енергийните процеси в клетката протичат в четири етапа – гликолиза, цикъл на Кребс, биологично окисление и окислително фосфорилиране, които са взаимно свързани.</li> </ol>
<b>Използване на материали и други средства</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>табло за биологично окисление в дихателните вериги</li> <li>схема на окислително фосфорилиране</li> <li>ресурси от електронния вариант на учебника</li> <li>задачи от работните листове</li> </ul>

<b>Допълнителни дейности/ материали</b>	<p>Първият контролиран експеримент върху човешкия метаболизъм е публикуван през 1614 г. от Санторио в книгата му „Ars de statica medicina“. Той описва как измерва собственото си тегло след хранене, сън, работа, секс, диета, пиене и отделяне на крайните продукти от организма. Той открива, че голяма част от храната, която приема, се губи. Нарича този процес „неосезаемо потене“.</p> <p>По това време се приема, че тъканите могат да се съживят под действието на т.нар. жизнена сила.</p> <p>През XIX в. Луи Пастър изследва ферментацията на захари до алкохол под действието на дрожди. Той прави извод, че ферментацията се катализира от вещества в самите дрожди, които нарича ферменти. Пастър описва алкохолната ферментация като „действие, свързано с живота и организацията на дрождите, а не с тяхната смърт или разлагане“. Откриването на ензимите в началото на XX в. от Едуард Бюхнер е забележително събитие.</p> <p>Биохимикът Ханс Кребс първоначално открива орнитиновия цикъл. По-късно заедно с Ханс Корнберг откриват цикъла на трикарбоксилите киселини („цикъл на Кребс“) и глиоксалатния цикъл.</p> <p>Чрез развитието на нови техники – хроматография, рентгенова дифракция, ядрено-магнитен резонанс, спектроскопия, радиоизотопно маркиране, електронна микроскопия, компютърни симулации и др., се разкриват и проучват множество молекули и метаболитни пътища.</p>
<b>Допълнителни задачи</b>	<p>В 3 от окислителните реакции в цикъла на Кребс се получават по 3 молекули АТФ, в една окислителна реакция – 2 молекули АТФ, и в една реакция се получава 1 молекула АТФ на субстратно равнище (АТФ се синтезира чрез пряко свързване на АДФ с фосфат от средата, а не чрез участието на дихателните вериги).</p> <p>Изчислете колко молекули АТФ се получават общо в цикъла на Кребс от една молекула глюкоза.</p>
<b>Задачи за контрол</b>	<p>Въпроси и задачи от рубриката „Приложете наученото“ и задачи от работните листове.</p>

## Тема 25: ГЕНЕТИЧНИ ПРОЦЕСИ. УДВОЯВАНЕ НА НАСЛЕДСТВЕНАТА ИНФОРМАЦИЯ – РЕПЛИКАЦИЯ

### Форма на организация: урок за нови знания

<b>План на урока</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Генетични процеси</li> <li>Репликация – определение</li> <li>Същност на репликацията: <ol style="list-style-type: none"> <li>етапи: <ul style="list-style-type: none"> <li>разгъване и разделяне на веригите на ДНК;</li> <li>синтез на нови полинуклеотидни вериги на матричен принцип;</li> <li>образуване на две нови молекули ДНК.</li> </ul> </li> <li>посока на репликацията – от Ф-края към ОН-края.</li> </ol> </li> <li>Поправка на грешки в молекулата на ДНК</li> </ol>
<b>Опорни знания и умения, основни понятия</b>	<p>Дефинира генетични процеси (репликация, транскрипция и транслация).  Описва и проследява (по схема, модел) репликация.  Свързва процеси в клетката със структурите, които ги осигуряват.  Понятия: генетични процеси; репликация</p>
<b>Актуализиране на знания, умения</b>	<p>Биология и здравно образование 9. клас – химичен състав на клетката; ензими; ДНК.</p>
<b>Съдържателни акценти</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Репликацията е процес на удвояване на ДНК.</li> <li>Осъществява се на матричен принцип.</li> <li>Базира се на правилото за комплементарност.</li> <li>Извършва се преди клетъчното делене.</li> </ol>

	<p>5. Всяка от новосинтезираните молекули ДНК е изградена от една нова и една стара верига.</p> <p>6. Репликацията протича на три етапа.</p> <p>7. Ензимът на репликацията е ДНК-полимераза.</p> <p>8. От всяка молекула ДНК в майчината клетка се получават две еднакви нейни копия.</p> <p>9. При репликацията генетичната информация се предава в поколенията непроменена.</p> <p>10. В еукариотните клетки репликацията протича в ядрото, а в прокариотните – в цитозола.</p> <p>11. Репликацията има посока – от Ф-края към ОН-края.</p> <p>12. В клетките има механизми за откриване и поправка на грешки в ДНК.</p>
<b>Използване на материали и други средства</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• табло със схема на репликация</li> <li>• ресурси от електронния вариант на учебника</li> <li>• задачи от работните листове</li> </ul>
<b>Допълнителни дейности/ материали</b>	<p>Поради спиралната структура на ДНК разделянето на двете вериги се възпрепятства от напрежението в резултат от усукването. Топоизомеразите са ензимите, които намаляват това напрежение. Всички молекули ДНК освен някои от най-малките се нуждаят от ензим топоизомераза по време на цялата репликация.</p> <p>Връзките между двете вериги на ДНК са слаби – водородни. Те обаче са многобройни, поради което сумарната им енергия е значителна. Белтъкът, който разделя двете вериги на ДНК матрицата, се нарича хеликаза. Хеликазата се нуждае от енергия и може да напредва по двойната спирала само чрез хидролиза на АТФ.</p>
<b>Допълнителни задачи</b>	<p>Завържете два плътни конеца. Да приемем, че всеки от тях е ДНК верига. Усучете ги като шнур (подобно на мартеница). Помолете ваш съученик да хване завързания край на шнура. Опитайте се да разплетете двата усукани конеца чрез дърпане на краищата им в противоположна посока.</p> <p>Какви изводи ще направите от този експеримент за поведението на двойноверижната ДНК по време на репликация?</p>
<b>Задачи за контрол</b>	<p>Въпроси и задачи от рубриката „Приложете наученото“ и задачи от работните листове.</p>

## Тема 28: РЕАЛИЗИРАНЕ НА НАСЛЕДСТВЕНАТА ИНФОРМАЦИЯ – ТРАНСКРИПЦИЯ И ТРАНСЛАЦИЯ

Форма на организация: урок за нови знания

<b>План на урока</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Реализиране на наследствената информация:             <ol style="list-style-type: none"> <li>А) транскрипция;</li> <li>Б) трансляция.</li> </ol> </li> <li>2. Централна догма на молекулярната биология</li> <li>3. Транскрипция:             <ol style="list-style-type: none"> <li>А) матрица;</li> <li>В) етапи на транскрипцията;</li> <li>Г) промени в новосинтезираната РНК.</li> </ol> </li> <li>4. Трансляция:             <ol style="list-style-type: none"> <li>А) матрица;</li> <li>Б) участие на рибозомите;</li> <li>В) етапи на трансляцията.</li> </ol> </li> <li>5. Сравнение между генетичните процеси</li> <li>6. Генетичен код</li> </ol>
----------------------	--

