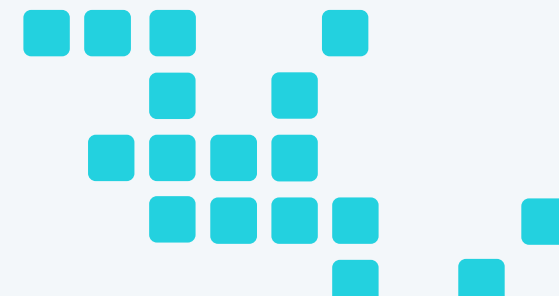


УЧЕБНИКИ ДЛЯ УГЛУБЛЁННОГО ИЗУЧЕНИЯ БИОЛОГИИ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ

Мария Михайловна Струкова, ведущий методист Центра методической поддержки педагогов ГК «Просвещение»
Mstrukova@prosv.ru



Базовый и углубленный уровни изучения биологии по ФГОС ООО

Класс	5	6	7	8	9
Базовый уровень (ч/нед)	1	1	1	2	2
Углубленный уровень (ч/нед)	-	-	2	3	3

Для изучения предмета **на углубленном уровне** возможно увеличение числа часов за счет части ФУП, формируемой участниками образовательных отношений

Организация внеурочной деятельности

При этом расходы времени на отдельные направления плана внеурочной деятельности могут отличаться:

на внеурочную деятельность по учебным предметам (включая занятия физической культурой и углубленное изучение предметов) еженедельно – от 2 до 4 часов;

на внеурочную деятельность по формированию функциональной грамотности – от 1 до 2 часов;

158.2.10. Общее число часов, рекомендованных для изучения биологии на углубленном уровне, – 272 часа: в 7 классе – 68 часов (2 часа в неделю), в 8 классе – 102 часа (3 часа в неделю), в 9 классе – 102 часа (3 часа в неделю).

Предлагаемый в программе по биологии перечень лабораторных и практических работ является рекомендательным, учитель делает выбор при проведении лабораторных работ и опытов с учётом индивидуальных особенностей обучающихся. списка экспериментальных заданий, предлагаемых

Приказ Министерства просвещения РФ №704 от 9.10.2024

«О внесении изменений в некоторые приказы Министерства просвещения Российской Федерации, касающиеся федеральных образовательных программ начального общего образования, основного общего образования и среднего общего образования»

стр. 983

139) пункт 158 дополнить подпунктом 158.2.10.1 следующего содержания:
«158.2.10.1. Возможна корректировка общего числа часов, рекомендованных для изучения предмета, с учетом индивидуального подхода образовательных организаций к углубленному изучению биологии, в рамках соблюдения гигиенических нормативов к недельной образовательной нагрузке.»;

Комплексное планирование с учётом предпрофильной подготовки

Базовый уровень



Внеурочная
деятельность

Базовый уровень



Часть, формируемая
участниками
образовательных
отношений



Внеурочная
деятельность

Углублённый
уровень



Внеурочная
деятельность

Углублённый
уровень

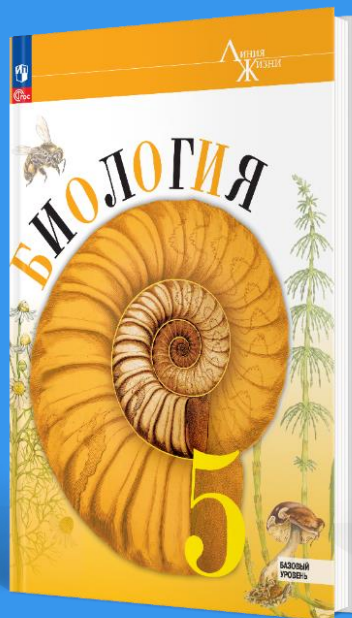


Часть, формируемая
участниками
образовательных
отношений

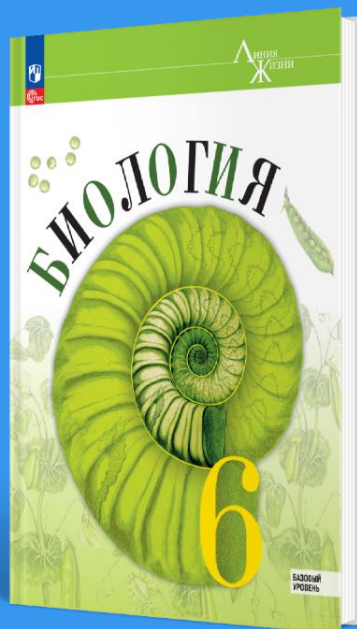


Внеурочная
деятельность

Изучение биологии



Пасечник В. В.,
Суматохин С. В.,
Гапонюк З.Г. и др.



