

УДК 557.1
ББК 28.91
У34

*Печатается по решению редакционно-издательского совета
Южного федерального университета*

Рецензенты:

кандидат биологических наук, старший научный сотрудник ЮНЦ РАН
Д. И. Водолажский;
кандидат биологических наук, доцент ЮФУ **Р. И. Киров**

*Учебное пособие подготовлено и издано в рамках национального проекта
«Образование» по «Программе развития федерального государственного
образовательного учреждения высшего профессионального образования
“Южный федеральный университет” на 2007–2010 гг.»*

Узденский А. Б.

У34 Биоэнергетические процессы: учебное пособие / А. Б. Узденский. —
Ростов н/Д: Изд-во ЮФУ, 2011. — 124 с. — Табл.: 7; рис.: 64.

ISBN 978-5-9275-0829-7

Биоэнергетика — один из центральных разделов биофизики и биохимии. В предлагаемом учебном пособии сжато и четко изложены как фундаментальные основы биоэнергетических процессов, лежащих в основе всех жизненных функций клеток и организмов, так и современное состояние этой проблемы с учетом последних достижений текущего десятилетия. Особое внимание уделено молекулярным механизмам биологического окисления и фотосинтеза.

Для студентов и аспирантов биологических, медицинских и сельскохозяйственных специальностей, специалистов — биологов, медиков, работников сельского хозяйства, а также всех, интересующихся фундаментальными биологическими процессами.

Табл. — 7. Рис. — 64.

**УДК 557.1
ББК 28.91**

ISBN 978-5-9275-0829-7

© Узденский А. Б., 2011
© Южный федеральный университет, 2011
© Оформление. Макет. Издательство
Южного федерального университета, 2011

СОДЕРЖАНИЕ

Модуль 1. ОБЩИЕ ВОПРОСЫ БИОЭНЕРГЕТИКИ	5
1.1. Источники энергии для живых организмов	5
1.2. Основные энерготраты клеток и организмов	8
1.3. Свободная энергия биохимических реакций	10
1.4. Окислительно-восстановительные потенциалы	12
<i>Вопросы рубежного контроля к Модулю 1</i>	14
Модуль 2. БИОФИЗИКА СИНТЕЗА АТФ	15
2.1. Аденозинтрифосфат (АТФ)	15
2.2. Глюкоза	20
2.3. Гликолиз	24
2.4. Ацетилкофермент А и цикл Кребса	26
2.5. Перенос электронов	29
2.6. Митохондрии	30
2.7. Цепь электронного транспорта	33
2.7.1. Никотинамидадениндинуклеотид (NAD)	37
2.7.2. Флавиновые нуклеотиды	39
2.7.3. Железо-серные белки	40
2.7.4. Кофермент Q	41
2.7.5. Цитохромы	42
2.8. Электронпереносящие комплексы	44
2.8.1. Комплекс I: NADH-дегидрогеназа	45
2.8.2. Комплекс II: сукцинатдегидрогеназа	46
2.8.3. Комплекс III: цитохромы bc_1	48
2.8.4. Комплекс IV: цитохромоксидаза	49
2.9. Физические механизмы переноса электронов в ЦЭТ	52
2.10. Окислительное фосфорилирование. Хемосмотическая гипотеза	57

2.11. Перенос протонов через внутреннюю митохондриальную мембрану	60
2.12. H^+ -АТФ-синтаза	65
2.13. Производительность окислительного фосфорилирования	76
2.14. Транспортные процессы в митохондриях	77
2.15. Регуляция клеточной энергетики	79
<i>Вопросы рубежного контроля к Модулю 2</i>	80
Модуль 3. БИОФИЗИКА ФОТОСИНТЕЗА	82
3.1. Общая характеристика фотосинтеза	82
3.2. Хлоропласты	85
3.3. Фотосинтетические пигменты	88
3.4. Светособирающие комплексы	92
3.5. Механизмы миграции энергии	96
3.6. Хлорофилл — «электронный насос»	100
3.7. Z-схема фотосинтеза	102
3.7.1. Фотосистема I	103
3.7.2. Фотосистема II	106
3.7.3. Комплекс цитохромов b_6f	109
3.8. Водоокисляющая система	112
3.9. Цикл Кальвина	117
<i>Вопросы рубежного контроля к Модулю 3</i>	118
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	120
РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА	123