<b>Опорни знания и умения, основни понятия</b>	Дефинира транскрипция и транслация. Описва, проследява и сравнява (по схема, модел) репликация, транскрипция и транслация. Сравнява по съществени признаци репликация, транскрипция и транслация. Свързва процеси в клетката със структурите, които ги осигуряват. Аргументира значението на генетичните процеси за функционирането на клетката. Понятия: транскрипция; транслация
<b>Актуализиране на знания, умения</b>	Биология и здравно образование 8. клас – химичен състав на клетката; Биология и здравно образование 9. клас – химичен състав на клетката; ензими; ДНК; РНК; репликация.
<b>Съдържателни акценти</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Транскрипция се нарича процесът на презаписване на генетичната информация. Участък от ДНК се използва като матрица за синтез на РНК молекула.</li> <li>2. Информационната РНК презаписва от даден участък на ДНК (ген) информацията за синтеза на един белтък.</li> <li>3. Централна догма на молекулярната биология: ДНК → РНК → белтък.</li> <li>4. иРНК пренася информацията от ядрото до рибозомите, където се синтезират белтъци.</li> <li>5. Транскрипцията се осъществява на три етапа: <ol style="list-style-type: none"> <li>А) първи етап – РНК-полимеразата се свързва с начален участък от гена;</li> <li>Б) втори етап – РНК-полимеразата свързва нуклеотидите в определена последователност;</li> <li>В) трети етап – край на синтеза на РНК.</li> </ol> </li> <li>6. иРНК претърпява промени и през ядрените пори преминава в цитоплазмата.</li> <li>7. Транслацията е процес на превеждане на генетичната информация и синтез на белтъци.</li> <li>8. Транслацията протича в три етапа: <ol style="list-style-type: none"> <li>А) първи етап – малка рибозомна частица се свързва с иРНК и първата тРНК;</li> <li>Б) втори етап – присъединява се втората тРНК и се образува дипептид;</li> <li>В) трети етап – рибозомата достига стоп-кодон и се слага край на белтъчния синтез.</li> </ol> </li> <li>9. Съответствието на всяка тройка нуклеотиди от иРНК на точно определена аминокиселина се нарича генетичен код.</li> <li>10. В клетките се синтезират различни белтъци, необходими за организма.</li> </ol>
<b>Използване на материали и други средства</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• табло за транскрипция и транслация</li> <li>• ресурси от електронния вариант на учебника</li> <li>• задачи от работните листове</li> </ul>
<b>Допълнителни дейности/ материали</b>	При репликацията трайно надлъжно се разделя цялата молекула ДНК. При транскрипцията веригите се разделят временно и в малък участък – преобразуват се ковалентни връзки и е необходимо участието на ензим. Този ензим е РНК-полимераза. Свързвайки се с ДНК, ензимът кара двете ѝ вериги да се разделят. Базите на ДНК стават достъпни за рибонуклеотидите. Към матричната ДНК верига се присъединяват рибонуклеотиди. Когато са комплементарни, те остават на място, закрепени върху ДНК с водородни връзки. РНК-полимеразата ги свързва ковалентно във верига РНК. След това ензимът се премества и така РНК (транскриптът) се удължава. Водородните връзки се образуват спонтанно, без помощта на РНК-полимеразата. Участието на ензим е необходимо само за разкъсването и образуването на ковалентни връзки.
<b>Допълнителни задачи</b>	Изобразете схематично връзката между генетичните процеси.
<b>Задачи за контрол</b>	Въпроси и задачи от рубриката „Приложете наученото“ и задачи от работните листове.

## Тема 28: ДЕЛЕНЕ НА КЛЕТКИТЕ (АМИТОЗА И МИТОЗА)

### Форма на организация: урок за нови знания

<p><b>План на урока</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Амитоза</li> <li>2. Подготовка на клетката за делене:             <ol style="list-style-type: none"> <li>А) удвояване на ДНК;</li> <li>Б) синтез на белтъци.</li> </ol> </li> <li>3. Митоза:             <ol style="list-style-type: none"> <li>А) определение;</li> <li>Б) фази – профаза; метафаза; анафаза; телофаза;</li> <li>В) цитокинеза:                 <ul style="list-style-type: none"> <li>– при животинските клетки;</li> <li>– при растителните клетки.</li> </ul> </li> </ol> </li> <li>4. Митотичен цикъл:             <ol style="list-style-type: none"> <li>А) интерфаза;</li> <li>Б) митоза.</li> </ol> </li> <li>5. Биологично значение на митозата:             <ol style="list-style-type: none"> <li>А) растеж на организма и формиране на тъкани и органи;</li> <li>Б) възстановяване на увредени тъкани и органи;</li> <li>В) предаване на генетичната програма в клетъчното поколение.</li> </ol> </li> <li>6. Регулация на митозата</li> <li>7. Размножаването на клетките – общобиологично свойство:             <ol style="list-style-type: none"> <li>А) молекулно равнище – удвояване на ДНК;</li> <li>Б) клетъчно равнище – клетъчно делене.</li> </ol> </li> </ol>
<p><b>Опорни знания и умения, основни понятия</b></p>	<p>Дефинира амитоза, митоза, митотичен цикъл на клетката.          Назовава, описва и сравнява видове делене на клетката и съответните етапи.          Проследява на схема етапи на митоза и мейоза.          Представя (чрез текст, схема, модел) етапи на клетъчно делене, митотичен цикъл на клетката.          Понятия: амитоза, митоза, митотичен цикъл</p>
<p><b>Актуализиране на знания, умения</b></p>	<p>Биология и здравно образование 9. клас – клетъчно ядро; генетични процеси.</p>
<p><b>Съдържателни акценти</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Деленето е в основата на размножаването, нарастването и самообновяването на организмите.</li> <li>2. Амитозата е процес на делене, при който липсва механизъм за равномерно разпределение на наследствения материал.</li> <li>3. Митозата е процес на делене и равномерно разпределение на генетичния материал.</li> <li>4. Интерфазата е подготовката на клетката за делене, при която се удвоява ДНК.</li> <li>5. Фазите на митозата са: профаза, метафаза, анафаза и телофаза.</li> <li>6. Цитокинезата е процес на разделяне на цитоплазмата с различие при животински и растителни клетки.</li> <li>7. Митотичният цикъл се състои от интерфаза и митоза.</li> <li>8. Митозата има значение за нарастване на организма, за възстановяване на тъкани и органи и за предаване на генетичната програма в поколенията.</li> <li>9. Регулацията на митозата се осъществява от химични сигнали, ензими, хормони, фактори на средата, стареене и др.</li> </ol>
<p><b>Използване на материали и други средства</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• табло със схема на амитоза и митоза</li> <li>• изображение и модел на клетъчно делене</li> <li>• ресурси от електронния вариант на учебника</li> <li>• задачи от работните листове</li> </ul>



<b>Допълнителни дейности/ материали</b>	Демонстрация на микроскопски снимки на амитоза, интерфаза и митоза.
<b>Допълнителни задачи</b>	Делителното вретено е изградено от нишки, които излизат от двата му полюса и нарастват към центъра му. Нишките достигат до центъра на делителното вретено и са ориентирани с единия си край към полюсите (минус край), а с другия – към центъра (плюс край). Кои органели участват в образуването на делителното вретено? Към коя група органели се отнасят нишките на делителното вретено?
<b>Задачи за контрол</b>	Въпроси и задачи от рубриката „Приложете наученото“ и задачи от работните листове.