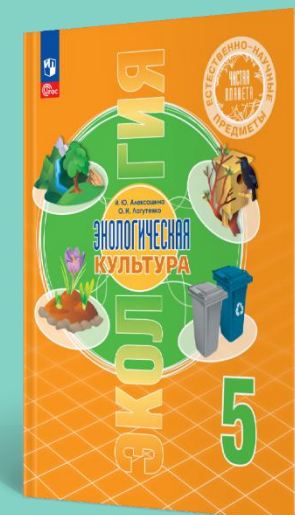
Учебные курсы и модули по выбору



Е.М. Приорова



И.Ю. Алексахина, О.И. Лагутенко

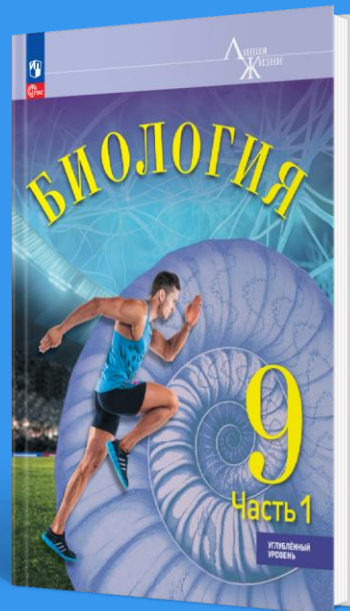
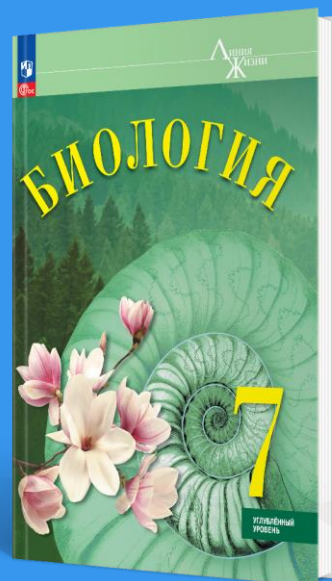


Практикум



Е.Н. Демьянков,
А.Н. Соболев

Углубленное изучение биологии



Суматохин С.В., Громова Н.П., и др

Учебные курсы и модули по выбору



Заборская О. Н.,
Логвинова О. Н



под ред. П. М. Бородина,
Е. Н. Ворониной



Пеньков А. М.,
Покровский О.В.



Практикум



Программа углублённого уровня. Какая «глубина» изучения?

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

7 КЛАСС

Введение

Цитология – наука о клетке. Современная клеточная теория. Клетка – единица строения, жизнедеятельности и размножения живого. Химический состав клетки. Структурная организация клетки. Эукариотные и прокариотные клетки. Мембрана. Цитоплазма. Органоиды. Единая мембранная система клетки. Митохондрии и пластиды. Цитоскелет и органоиды движения. Ядро. Хромосомы. Гены. Удвоение хромосом. Пloidность клетки. Клеточный цикл. Митоз. Мейоз. Размножение. Типы жизненных циклов.

Вирусология – наука о вирусах. Вирусы – неклеточные формы. Вклад российских и зарубежных учёных в развитие вирусологии. Вирусные заболевания растений, животных и человека. Меры профилактики вирусных заболеваний.

Современная классификация организмов, основные принципы. Классификация организмов и эволюционное учение. Теория эволюции Чарльза Дарвина.

Методы научного познания в биологии. Правила работы со световым микроскопом. Временные и постоянные микропрепараты. Методика приготовления временных микропрепаратов. Микроскопия оптическая, электронная, сканирующая, зондовая.

Демонстрация портретов учёных, микрофотографий клеточных структур, выполненных с помощью различных типов микроскопии.

Лабораторные и практические работы

Правила техники безопасности при проведении лабораторных и практических работ. Основы микроскопии: приготовление временных препаратов и работа с микроскопом. Оформление результатов работы с микроскопом.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

7 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов		
		Всего	Контрольные работы	Практические работы
1	Введение	5	0	1
2	Бактерии и археи	4	0	0,5

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

7 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Всего
1	[[Цитология — наука о клетке]]	1
2	[[Вирусология — наука о вирусах]]	1
3	[[Современная классификация организмов, основные принципы]]	1
4	[[Методы научного познания в биологии]]	1
5	[[Микроскопия оптическая, электронная. Лабораторная работа. «Правила техники безопасности при проведении лабораторных и практических работ. Основы микроскопии: приготовление временных препаратов и работа с микроскопом. Оформление результатов работы с	1

§ 14. Многообразие и значение бактерий и вирусов

ХАРАКТЕРИСТИКА ВИРУСОВ. Вирус (от лат. *virus* — яд) — простейшая неклеточная форма жизни. Вирус — микроскопическая частица, представляющая собой молекулы с наследственной информацией, заключённые в белковую оболочку (рис. 75).



