

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования Первый Московский государственный медицинский
университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения
Российской Федерации (Сеченовский Университет)



СЕЧЕНОВСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
НАУК О ЖИЗНИ

А.И. Глухов, С.Е. Северин, Т.Л. Алейникова, С.А. Силаева

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Учебник

4-е издание, исправленное и дополненное

*Рекомендовано Координационным советом по области образования
«Здравоохранение и медицинские науки» в качестве учебника для использования
в образовательных учреждениях, реализующих основные профессиональные
образовательные программы высшего образования специалитета по направлению
подготовки 31.05.01 «Лечебное дело», по специальностям 31.05.02 «Педиатрия»,
32.05.01 «Медико-профилактическое дело», 33.05.01 «Фармация», 06.05.01
«Биоинженерия и биоинформатика», программы бакалавриата
по специальности 19.03.01 «Биотехнология»*



Медицинское информационное агентство
Москва
2023

УДК 577.1(075.8)
ББК 28.707.2я73
Г55

Получена положительная рецензия Экспертной комиссии по работе с учебными изданиями ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет) № 1649 ЭКУ от 27 января 2022 г.

Глухов, А.И.

Г55 Биологическая химия : Учебник / А.И. Глухов, С.Е. Северин, Т.Л. Алейникова, С.А. Силаева. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : ООО «Издательство «Медицинское информационное агентство», 2023. — 504 с. : ил.

ISBN 978-5-9986-0505-5

В учебнике рассматриваются основные положения классической биохимии. Приведены сведения о структуре и свойствах биомолекул, молекулярных основах физиологических функций человека. Цветные рисунки и схемы помогают восприятию и запоминанию сложного для изложения материала. Издание дополнительно контролирующими тестами, заданиями, вопросами и задачами.

Рекомендовано ФГБОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова в качестве учебника для студентов образовательных организаций высшего профессионального образования, обучающихся по направлению подготовки «Лечебное дело», по специальностям «Педиатрия», «Медико-профилактическое дело», «Фармация», «Биоинженерия и биоинформатика», «Биотехнология».

Для студентов медицинских вузов.

УДК 577.1(075.8)
ББК 28.707.2я73

ISBN 978-5-9986-0505-5

- © Глухов А.И. и др., 2023
- © ФГБОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), 2023
- © Оформление. ООО «Издательство «Медицинское информационное агентство», 2023

Все права защищены. Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в какой-либо форме без письменного разрешения владельцев авторских прав.

Содержание

Предисловие	7
Список сокращений	9
Раздел 1. Белки. Структура и функции	11
1.1. Структура белка	11
1.2. Конформация полипептидных цепей	15
1.3. Взаимодействие белков с лигандами	20
1.4. Простые и сложные белки	21
1.5. Четвертичная структура и кооперативность изменения конформации протомеров	22
1.6. Ингибиторы функций белков	28
1.7. Физико-химические свойства белков	28
1.8. Изофункциональные белки.....	30
Контрольные задания, вопросы, тесты, задачи	31
Раздел 2. Ферменты	38
2.1. Кофакторы ферментов	40
2.2. Механизмы действия ферментов	42
2.3. Кинетика ферментативных реакций.....	44
2.4. Ингибиторы ферментов.....	46
2.5. Регуляция действия ферментов.....	51
2.6. Изоферменты	55
2.7. Применение ферментов в медицине.....	56
Контрольные задания, вопросы, тесты, задачи.....	58

Раздел 3. Синтез нуклеиновых кислот и белков	67
3.1. Строение нуклеиновых кислот.....	68
3.2. Репликация (синтез ДНК).....	76
3.3. Репарация ошибок и повреждений ДНК.....	80
3.4. Биосинтез РНК (транскрипция)	84
3.5. Трансляция (биосинтез белка)	88
3.6. Ингибиторы матричных биосинтезов.....	95
3.7. Регуляция биосинтеза белков.....	98
3.8. Механизмы генетической изменчивости. Полиморфизм белков. Наследственные болезни.....	104
3.9. Образование белков иммунной системы	107
3.10. Использование ДНК-технологий в медицине.....	109
Контрольные задания, вопросы, тесты, задачи.....	114
Раздел 4. Биологические мембраны	128
4.1. Химический состав	128
4.2. Мембранный транспорт	132
Контрольные задания, вопросы, тесты, задачи.....	135
Раздел 5. Общие аспекты регуляции	139
Контрольные задания, вопросы, тесты, задачи.....	151
Раздел 6. Биологическое окисление	156
Контрольные задания, вопросы, тесты, задачи.....	166
Раздел 7. Общий путь катаболизма пищевых веществ	173
7.1. Основные этапы общего пути катаболизма	175
7.2. Цитратный цикл.....	177
7.3. Регуляция общих путей катаболизма	181
7.4. Амфиболическое значение общего пути катаболизма	184
7.5. Гипоэнергетические состояния	186
Контрольные задания, вопросы, тесты, задачи.....	186
Раздел 8. Обмен углеводов	198
8.1. Основные углеводы пищи. Строение, переваривание	199
8.2. Трансмембранный перенос глюкозы и других моносахаридов в клетки.....	203
8.3. Метаболизм глюкозы в клетках.....	208

8.4. Метаболизм гликогена.....	210
8.5. Регуляция метаболизма гликогена	216
8.6. Катаболизм глюкозы.....	226
8.7. Синтез глюкозы (глюконеогенез)	238
8.8. Пентозофосфатный путь превращения глюкозы	253
Контрольные задания, вопросы, тесты, задачи	258
Раздел 9. Обмен липидов.....	279
9.1. Строение основных липидов организма.....	280
9.2. Переваривание липидов	282
9.3. Всасывание продуктов гидролиза липидов.....	284
9.4. Ресинтез экзогенных ТАГ в клетках слизистой кишечника и их транспорт по крови	285
9.5. Эндогенный синтез жиров в период пищеварения	287
9.6. Ожирение	296
9.7. Использование жиров в качестве источника энергии.....	297
9.8. Синтез и использование кетоновых тел.....	302
9.9. Метаболизм эйкозаноидов	305
9.10. Обмен холестерина.....	311
Контрольные задания, вопросы, тесты, задачи	323
Раздел 10. Метаболизм азотсодержащих соединений.....	336
10.1. Метаболизм аминокислот	336
10.2. Биосинтез аминокислот	344
10.3. Катаболизм аминокислот	347
10.4. Обмен аммиака	350
10.5. Трансметилирование и метаболизм одноуглеродных фрагментов	357
10.6. Обмен фенилаланина и тирозина	362
10.7. Декарбоксилирование аминокислот и метаболизм биогенных аминов	368
10.8. Обмен нуклеотидов.....	370
Контрольные задания, вопросы, тесты, задачи	381
Раздел 11. Интеграция метаболизма.....	400
11.1. Компартиментализация и регуляция метаболических путей.....	402
11.2. Сахарный диабет	409
11.3. Регуляция водно-солевого обмена	417
11.4. Регуляция обмена кальция и фосфатов	423
Контрольные задания, вопросы, тесты, задачи	426

Раздел 12. Обезвреживание метаболитов и обмен чужеродных соединений в печени	435
Контрольные задания, вопросы, тесты, задачи.....	449
Раздел 13. Биохимия крови	452
Контрольные задания, вопросы, тесты, задачи.....	468
Раздел 14. Биохимия соединительной ткани	473
Контрольные задания, вопросы, тесты, задачи.....	491
Алфавитный указатель	495