## Тема 30: МЕЙОЗА

### Форма на организация: урок за нови знания

<b>План на урока</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Същност на мейозата: <ol style="list-style-type: none"> <li>А) определение;</li> <li>Б) етапи на мейозата.</li> </ol> </li> <li>2. Първо мейотично делене – редукционно: <ol style="list-style-type: none"> <li>А) профаза;</li> <li>Б) метафаза;</li> <li>В) анафаза;</li> <li>Г) телофаза;</li> <li>Д) цитокинеза.</li> </ol> </li> <li>3. Второ мейотично делене: <ol style="list-style-type: none"> <li>А) профаза;</li> <li>Б) метафаза;</li> <li>В) анафаза;</li> <li>Г) телофаза;</li> <li>Д) цитокинеза.</li> </ol> </li> <li>4. Биологично значение на мейозата: <ol style="list-style-type: none"> <li>А) образуване на хаплоидни клетки: <ul style="list-style-type: none"> <li>– гамети при животните и човека;</li> <li>– спори при растенията;</li> </ul> </li> <li>Б) получаване на нови наследствени комбинации;</li> <li>В) постоянство на броя на хромозомите при видовете;</li> <li>Г) възникване на организми с нови наследствени качества.</li> </ol> </li> </ol>
<b>Опорни знания и умения, основни понятия</b>	<p>Дефинира мейоза.</p> <p>Назовава, описва и сравнява видове делене на клетката и съответните етапи.</p> <p>Проследява на схема етапи на мейоза.</p> <p>Представя (чрез текст, схема, модел) етапи на клетъчно делене.</p> <p>Понятия: мейоза</p>
<b>Актуализиране на знания, умения</b>	<p>Биология и здравно образование 8. клас – полови клетки; оплождане;</p> <p>Биология и здравно образование 9. клас – митоза.</p>
<b>Съдържателни акценти</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Мейозата е делене на клетките, при което се образуват полови клетки с намален наполовина брой хромозоми.</li> <li>2. Мейозата протича като две последователни митотични деления.</li> <li>3. През първото делене на мейозата (редукционно): <ul style="list-style-type: none"> <li>– се образуват биваленти;</li> <li>– протича кросинговър.</li> </ul> </li> <li>4. По време на метафазата бивалентите се подреждат на екватора на делителното вретено и през анафазата се разделят.</li> </ol>

	<p>5. През телофазата се образуват дъщерни ядра и клетката се разделя на две дъщерни клетки, като всяка извършва самостоятелно второ делене.</p> <p>6. Като резултат се получават клетки с хаплоиден хромозомен набор.</p> <p>7. Второто мейотично делене е много сходно с митотичното.</p> <p>8. По време на анафазата хроматидите на всяка хромосома се разделят и като самостоятелни хромозоми се отправят към полюсите на делителното вретено.</p> <p>9. Образуват се дъщерни ядра с хаплоиден хромозомен набор и нормално количество ДНК.</p> <p>10. По време на цитокинезата всяка от двете клетки се разделя на две дъщерни клетки.</p> <p>11. Значение на мейозата – получават се гамети и спори с хаплоиден хромозомен набор.</p> <p>12. Генетичният материал се разпределя случайно в поколението и се получават нови комбинации; осигурява се постоянство на броя на хромозомите на видовете.</p>
<b>Използване на материали и други средства</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• табло със схема на мейоза</li> <li>• микроскопски снимки на полови клетки и спори</li> <li>• ресурси от електронния вариант на учебника</li> <li>• задачи от работните листове</li> </ul>
<b>Допълнителни дейности/ материали</b>	<p>1. В резултат от мейозата се получават гаметите. В полово зрелите женски организми една клетка расте, превръща се в овоцит, а после в яйцеклетка, а останалите три (полярни телца) се разрушават. А при мъжките – и четирите клетки образуват жизнени гамети.</p> <p>2. Профаза I на мейозата е силно удължена и може да заема повече от 90% от времето на цялото мейотично делене. Според гаметите варира от дни до години. Разделя се на 5 стадия: През лептотен (гр. leptos – тънък, tainia – нишка) интерфазните хромозоми в ядрото се компактизират. През зиготен протича конюгация (свързване) на хомоложните хромозоми. Образува се бивалент, който се състои от тези две хомоложни хромозоми с общо четири хроматиди (тетрада). Броят на бивалентите е равен на хаплоидния брой хромозоми в клетката. През пахитен протича обмяна на участъци между несестринските хроматиди на хомоложните хромозоми – кросинговър. Бивалентът остава свързан там, където е протекъл кросинговър. През диплотен започва разделяне на бивалента и хомоложните хромозоми остават свързани само в местата, където е протекъл кросинговър. Диакинеза е преходен стадий към метафаза. Транскрипцията прекратява и хромозомите се компактизират, удебеляват се и се отделят от ядрената обвивка.</p> <p>3. При някои земноводни и други организми през диплотен част от хромозомите се декомпактизират. Това позволява протичането на транскрипция в бримки ДНК. Тези хромозоми се наричат хромозоми тип лампови четки.</p>
<b>Допълнителни задачи</b>	<p>По времето, когато клетката предшественик на яйцеклетката (овоцит) достигне метафаза II, фоликулът е наедрял и издут от течността в него. <u>След хормонален сигнал хидростатичното налягане се покачва – течността пука фоликула и разкъсва повърхността на яйчника срещу него. Фоликулната течност изтича извън яйчника.</u> Женската гамета попада в телесната празнина близо до началото на маточната тръба. Ресничките на тръбата я увеличат и я насочват навътре. В яйцепровода овоцитът изчаква сперматозоида.</p> <p>Как се нарича процесът, описан в подчертаната част?</p>
<b>Задачи за контрол</b>	<p>Въпроси и задачи от рубриката „Приложете наученото“ и задачи от работните листове.</p>

## Тема 31: КЛЕТЪЧЕН ЖИЗНЕН ЦИКЪЛ И КЛЕТЪЧНА ДИФЕРЕНЦИАЦИЯ

### Форма на организация: урок за нови знания

<b>План на урока</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Жизнен цикъл на клетката</li><li>2. Клетъчна диференциация:<ol style="list-style-type: none"><li>А) активиране на генетичния материал;</li><li>Б) вътрешни и външни фактори за регулация и активиране на генетичната програма;</li><li>В) биологично значение.</li></ol></li><li>3. Старееене и смърт на клетките:<ol style="list-style-type: none"><li>А) въздействия:<ul style="list-style-type: none"><li>– метаболитни;</li><li>– хормонални;</li><li>– имунологични;</li><li>– генетични;</li></ul></li><li>Б) програмирана клетъчна смърт (апоптоза).</li></ol></li></ol>
<b>Опорни знания и умения, основни понятия</b>	Дефинира жизнен цикъл на клетката. Представя (чрез текст, схема, модел) етапи на жизнен цикъл на клетката. Аргументира значението на клетъчното делене и клетъчната диференциация. Понятия: жизнен цикъл на клетката
<b>Актуализиране на знания, умения</b>	Биология и здравно образование 8. клас – тъкани; развитие на човека – зародишно и следзародишно; Биология и здравно образование 9. клас – клетъчно ядро; възпроизводство на клетката.
<b>Съдържателни акценти</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Клетъчният жизнен цикъл е периодът от образуването на една клетка до разделянето ѝ на две дъщерни или до смъртта ѝ.</li><li>2. Жизненият цикъл при прокариотите и свободноживеещите едноклетъчни се характеризира с бърз растеж и делене.</li><li>3. При многоклетъчните организми се редуват растеж и делене, но във възрастния организъм този цикъл се повтаря само за някои видове клетки.</li><li>4. Продължителността на цикъла варира в широки граници за различните клетъчни видове.</li><li>5. За едни клетки жизненият път преминава в цикъла растеж – делене, а за други продължава без делене до смъртта.</li><li>6. Процесът на формиране на тъканите и получаване на клетки със специфичен строеж и функция се нарича клетъчна диференциация.</li><li>7. Клетъчната диференциация се определя от активиране на различни участъци на генетичната програма и синтеза на определени белтъци.</li><li>8. Активирането на генетичната програма се регулира от вътрешни и външни фактори.</li><li>9. Клетъчната диференциация е необратим процес.</li><li>10. При необходимост някои диференцирани клетки могат временно да възстановят делителната си способност.</li><li>11. Клетъчната диференциация води до възникване на специализирани по устройство и функции клетки.</li><li>12. Животът на различните типове клетки е с различна продължителност.</li><li>13. Клетъчното старееене се влияе от различни въздействия – метаболитни, хормонални, имунологични, генетични и др.</li><li>14. Апоптозата е програмирана клетъчна смърт.</li><li>15. Апоптозата е един от основните естествени механизми в организма за профилактика на рака.</li></ol>