Рис. 75. Многообразие форм вирусов



§ 14. Многообразие и значение бактерий и вирусов

Вирусы могут иметь разнообразную форму, а их размеры настолько малы (варьируются от 20 до 300 нанометров, это в 50 раз меньше бактерий), что они даже не видны в световой микроскоп.

Жизнедеятельность вирусов. Вне клетки вирус не проявляет никаких признаков жизнедеятельности, т. е. не питается, не дышит, не развивается, не растёт. Только проникнув в клетку другого организма, он начинает быстро размножаться, создавая свои копии, используя для их создания ресурсы и питательные вещества клетки-хозяина. Таким образом, вирусы являются внутриклеточными паразитами.

Вирусные болезни. Вирусы поражают все живые организмы: бактерии, грибы, растения и животные. У человека вирусы вызывают такие опасные заболевания, как грипп, корь, полиомиелит, бешенство, краснуха, оспа, гепатит и мн. др.

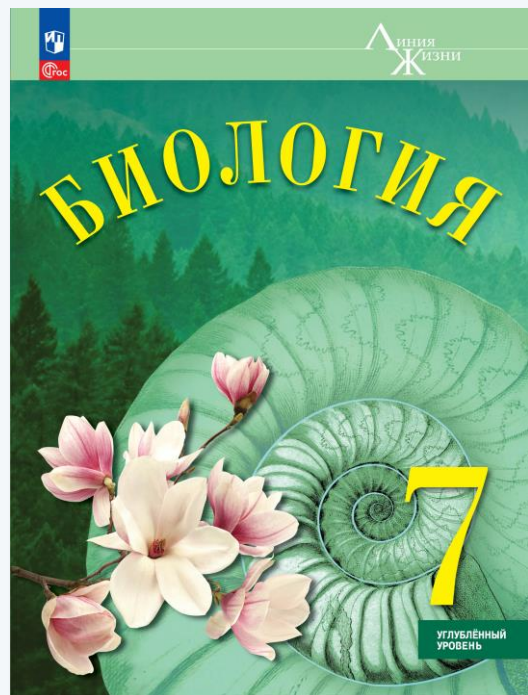
В истории известны эпидемии оспы, гриппа, уносившие сотни тысяч и даже миллионы жизней. Так, пандемия (от греч. *пандемос* — принадлежащий всем людям) «испанского гриппа» в 1918—1920 годах унесла жизни более 20 млн человек.

В 2019 году появление нового типа коронавируса Covid-19 и его быстрое распространение по всему миру привело к возникновению новой пандемии.

Для победы над пандемией и предупреждения возникновения новых эпидемий кроме вакцинации, важно строго соблюдать правила личной и общественной гигиены.

Профилактика вирусных инфекций, в том числе с помощью своевременной вакцинации — лучший способ избежать заболевания и важный элемент здорового образа жизни человека.

Значение вирусов огромно как в живой природе, так и в жизни человека. Вирусы являются паразитами и поражают все известные организмы. Многие из них вызывают у человека тяжёлые заболевания (грипп, полиомиелит, ВИЧ, гепатит, бешенство), часто с летальным исходом. Вирусы могут быть и полезными, они стимулируют деятельность защитных сил организмов. Многие вирусы, которые поражают бактерии, очень важны для медицины и ветеринарии, они позволяют естественным путём и без химических реагентов побеждать многие бактериальные инфекции.



ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
§ 1. Цитология	6
§ 2. Вирусология	10
§ 3. Систематика	14
§ 4. Методы научного познания в биологии	18
ГЛАВА 1. БАКТЕРИИ И АРХЕИ	25
§ 5. Прокариотная клетка	26
§ 6. Многообразие бактерий	32
§ 7. Жизнедеятельность бактерий	36
§ 8. Археи	40
ГЛАВА 2. ОДНОКЛЕТОЧНЫЕ ЭУКАРИОТЫ, ИЛИ ПРОСТЕЙШИЕ	45
§ 9. Строение и жизнедеятельность простейших	46
§ 10. Корненожки	51
§ 11. Морские корненожки	56
§ 12. Жгутиконосцы	61
§ 13. Паразитические жгутиконосцы	64
§ 14. Споровики	70
§ 15. Инфузории	74
ГЛАВА 3. АРХЕПЛАСТИДНЫЕ, ИЛИ РАСТЕНИЯ	79
§ 16. Ботаника	80
§ 17. Растительная клетка и ткани	84
§ 18. Растительный организм	89
ГЛАВА 4. ВОДОРОСЛИ	95
§ 19. Альгология	96
§ 20. Красные водоросли	98
§ 21. Зеленые водоросли	101
§ 22. Харовые водоросли	106
§ 23. Бурые водоросли	109
ГЛАВА 5. СПОРОВЫЕ РАСТЕНИЯ	113
§ 24. Моховидные	114
§ 25. Плауновидные	120
§ 26. Хвои	124
§ 27. Папоротники	127
ГЛАВА 6. СЕМЕННЫЕ РАСТЕНИЯ	131
§ 28. Голосеменные	132
§ 29. Разнообразие голосеменных	135
§ 30. Цветковые растения	140
§ 31. Цветок	143
§ 32. Опыление и оплодотворение у цветковых растений	148
§ 33. Семена цветковых растений	152
§ 34. Плоды	156
§ 35. Индивидуальное развитие цветковых растений	160

ГЛАВА 7. СТРОЕНИЕ И ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЦВЕТКОВЫХ РАСТЕНИЙ	165
§ 36. Побег и почки	166
§ 37. Стебель	169
§ 38. Лист	174
§ 39. Корень	178
§ 40. Вегетативное размножение растений	183
§ 41. Почва и выращивание растений	187
ГЛАВА 8. РАЗНООБРАЗИЕ ЦВЕТКОВЫХ РАСТЕНИЙ	193
§ 42. Крестоцветные	194
§ 43. Розоцветные	198
§ 44. Паслёновые	201
§ 45. Сложноцветные	205
§ 46. Мотыльковые	209
§ 47. Амариллисовые	212
§ 48. Злаки	214
§ 49. Лилейные	218
§ 50. Орхидные	222
ГЛАВА 9. РАСТЕНИЯ В ПРИРОДНЫХ СООБЩЕСТВАХ	225
§ 51. Растения и среда обитания	226
§ 52. Экологические группы растений	230
§ 53. Природные сообщества	235
§ 54. Растительные сообщества лесов	239
§ 55. Растительные сообщества лугов, степей и пустынь	242
§ 56. Растительные сообщества болот и тундры	246
§ 57. Смена растительных сообществ	249
ГЛАВА 10. РАСТИТЕЛЬНЫЙ МИР И ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА	253
§ 58. Развитие растительного мира	254
§ 59. Происхождение и разнообразие культурных растений	257
§ 60. Продовольственная безопасность и охрана растительного мира	260
Предметный указатель	265

Вирусология – наука о вирусах

ЭТО Я ЗНАЮ

Электронная микроскопия.
Нуклеиновые кислоты.



Существуют ли живые существа меньше бактерий?

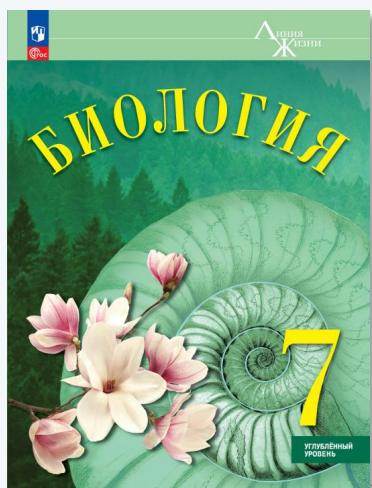
? ЧТО ИЗУЧАЕТ ВИРУСОЛОГИЯ?

? В КАКИХ ФОРМАХ СУЩЕСТВУЮТ ВИРУСЫ?

? КАКОВЫ ОСОБЕННОСТИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ВИРУСОВ?

? КАКОВО ЗНАЧЕНИЕ ВИРУСОВ В ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА?

? КАКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ИМЕЮТ ВИРУСЫ
В ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА?



ЗДОРОВЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ

Обычно источником вирусных частиц являются болеющие люди. Поэтому контакты с ними, а также с предметами обихода, на которые могли попасть вирусы от больного, необходимо свести к минимуму.

При заболеваниях дыхательной системы важной мерой профилактики является использование защитных масок, закрывающих рот и нос. Такие маски следует надевать как болеющим людям, так и контактирующим с ними. Ношение масок в период эпидемий существенно уменьшает распространение вирусов в местах массового скопления людей.

Мытьё рук с мылом и их обработка дезинфицирующими средствами способствует защите от вирусов, поскольку через инфицированные руки вирус попадает на пищу, предметы обихода и далее в организм человека.