<b>Използване на материали и други средства</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• табло със схема на клетъчен жизнен цикъл</li> <li>• изображение и модел на диференциация на клетките</li> <li>• ресурси от електронния вариант на учебника</li> <li>• задачи от работните листове</li> </ul>
<b>Допълнителни дейности/ материали</b>	В началото на 70-те години австралийският патолог Джон Кер (John Kerr) работи върху дисертацията си. Тя е свързана с клетъчна смърт при хепатоцитите (чернодробните клетки). Кер описва морфологично нова форма на клетъчно загиване, която се различава от некрозата. През 1972 г. Кер заедно с двама свои колеги нарича този процес апоптоза. Идеята за името е предложена от Джеймс Кормак, професор по класически гръцки в университета в Абърдийн. Основата на думата „апоптоза“ е от древногръцка дума, която означава падане, окапване. На еволюцията са ѝ трябвали милиони години развитие за тази прецизна система за елиминиране на непотребните клетки.
<b>Допълнителни задачи</b>	Времето, когато трябва да настъпи клетъчната смърт, е заложено в клетъчното ядро. Епителните клетки от повърхностния слой на стомашната лигавица се подменят на всеки шест часа, епителните клетки на кожата се сменят всеки месец, еритроцитите (червените кръвни клетки) живеят около 120 дни, невроните на главния мозък и сърдечно-мускулните клетки живеят по 60 – 80 години и умират при смъртта на човека. Тези разлики в продължителността на живота на различни видове клетки в организма навярно имат своето логично обяснение. Дискутирайте кои фактори определят естествената продължителност на живот на клетките.
<b>Задачи за контрол</b>	Въпроси и задачи от рубриката „Приложете наученото“ и задачи от работните листове.

## Тема 32: ПРИЛОЖЕНИЕ НА ЗНАНИЯТА ЗА КЛЕТКАТА В НАУКАТА И В ПРАКТИКАТА

### Форма на организация: урок за нови знания

<b>План на урока</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Култивиране на нормални и трансформирани клетки</li> <li>2. Клетъчно инженерство: <ul style="list-style-type: none"> <li>А) реконструкция на клетки;</li> <li>Б) клониране.</li> </ul> </li> <li>3. Ин витро оплождане и култивиране при човек</li> <li>4. Пренатална диагностика.</li> <li>5. Генна терапия</li> </ol>
<b>Опорни знания и умения, основни понятия</b>	Описва и илюстрира с примери приложението на знания за клетката в науката, биотехнологичните производства, медицината, селското стопанство, опазването на околната среда.
<b>Актуализиране на знания, умения</b>	Биология и здравно образование 8. клас – тъкани; развитие на човека – зародишно и следзародишно; Биология и здравно образование 9. клас – единство в химичния състав на живата и неживата материя; структура и значение на надмолекулните комплекси; устройство, процеси и възпроизводство на клетката.
<b>Съдържателни акценти</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сферите на човешката дейност, в които знанията за клетката намират най-широко приложение, са биотехнологичните производства, медицината и селското стопанство.</li> <li>2. Клетъчното култивиране е в основата на много производства, селското стопанство, клонирането на организми, ин витро оплождане и др.</li> <li>3. При изолирането на хромозоми от една клетка и поставянето им в друга възникват клетъчни линии, които могат да образуват нови за тях продукти.</li> </ol>

	<p>4. Клонирането е процес на получаване на организъм (клонинг) или клетка чрез безполово размножаване.</p> <p>5. Чрез пренаталната диагностика – методи за откриване на нарушения в развитието на плода, се откриват генетични болести.</p> <p>6. При биохимичния скрининг се изследват определени белтъци (маркерни серумни белтъци) в кръв от бременната жена.</p> <p>7. Стволовите клетки се прилагат при лечението на левкемия, диабет, заболявания на нервната система и др.</p> <p>8. Клетъчното инженерство дава възможности за реконструкция на клетки с нови наследствени качества в желана от човека насока, което дава надежда на много хора с различни заболявания или увреждания.</p> <p>9. Познания за устройството, функциите и възпроизводството на клетката са в основата на съвременните постижения на биологията, биотехнологиите и на други науки.</p>
<b>Използване на материали и други средства</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• видео за ин витро оплождане</li> <li>• ресурси от електронния вариант на учебника</li> <li>• задачи от работните листове</li> </ul>
<b>Допълнителни дейности/ материали</b>	<p>Оплождане ин витро може да се прилага при безплодие при жената, причинено от непроходимост на маточните тръби и други проблеми, също при намален брой или намалена подвижност на сперматозоидите.</p> <p>Един от методите на оплождане ин витро е чрез директно инжектиране на избран сперматозоид в яйцеклетката – интрацитоплазмено инжектиране на сперматозоид (ИКСИ).</p> <p>За да бъде успешна процедурата, са необходими здрави и качествени яйцеклетки и сперматозоиди, годни да оплождат, както и здрава матка на жената, за да износи плода.</p> <p>Ин витро оплождане може да се осъществи чрез получаване на яйцеклетка от матката или маточните тръби при естествена овулация. Без прилагането на допълнителни медицински процедури обаче шансовете за успешна бременност са много малки. Такава процедура е яйчникова хиперстимулация за получаване на голям брой яйцеклетки. Следва пункция на фоликулите при ултразвуков контрол. Яйцеклетките и сперматозоидите се подготвят, следва ин витро оплождане, подбор на получените ембриони и връщане обратно на един или два ембриона (рядко по-голям брой) в тялото на жената.</p>
<b>Допълнителни задачи</b>	<p>Ин витро оплождане е възможно е да се осъществи при жени с нарушена яйчниковата функция и при мъже с нарушена сперматогенеза. В тези случаи се използват и донорски яйцеклетки и/или сперматозоиди.</p> <p>Каква е вашата позиция относно използването на донорски яйцеклетки и сперматозоиди? Приведете аргументи „за“ или „против“.</p>
<b>Задачи за контрол</b>	<p>Въпроси и задачи от рубриката „Приложете наученото“ и задачи от работните листове.</p>

## СПЕЦИФИЧНИ МЕТОДИ И ФОРМИ ЗА ОЦЕНЯВАНЕ НА ПОСТИЖЕНИЯТА НА УЧЕНИЦИТЕ

Оценяването на знанията и уменията на учениците е в съответствие с предвидените в програмата очаквани резултати и дейности.

Предвид същността на учебния предмет биология и здравно образование се препоръчва да бъде отделено внимание на проверката и оценката на практическите умения. Критерии в случая са постиженията на очакваните резултати от област на компетентност „Наблюдения, експерименти и изследване“.

**При формиране на срочна и годишна оценка по учебния предмет биология и здравно образование в 9. клас съотношението между различните форми на оценяване е, както следва:**

- текущи оценки (от устни, от писмени, от практически изпитвания) ~ 50%;
- оценки от контролни работи ~ 30%;
- оценки от други участия (работа в час, изпълнение на домашни работи, на лабораторни упражнения, участие в семинари, работа по проекти и др.) ~ 20%.