ВОПРОСЫ

1. Какие свойства живых организмов характерны для вирусов?
2. Каковы размеры и форма вирусных частиц?
3. Какие микроскопы используют для изучения формы и структуры вирусов?
4. В чём заключается отличие вирион от бактериофага?
5. Чем может быть представлен генетический аппарат вирусов?
6. Какой вред наносят вирусы сельскохозяйственной деятельности человека?

ЗАДАНИЯ

7. Охарактеризуйте строение простых и сложных вирионов.
8. Рассмотрите рис. 5. Предположите значение таких форм капсида вирусов.
9. Опишите жизненный цикл вируса.
10. Составьте план действий, которым должны руководствоваться учёные после выявления нового болезнетворного вируса. Целью должна быть разработка лекарственных препаратов для профилактики и лечения болезни.

ОБЪЯСНИТЕ

11. Какое строение имеют бактериофаги?
12. Какова роль каждого человека в борьбе с болезнетворными вирусами?
13. Какие правила необходимо соблюдать, чтобы не заразиться вирусным заболеванием?

ТЕМЫ ДЛЯ ДИСКУССИЙ

14. Вирусы: враги или помощники?
15. Почему так трудно найти лекарство для лечения вирусных заболеваний?



Вирусология – наука о вирусах

Работаем в классе

1 Дайте определения понятий.

Вирусология (от лат. *вирус* — _____ и логос — _____) —

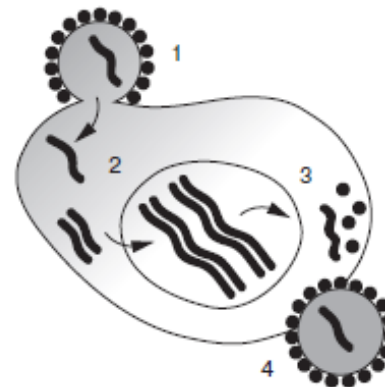
Вирион — _____

Капсид — _____

Ферменты — _____

Работаем дома

3 На рисунке схематично представлен жизненный цикл вирусов. Охарактеризуйте этапы, обозначенные цифрами.



1 — _____

2 — _____

3 — _____

4 — _____

Готовимся к экзамену

4 Установите последовательность этапов проникновения и паразитирования в клетке вирусных частиц. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

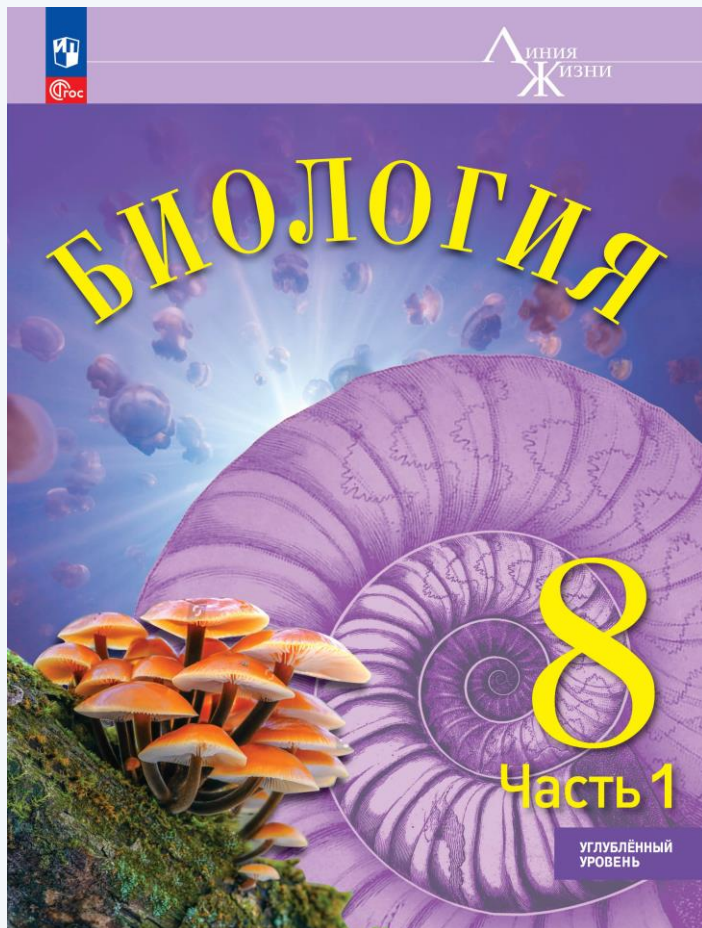
- 1) Синтез вирусных нуклеиновых кислот и белков.
- 2) Прикрепление вириона к мембране клетки-хозяина.
- 3) Проникновение вируса в цитоплазму клетки.
- 4) Сборка новых вирионов.
- 5) Выход вирусных частиц из заражённой клетки.

Ответ:

--	--	--	--	--



8 класс (1 часть)



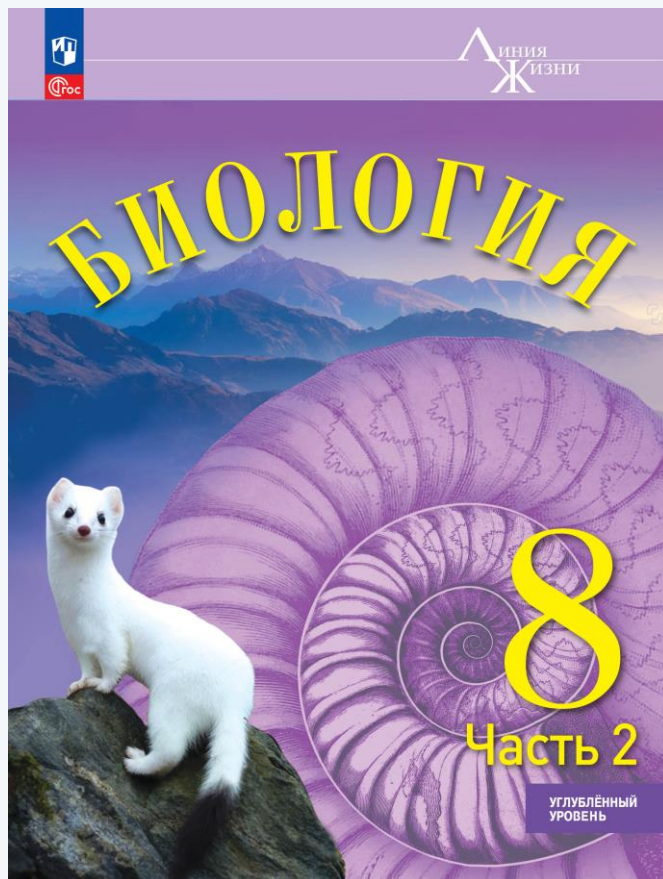
ОГЛАВЛЕНИЕ

ГЛАВА 1. ГРИБЫ И ГРИБОПОДОБНЫЕ ОРГАНИЗМЫ	5
§ 1. Общая характеристика грибов	6
§ 2. Зигомицеты и аскомицеты	10
§ 3. Базидиомицеты	13
§ 4. Грибоподобные организмы	20
§ 5. Лишайники	23
§ 6. Значение грибов в природе и жизни человека	28
ГЛАВА 2. СТРОЕНИЕ И ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЖИВОТНОГО ОРГАНИЗМА	33
§ 7. Система наук о животных	34
§ 8. Мир животных	38
§ 9. Организм животного	44
§ 10. Питание у животных	49
§ 11. Транспорт у животных	54
§ 12. Дыхание у животных	58
§ 13. Выделение у животных	63
§ 14. Опора и движение у животных	67
§ 15. Регуляция жизнедеятельности у животных	71
ГЛАВА 3. ДВУСЛОЙНЫЕ ЖИВОТНЫЕ. СТРЕКАЮЩИЕ, ИЛИ КИШЕЧНОПОЛОСТНЫЕ	77
§ 16. Общая характеристика кишечнополостных	78
§ 17. Гидроидные	83
§ 18. Сцифоидные	89
§ 19. Коралловые полипы	93
ГЛАВА 4. ТРЕХСЛОЙНЫЕ ЖИВОТНЫЕ. ЧЕРВИ	99
§ 20. Общая характеристика червей	100
§ 21. Плоские и ресничные черви	104
§ 22. Сосальщики	109
§ 23. Ленточные черви	113
§ 24. Круглые черви	118
§ 25. Кольчатые черви	123
§ 26. Многощетинковые черви и пиявки	129
ГЛАВА 5. МОЛЛЮСКИ	135
§ 27. Общая характеристика моллюсков. Брюхоногие моллюски	136
§ 28. Двустворчатые моллюски	142
§ 29. Головоногие моллюски	148
ГЛАВА 6. ЧЛЕНИСТОНОГИЕ	155
§ 30. Общая характеристика членистоногих	156
§ 31. Ракообразные	161
§ 32. Многообразие и значение ракообразных	166
§ 33. Паукообразные	171