Качественият показател, който определя степента на постигане на очакваните резултати от обучението, е:

1. отличен – ученикът постига напълно очакваните резултати от учебните програми; в знанията и уменията няма пропуски; усвоени са всички нови понятия и ученикът ги използва правилно; притежава необходимите компетентности и може да ги прилага самостоятелно при решаване на учебни задачи в различни ситуации; действията му са целенасочени и водят до краен резултат;

2. много добър – ученикът постига с малки изключения очакваните резултати от учебните програми; показва незначителни пропуски в знанията и уменията си; усвоил е новите понятия и като цяло ги използва правилно; доказва придобитите компетентности при изпълняване на учебни задачи в познати ситуации, а нерядко – и в ситуации, които не са изучавани в клас, макар това да става с известна неувереност; действията му са целенасочени и водят до краен резултат, който извън рамките на изучените ситуации може да не е съвсем точен;

3. добър – ученикът постига преобладаващата част от очакваните резултати от учебните програми; показва придобитите знания и умения с малки пропуски и успешно се справя в познати ситуации, но се нуждае от помощ при прилагането им в непознати ситуации; усвоена е преобладаващата част от новите понятия; действията му съдържат неточности, но в рамките на изученото водят до краен резултат;

4. среден – ученикът постига само отделни очаквани резултати от учебните програми; в знанията и в уменията си той има сериозни пропуски; усвоени са само някои от новите понятия; притежава малка част от компетентностите, определени като очаквани резултати в учебната програма, и ги прилага в ограничен кръг алгоритмизирани и изучавани в клас ситуации с пропуски и грешки; действията му съдържат недостатъци и рядко водят до краен резултат;

5. слаб – ученикът не постига очакваните резултати от учебните програми, заложи като прагова стойност за успешност и зададени чрез степента на позитивен измерител „среден“.

В случаите, когато количественият показател не се определя като цяло число, качественият показател се определя, както следва:

1. за количествен показател от 2,00 до 2,99 се определя качествено показател слаб;
2. за количествен показател от 3,00 до 3,49 се определя качествено показател среден;
3. за количествен показател от 3,50 до 4,49 се определя качествено показател добър;
4. за количествен показател от 4,50 до 5,49 се определя качествено показател много добър;
5. за количествен показател от 5,50 до 6,00 се определя качествено показател отличен (Наредба № 11 от 1 септември 2016 г. за оценяване на резултатите от обучението на учениците).

Разработената **система за оценка на постиженията на учениците по биология и здравно образование в 9. клас включва 18 въпроси и задачи.**

Задачите в разработените тестове са разпределени в две части:



15 задачи тип множествен избор (със структуриран отговор)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 10 задачи са с четири възможни отговора, от които само един е верен (с три дистрактора)</li> <li>● 5 задачи съдържат 4 елемента, комбинирани в 4 възможни отговора, от които само един е верен</li> </ul>
3 задачи със свободен отговор	<ul style="list-style-type: none"> <li>● задачи с ограничена свобода на отговор</li> <li>● задачи с разширен отговор</li> </ul>

Използва се точкова система с максимален брой точки 30.

За всеки верен отговор на задачи 1 – 15 се отчита по 1 точка.

За всеки верен отговор на задачи 16, 17, и 18 се отчитат по 5 точки.

(В случаите, когато задачата изисква изброяване, съотнасяне и др., е възможно за всеки верен отговор да се даде по 0,5 точка.)

Задача	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Точки	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Задача	11	12	13	14	15	16	17	18
Точки	1	1	1	1	1	5	5	5

Брой точки	Оценка
По-малко от 9 точки (0 – 9 точки)	Слаб 2
10 – 12 точки	Среден 3,00
13 – 15 точки	Добър 3,50
16 – 18 точки	Добър 4,00
19 – 21 точки	Мн. добър 4,50
22 – 24 точки	Мн. добър 5,00
25 – 27 точки	Отличен 5,50
28 – 30 точки	Отличен 6,00

Основното предназначение на всяка задача в предложените варианти за входно, текущо, изходно оценяване (и на вариантите като цяло) е да определи дали (и доколко) са постигнати предварително поставените учебни цели, т.е. всяка задача от теста е насочена за измерване на очакван резултат от учебната програма.

Всеки от предложените формати за оценяване включва задачи с избираем (структуриран) отговор (закрит тип) и задачи със свободен отговор (открит тип).

*Видове задачи в зависимост от вида на отговора в системата за оценка на постиженията на учениците по биология и здравно образование в 9. клас:*

Задачи с избираем отговор в предложените варианти са:

- задачи с алтернативен отговор;
- задачи с множествен отговор;
- задачи за допълване;
- задачи с комбинирани отговори;
- задачи с обща основа (ситуационни серии);
- задачи за съответствие.

Задачите със свободен отговор са от типа:

- задачи с кратък отговор;
- задачи с разширен отговор;
- задачи тип есе.

Задачите с избираем (структуриран) отговор са подходящи за измерване на равнища знание, разбиране, приложение, анализ от когнитивната таксономия на Б. Блум.

Задачите със свободен отговор са подходящи за измерване на: приложение, анализ, синтез, оценка.

Задачите в предложените за оценка варианти са подредени по вид (формат) на задачите и по теми (в рамките на дадения формат). Задачите са независими една от друга – съдържанието на една задача не помага за отговора на друга.

Ученикът трябва предварително да е информиран за критериите и системата за оценяване на постиженията си.

Във връзка с това в учебника по биология и здравно образование за 9. клас в допълнение към системата за оценка е отделено специално място на въпроси и задачи за самооценка. *Системата за самооценка на постиженията на ученика* (приложение 2) е приложена в края на учебника (с. 126).

За развитието на критериалната система, въз основа на която ученикът се самооценява, допринасят ясните критерии за очакваните резултати в учебната програма и системата за самооценка.

Самооценката на обучаемите по биология и здравно образование също има своята проекция в **ученическото му портфолио**.

В книгата за учителя са предложени **инструкции за разработването на портфолио**, които могат да бъдат предоставени на обучаваните в началото на обучението им по предмета биология и здравно образование в 9. клас (приложение 3).

Оценката на ученическото портфолио може да се направи въз основа на следните критерии:

- критерии, свързани с оформлението на портфолиото;
- критерии, свързани със съдържанието на подбрения материал;
- критерии относно качеството на подбрения материал;
- самооценка на дейността на ученика.

Критериите за *проверка и оценка на практическите умения* са постиженията на очакваните резултати от област на компетентност „Наблюдения, експерименти и изследване“, именно:

- използва информация от различни източници за анализ на конкретни ситуации и избор на решение;
- съставя описание въз основа на данни от схеми, таблици, графики;
- обработва информация от различни източници (при дадена цел);
- прилага алгоритми за наблюдение в различни условия;
- описва резултати от наблюдение по даден план и ориентири.

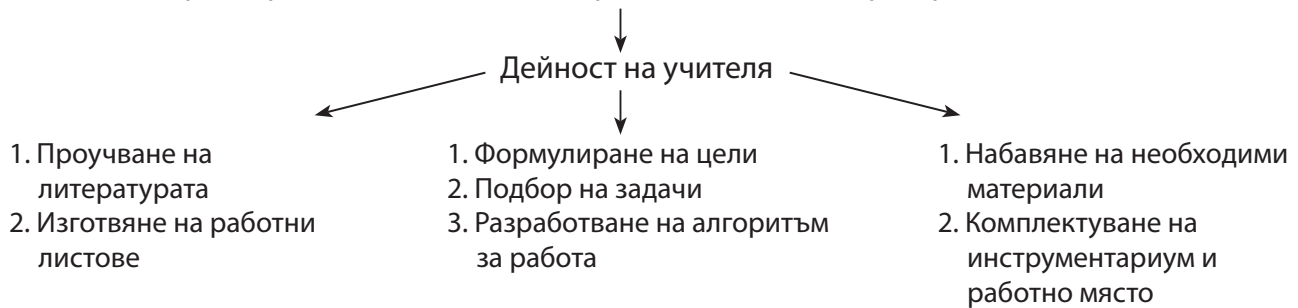
В системата за оценяване на постиженията на учениците е отделено място и на **наблюдението**. То е метод на възприемане, регистриране и оценка на явления, процеси, събития, прояви и състояния с цел те да се изучат с оглед на конкретни цели.

Наблюдението се провежда по предварително определен план, използват се специално разработени критерии и показатели за наблюдение. В определени граници резултатите от такова наблюдение могат да се повторят и проверят.

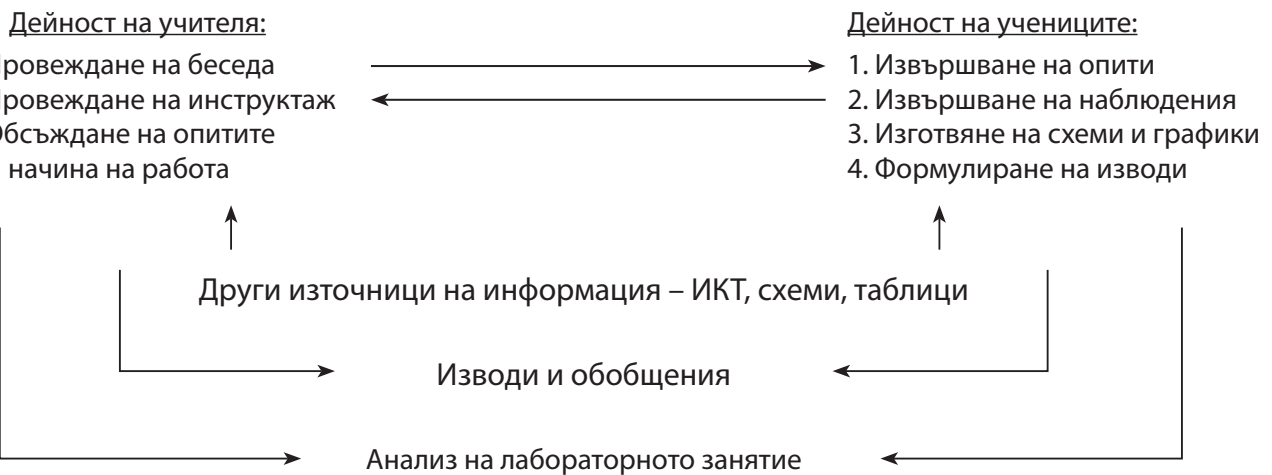
Данните от научното наблюдение се записват в определен документ – протокол за наблюдение (приложение 4).

**ЕТАПИ НА ПРОВЕЖДАНЕ НА ЛАБОРАТОРНО ЗАНЯТИЕ**

**I. Предварителна подготовка и организация на лабораторното занятие**



↙      **II. Провеждане на лабораторното занятие**      ↘



## Приложение 2

### СИСТЕМА ЗА САМООЦЕНКА ПО БИОЛОГИЯ И ЗДРАВНО ОБРАЗОВАНИЕ В 9. КЛАС

Всеки човек се стреми да постигне високи резултати в своята дейност. Това се отнася и за усвояване на нови знания и умения в процеса на обучение. Изграждането на точна и реална самооценка показва не само нивото на придобитите знания и умения, но и помага да разберете кои са вашите пропуски. Това ще ви бъде полезно при преодоляването им и ще ви мотивира да постигнете по-добри резултати.

Таблицата по-долу ще ви помогне сами да оцените своите постижения.

Системата за самооценка включва 10 въпроса и задачи.

Използва се точкова система с максимален брой точки 18.

За всеки верен отговор на задачи 1 – 8 отчетете по 1 точка.

За всеки верен отговор на задачи 9 и 10 отчетете по 5 точки.

Задача	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Точки	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5

**Табл. 1. Скала за самооценка при усвояване на учебния материал**

Брой точки	Оценка	Степен на постигане на очакваните резултати от обучението
0 – 6	Слаб 2	Не постигам очакваните резултати. Нужно е да попълня пропуските в знанията и уменията си.
7 – 9	Среден 3	Постигам малка част от очакваните резултати. Имам сериозни пропуски.
10 – 12	Добър 4	Постигам преобладаващата част от очакваните резултати. Имам малки пропуски и добре се справям в познати ситуации.
13 – 15	Мн. добър 5	Постигам с малки изключения очакваните резултати. Имам незначителни пропуски.
16 – 18	Отличен 6	Справям се успешно. Постигам напълно очакваните резултати. Нямам пропуски.

## Приложение 3

### ИНСТРУКЦИИ ЗА ИЗРАБОТВАНЕ НА ПОРТФОЛИО ПО БИОЛОГИЯ И ЗДРАВНО ОБРАЗОВАНИЕ В 9. КЛАС

Портфолиото е представителна или избрана колекция от учебни продукти, която документира работата ви както по време на час, така и в извънучебно време.

Основна цел на портфолиото е документиране на учебните ви постижения по биология и здравно образование в 9. клас, както и оценяване на цялостния напредък от вашето обучение.

Портфолиото, което ще изработите, ще включва най-добрите ви постижения, но също и информация и доказателства за процеса на учене – например чернови на писмени работи, доклади, разработки, самоанализи и оценки.

Портфолиото по биология и здравно образование в 9. клас трябва да има следната структура:

**Титулна страница**

Име, фамилия .....

Училище .....

Клас .....

**Персонална информация**

Моите интереси

Моите потребности

Моето хоби

**Моите оценки по биология и здравно образование в 9. клас и самооценка на постиженията ми**

**Задачи, проекти и разработки по биология и здравно образование в 9. клас**

- учебни материали по изучаваните теми, разработвани в рамките на учебния час;
- доклади, разработки, чернови на писмени работи, разработвани в извънучебно време.

**Творчески разработки, награди и отличия**

- рисунки, постери, презентации, колажи и др.;
- самоанализи и самооценка на собствения труд, базирана на самонаблюдение (рефлексия) на собствена дейност.

**Анализ на моите постижения и учебните резултати по биология и здравно образование в 9 клас.**

**Приложение 4**

**Протокол за наблюдение (по критерий активно учене)**

Наблюдение по биология и здравно образование в 9. клас

Тема от учебното съдържание .....

Име на ученик, номер, клас .....

Преподавател .....

Начало .....

Край .....

Индикатори	Степен на проява на индикатора			
	липса на проява	ниска	средна	висока
Наблюдава/слуша/чете				
Задава въпроси				
Решава класове задачи/ извършва експерименти				
Участва във форуми				
Изказва собствено мнение				
Прави самооценка и оценява работата на съучениците си				

№ на протокола .....

Дата на наблюдението .....

**УЧЕБНА ПРОГРАМА ПО БИОЛОГИЯ И ЗДРАВНО ОБРАЗОВАНИЕ ЗА IX КЛАС  
(ОБЩООБРАЗОВАТЕЛНА ПОДГОТОВКА ПО РАМКОВИ УЧЕБНИ ПЛАНОВЕ**

**По чл. 12, Ал. 2, Т. 5 – 14, Т. 16 – 18, Т. 20 – 21, Т. 23 – 24 от наредба № 4 от 30 ноември 2015 г. за учебния план)**

**КРАТКО ПРЕДСТАВЯНЕ НА УЧЕБНАТА ПРОГРАМА**

Учебният предмет биология и здравно образование в IX клас е част от общообразователната подготовка по биология и здравно образование, която започва в VII и завършва в X клас на първия гимназиален етап.