§ 34. Сенокосцы и скорпионы	177
§ 35. Клещи	181
§ 36. Клещи — возбудители и переносчики возбудителей заболеваний человека	185
ГЛАВА 7. НАСЕКОМЫЕ	191
§ 37. Общая характеристика насекомых	192
§ 38. Внутреннее строение, размножение и развитие насекомых	197
§ 39. Многообразие насекомых с неполным превращением	204
§ 40. Чешуекрылые	210
§ 41. Жесткокрылые и Перепончатокрылые	215
§ 42. Двукрылые и Блохи	220
§ 43. Общественные насекомые	224
§ 44. Медоносные пчелы	230
Предметный указатель	236



8 класс (2 часть)



Введение	4
§ 1. Общая характеристика хордовых	4
§ 2. Строение и жизнедеятельность ланцетников	8
Глава 1. Рыбы	13
§ 3. Рыбы — первичноводные позвоночные	14
§ 4. Места обитания, формы тела, окраска и скелет рыб	19
§ 5. Внутреннее строение и жизнедеятельность рыб	26
§ 6. Нервная система, органы чувств и поведение рыб	32
§ 7. Размножение, развитие, стайное поведение рыб и миграции	38
§ 8. Хрящевые рыбы	43
§ 9. Костные рыбы	49
§ 10. Значение рыб	55
Глава 2. Земноводные	63
§ 11. Общая характеристика земноводных	64
§ 12. Внутреннее строение и жизнедеятельность земноводных	68
§ 13. Размножение и развитие земноводных	73
§ 14. Многообразие, значение и охрана земноводных	78
Глава 3. Пресмыкающиеся	85
§ 15. Общая характеристика пресмыкающихся	86
§ 16. Внутреннее строение и жизнедеятельность пресмыкающихся	91
§ 17. Размножение, развитие и поведение пресмыкающихся	95
§ 18. Ящерицы и змеи	99
§ 19. Черепахи и крокодилы, значение и охрана пресмыкающихся	104
Глава 4. Птицы	111
§ 20. Общая характеристика птиц	112
§ 21. Опорно-двигательная система птиц	117
§ 22. Строение и функционирование систем внутренних органов птиц	121
§ 23. Нервная система, органы чувств и поведение птиц	124
§ 24. Размножение и развитие птиц	128
§ 25. Годовая периодичность в жизни птиц	133
§ 26. Систематические группы современных птиц	138
§ 27. Значение и охрана птиц	142
Глава 5. Млекопитающие	147
§ 28. Общая характеристика млекопитающих	148
§ 29. Опорно-двигательная система млекопитающих	153
§ 30. Строение и функционирование систем внутренних органов млекопитающих	158
§ 31. Нервная система, органы чувств и поведение млекопитающих	163
§ 32. Размножение и развитие млекопитающих	168
§ 33. Годовая периодичность в жизни млекопитающих в умеренном климате	172
§ 34. Систематические группы современных млекопитающих	176
§ 35. Систематические группы высших зверей	179
§ 36. Значение и охрана млекопитающих	185

Глава 6. Эволюция и экология животных	191
§ 37. Эволюция беспозвоночных животных	192
§ 38. Эволюция хордовых животных	197
§ 39. Животные и среда обитания	201
§ 40. Популяции животных и экосистемы	207
§ 41. Животный мир природных зон Земли	212
Глава 7. Животные и человек	219
§ 42. Воздействие человека на животных	220
§ 43. Одомашнивание и разведение животных	225
§ 44. Сохранение животного мира	229
Предметный указатель	236



§ 10. ЗНАЧЕНИЕ РЫБ

ЭТО Я ЗНАЮ

Промысловые рыбы.
Отряды рыб.



Как нужно рационально использовать рыбные ресурсы?

КАКОВА РОЛЬ РЫБ В ПРИРОДЕ?

Рыбы играют важную роль в природе. Потребляя огромное количество водных растений и беспозвоночных животных, рыбы регулируют их численность. Хищные рыбы охотятся за более мелкими видами, нередко за особями своего отряда, часто поедают икру и мальков.

Сами рыбы служат пищей для многих хищных животных. Рыбы являются основным кормом морских зверей — дельфинов, северных морских котиков, обыкновенных тюленей, енотов. Ими питаются птицы — бакланы, пеликаны, гагары, орланы, чайки. Рыб поедают головоногие моллюски, например кальмары, осьминоги, каракатицы. Рыбы могут быть промежуточными хозяевами червей-паразитов — некоторых сосальщиков и ленточных червей.

КАКОВО ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ РЫБ?

Рыба как пищевой продукт занимает важное место в питании населения многих стран мира, в том числе и России (рис. 27). Продукты из свежей, солёной, копчёной и вяленой рыбы, консервы, икра являются важной частью в питании человека. Высокой биологической ценностью отличается белок, содержащейся в мясе рыбы. Также в рыбопродуктах содержатся витамины D, E, витамины группы B, аскорбиновая кислота, многие минеральные вещества: калий, натрий, магний и др. Рыбу используют как сырьё для получения лекарств (рыбьего жира), корма для сельскохозяйственных животных (витаминов, кормовой муки), технического жира, клея, кожи, удобрений (из отходов рыбной промышленности).