Учебната програма по биология и здравно образование в IX клас включва биологично учебно знание, отнасящо се до равнищата на организация на микросистемата – единство в химичния състав на живата и неживата материя, структура и значение на надмолекулните комплекси, устройство, процеси и възпроизводство на клетката, приложение на знанията за клетката.

Обучението по предмета е насочено към изграждане на цялостна представа за химичния състав, структурата, процесите и възпроизводството на клетката; като на структурна и функционална основа да се формират понятия, свързани с клетъчната организация и функциониране на материята, и да се усвоят практически умения за наблюдения на клетки, клетъчни структури и процеси.

Програмата е обособена в следните основни теми: 1. Химичен състав на живата материя; 2. Надмолекулни комплекси; Структура и процеси в клетката; 4. Възпроизводство на клетката; 5. Приложение на знанията за клетката.

За успешното изпълнение на програмата трябва да се прилагат и съчетават традиционни и съвременни форми, методи и подходи при организиране на учебния процес с активно включване на елементи на изследователския и на проблемния подход. За разкриване на експерименталната същност на биологичните науки е необходимо да се използват всички възможности за демонстрационен и лабораторен експеримент.



## ОЧАКВАНИ РЕЗУЛТАТИ ОТ ОБУЧЕНИЕТО ПО УЧЕБНИЯ ПРЕДМЕТ В КРАЯ НА КЛАСА

Област на компетентност	Знания, умения и отношения
<b>I. Клетка</b>	<p>Използва правилно термините, с които са означени структури и процеси в клетката (върху схема, изображение, модел).</p> <p>Проследява на изображение етапи от клетъчни процеси и възпроизводство на клетката. Представя (чрез текст, схема, модел) клетъчни структури и процеси.</p> <p>Избира признаци за сравнение и групира структури и процеси в клетката.</p> <p>Обосновава връзка и зависимости между структура и функция и процеси на клетъчно равнище.</p> <p>Проучва, анализира и подбира информация от различни източници за приложение на знанията за структура и процеси в клетката.</p>
<b>II. Наблюдения, експерименти, изследване</b>	<p>Използва информация от различни източници за анализ на конкретни ситуации и избор на решение. Съставя описание въз основа на данни от схеми, таблици, графики.</p> <p>Обработка информация от различни източници (при дадена цел). Прилага алгоритми за наблюдение в различни условия.</p> <p>Описва резултати от наблюдение по даден план и ориентири.</p> <p>Представя резултати от наблюдения чрез схеми, таблици, графики, модели.</p> <p>Аргументира избор на решение в конкретна ситуация, свързана с риск за собственото здраве и здравето на околните.</p>

## УЧЕБНО СЪДЪРЖАНИЕ

Теми	Компетентности като очаквани резултати от обучението	Нови понятия
<b>1. Химичен състав на живата материя</b>	<p>Изброява групи химични елементи въз основа на процентното им съдържание в клетката и илюстрира с примери тяхното значение.</p> <p>Разпознава (в текст, изображение, модел), описва по алгоритъм (състав – свойства – функции) и представя схематично неорганични и органични съединения, изграждащи клетката.</p> <p>Дефинира въглехидрати, липиди, белтъци, ензими, нуклеинови киселини (ДНК, РНК).</p> <p>Групира органичните съединения въз основа на броя и вида на мономерните им единици.</p> <p>Сравнява групи биополимери по състав и функции.</p> <p>Обосновава общо и различно между нежива и жива природа по отношение на изграждащите ги химични елементи и съединения.</p> <p>Разчита схеми, графики и диаграми за химичен състав на живата и неживата материя.</p>	<p>биополимери</p> <p>въглехидрати</p> <p>липиди</p> <p>белтъци</p> <p>ензими</p> <p>нуклеинови киселини (ДНК, РНК)</p>
<b>2. Надмолекулни комплекси</b>	<p>Дефинира надмолекулни комплекси.</p> <p>Проследява етапи на възпроизводство на вирус.</p> <p>Изброява и описва по алгоритъм (начин на заразяване – признаци – превенция) вирусни заболявания.</p> <p>Аргументира необходимостта от профилактика на вирусни заболявания.</p> <p>Дискутира проблеми, свързани с вирусните заболявания и необходимостта от профилактика.</p>	<p>надмолекулни комплекси</p> <p>вируси</p>

<p><b>3. Структура и процеси в клетката</b></p>	<p>Описва основни положения в клетъчната теория.  Назовава, разпознава (в текст, изображение, микроскопска снимка), означава върху схема и моделира прокариотна и еукариотна клетка.  Описва и означава върху изображение клетъчна мембрана, клетъчно ядро, цитоплазма, органели.  Сравнява по устройство прокариотна и еукариотна клетка.  Изброява и описва по алгоритъм (начин на заразяване – признаци – превенция) заболявания, причинени от бактерии, и аргументира необходимостта от профилактика на бактериен заболявания.  Изработва микроскопски препарати и разпознава наблюдавани клетки и клетъчни структури.  Дефинира мембранен транспорт (пасивен и активен), цитози (ендо и екзоцитоза), метаболизъм, метаболитни процеси (анаболитни и катаболитни), генетични процеси (репликация, транскрипция и трансляция).  Описва, проследява и сравнява (по схема, модел) пасивен и активен транспорт, ендоцитоза и екзоцитоза, анаболитни и катаболитни процеси в клетката, репликация, транскрипция и трансляция.  Сравнява по съществени признаци пасивен и активен транспорт; ендо- и екзоцитоза; анаболитни и катаболитни процеси; репликация, транскрипция и трансляция.  Свързва процеси в клетката със структурите, които ги осигуряват.  Аргументира значението на мембранный транспорт, метаболитните и генетичните процеси за функционирането на клетката.  Проучва различни източници на информация и представя резултати за приложни аспекти на знания за процесите в клетката.</p>	<p>клетъчна теория  клетъчна мембрана  клетъчно ядро  цитоплазма  органели  мембранен транспорт (пасивен и активен)  цитози (ендоцитоза и екзоцитоза)  метаболизъм  метаболитни процеси (анаболитни и катаболитни)  генетични процеси (репликация, транскрипция, трансляция)</p>
<p><b>4. Възпроизводство на клетката</b></p>	<p>Дефинира амитоза, митоза, мейоза, митотичен и жизнен цикъл на клетката. Назовава, описва и сравнява видове делене на клетката и съответните етапи. Проследява на схема етапи на митоза и мейоза.  Представя (чрез текст, схема, модел) етапи на клетъчно делене, клетъчен и митотичен цикъл на клетката.  Аргументира значението на клетъчното делене и клетъчната диференциация.</p>	<p>амитоза  митоза  мейоза  митотичен цикъл  жизнен цикъл на клетката</p>
<p><b>5. Приложение на знанията за клетката</b></p>	<p>Описва и илюстрира с примери приложението на знания за клетката в науката, биотехнологичните производства, медицината, селското стопанство, опазването на околната среда.  Проучва различни източници на информация и изработва презентации, проекти и др. за приложението на знания за клетката.</p>	

**Годишен брой часове за изучаване на предмета биология и здравно образование в IX клас – 36 часа**

## Примерни теми за лабораторни работи и практически дейности

1. Химичен състав на клетката
2. Специфичност на действие на ензими
3. Микроскопско наблюдение на бактерии
4. Влияние на физични и химични фактори върху жизнената дейност на микроорганизмите
5. Анализ на растителни пигменти
6. Микроскопско наблюдение на растителни и животински клетки
7. Осмотично поведение на клетка
8. Метаболитни процеси (фотосинтеза и дишане)
9. Митотично делене

## ПРЕПОРЪЧИТЕЛНО ПРОЦЕНТНО РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ НА ЗАДЪЛЖИТЕЛНИТЕ УЧЕБНИ ЧАСОВЕ ЗА ГОДИНАТА

	% (за цялата програма)
За нови знания	~ 61%
За преговор и обобщение	~ 6%
За практически дейности (упражнения, лабораторни занятия, практикуми, учебни екскурзии и др.)	~ 19%
За дискусии, дебати, семинари и др.	~ 6%
За контрол и оценка	~ 8%

## СПЕЦИФИЧНИ МЕТОДИ И ФОРМИ ЗА ОЦЕНЯВАНЕ НА ПОСТИЖЕНИЯТА НА УЧЕНИЦИТЕ

Оценяването на знанията и уменията на учениците е в съответствие с предвидените в програмата очаквани резултати и дейности.

Предвид същността на учебния предмет *биология и здравно образование* се препоръчва да бъде отделено внимание на проверката и оценката на практическите умения. Критерии в случая са постиженията на очакваните резултати от област на компетентност „Наблюдения, експерименти и изследване“.

Ученикът трябва предварително да е информиран за критериите и системата за оценяване на постиженията му.

<b>Съотношение при формиране на сročна и годишна оценка</b>	
Текущи оценки (от устни, от писмени, от практически изпитвания)	50%
Оценки от контролни работи	30%
Оценки от други участия (работа в час, изпълнение на домашни работи, на лабораторни упражнения, участие в семинари, работа по проекти и др.)	20%

## **ДЕЙНОСТИ ЗА ПРИДОБИВАНЕ НА КЛЮЧОВИТЕ КОМПЕТЕНТНОСТИ, КАКТО И МЕЖДУПРЕДМЕТНИ ВРЪЗКИ**

- Учебната програма по биология и здравно образование в IX клас е насочена към формиране на:
- ключови компетентности по природни науки – използване на знания за структурата, функциите и възпроизводството на клетката и прогнозиране на възможни техни приложения в практиката;
- умения за подкрепа на устойчивото развитие и за здравословен начин на живот и спорт – използване на познания за устройството, функциите и възпроизводството на клетката за превенция на различни метаболитни заболявания и нарушения в механизма на клетъчно делене;
- умения за учене – самостоятелно проучване на информация от различни източници, дискутиране на проблеми, проявяване на критично мислене, работа в екип, планиране на дейности, изразяване на мнение и формулиране на решения, усвояване на правила, подпомагащи познавателния процес; самонаблюдаване и упражняване на самоконтрол при изпълняване на дидактически задачи, решаване на задачи и казуси, насочени към формиране на функционална грамотност;
- компетентности в областта на българския език – развиване на техниката на четене и писмената култура на учениците; обогатяване на езиковата им култура чрез използване на специфична терминология; развиване на умения за работа с различни видове текст (научен, научнопопулярен) и различаването им; за извличане на съществена информация от учебник, научнопопулярни статии и други източници, за работа с речник на чуждите думи в българския език и терминологичен речник; създаване на текст в устна или писмена форма – описание, съобщение, есе, план, протокол с резултати и изводи от експериментална дейност; усъвършенстване на уменията за диалогично общуване при обсъждане на съвместна дейност, изразяване на мнение и др.;
- умения за общуване на чужди езици – извличане на информация за структурата, функциите и възпроизводството на клетката от различни източници на изучаван от учениците чужд език;
- дигитална компетентност – търсене, събиране, обработване и представяне на информация, за създаване на компютърни модели и презентации;
- социални и граждански компетентности – умения за общуване, критично и съзидателно мислене при вземане на решения; проявяване на толерантно отношение и приемане на различни гледни точки при обсъждания и дискусии;
- инициативност и предприемчивост – умения за планиране, организиране и управление на познавателната дейност;
- културна компетентност и умения за изразяване чрез творчество – изработване на модели, макети, постери, проекти, компютърни презентации и др.

### **Реализирането на очакваните резултати в учебната програма за задължителна подготовка по биология и здравно образование в IX клас предполага:**

#### **I. Учителят да владее и прилага:**

- дейностен подход;
- интерактивни методи на обучение;
- вътрешнопредметни и междупредметни връзки;
- партньорски отношения с учениците, като създава положителни нагласи за учене;
- стратегии за формиране на ценности.

#### **II. На учениците да се осигури възможност да:**

- наблюдават;
- анализират;
- моделират;

- извършват опити;
- дискутират и участват в дебати;
- работят в екип;
- изработват и защитават проекти;
- работят с различни източници на информация;
- трансформират информация от текст в схеми, таблици, графики и диаграми и обратното;
- да се самооценяват обективно.

### **III. Използване на знания от:**

- човекът и природата, V – VI клас – за дифузия, водата като разтворител, клетъчен строеж на организмите, животински и растителни клетки, едноклетъчни организми, фотосинтеза;
- физика и астрономия, VII – VIII клас – за енергия;
- химия и опазване на околната среда – за свойства на веществата, химични елементи, химични връзки, неорганични и органични съединения;
- български език и литература - за функционалните разновидности и стилове на книжовния български език;
- информационни технологии – за търсене на информация в интернет, изработване на таблици, графики, презентации; работа със звукова и видео информация, за създаване и обработка на графично изображение, за компютърна текстообработка, обработка на таблични данни, организация на данни, за връзка между данни и тяхната графична интерпретация, разчитане на данни от диаграма, за създаване на компютърна презентация;
- изобразително изкуство – за цветове; средства и материали за моделиране на клетки;
- физическо възпитание и спорт – енергийна необходимост за извършване на движението.



## Литература

**Асенова А.** (2012). Процесът на обучение по биология. Университетско издателство „Св. Кл. Охридски“, с. 150.

**Асенова, А.** & Йотовска, К. (2014). Електронните учебници в системата на училищното образование в България – реалности и перспективи. *Списание на Софийския университет за образователни изследвания*, 2014/4, с. 33 – 45.

**Асенова, А.** & Йотовска, К. (2012). Книга за учителя за оgramотяване на възрастни по биология и здравно образование за 7. клас „Просвета“ (по проект „Ogramотяване на възрастни“, № BG051PO001-4.3.01/0001, MOMH, Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси“ 2007 – 2013/2011 – 2012).

**Асенова, А.** & Йотовска, К. (2011). Ключовите компетенции на учителя по биология в контекста на електронното обучение. Изд. „Д. Убенова“, София, с. 159.

**Tafoya, E.,** Sunal, D. W., & Knecht, P. (1980). Assessing inquiry potential: A tool for curriculum decision makers. *School Science and Mathematics*, 80(1), p. 43-48.

**Книга за учителя**  
по  
**БИОЛОГИЯ**  
**И ЗДРАВНО ОБРАЗОВАНИЕ ЗА 9. КЛАС**

*Автори*

Владимир Овчаров, Огнян Димитров, Камелия Йотовска,  
Мариана Христова, Таня Димитрова

*Редактор*

Севдалина СТОЯНОВА

*Графичен дизайн*

Ивац ХРИСТОВ

*Коректор*

Мила ТОМАНОВА

Българска. Първо издание, 2018  
Формат 60x90/8. Печатни коли 9,5  
ISBN 978-954-18-1302-7

*Издателство*

„Булвест 2000“ ООД

София, 1574,

ул. „Никола Тесла“ № 5, BSR 2, етаж 4

тел.: 02 8061 300, e-mail: [administration@bulvest2000.com](mailto:administration@bulvest2000.com)

[www.bulvest.com](http://www.bulvest.com)

*Печат*

„Булвест Принт“ АД