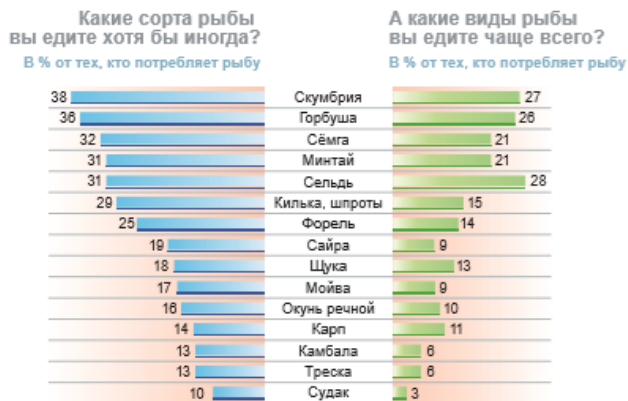


Рис. 27. Потребление рыбы молодыми жителями России

Некоторые виды рыб опасны для человека и служат объектами пристального внимания. Они ядовиты и представляют угрозу для жизни и здоровья людей.

КАКИЕ РЫБЫ ЯВЛЯЮТСЯ ПРОМЫСЛОВЫМИ?

Уникальное географическое положение России, обилие рек, озёр — всё это создало предпосылки для развития рыболовства в нашей стране (рис. 28).

Рыболовство — массовый промысел рыбы в морях, реках, озёрах.

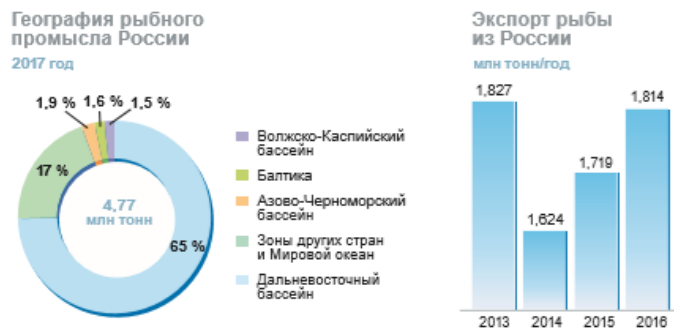


Рис. 28. Рыбные ресурсы России

дательства. В России первые законы об охране рыб были изданы при Петре I. Сегодня в нашей стране правительственными постановлениями регламентируются количество, место и время лова рыбы. Запрещены способы и орудия лова, приводящие к массовой гибели рыбы. Ведётся работа по оснащению предприятий очистными сооружениями, регулируется вырубка лесов у берегов рек, разрабатываются научные основы рационального хозяйствования и сохранения рыбных угодий.

В результате хозяйственной деятельности человека в водоёмы поступает много загрязняющих веществ. Большие концентрации этих веществ приводят к отравлению и гибели рыбы. В Мировом океане наиболее распространёнными и опасными загрязнителями являются нефть и нефтепродукты, тяжёлые металлы и радиоактивные вещества.

ЗАЧЕМ ПРОВОДЯТ АККЛИМАТИЗАЦИЮ РЫБ?

Основной частью комплексных мероприятий по восстановлению рыбных запасов является акклиматизация рыб. Она позволяет повысить продуктивность водоёмов, улучшить видовой состав, сохранять и увеличивать численность ценных видов рыб.

Акклиматизация — приспособление переселённых особей рыб к новым условиям среды, в результате которого из их потомства образуется популяция рыбы.

На первом этапе акклиматизации рыб переселяют в водоём, который не был освоен ими ранее. В настоящее время во внутренних водоёмах некоторых стран акклиматизировано до 40 % от общего числа видов рыб. При акклиматизации следует учитывать, чтобы вселение новых видов не составило конкуренцию и не привело к снижению численности или исчезновению местных рыб.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Рыболовство. Рыбоводство. Акклиматизация.

ВЫВОДЫ

- Являясь звеном в цепи питания, рыбы регулируют численность растений, беспозвоночных животных, сами являются кормом для хищников.
- Рыбы — ценный продукт питания для человека, источник полезных веществ: рыбьего жира, клея, кожи, удобрений и других продуктов.
- Рыболовство — массовый промысел рыбы, важнейшая отрасль хозяйства.
- Рыбоводство — это деятельность, связанная с разведением и выращиванием рыб для увеличения и улучшения качества рыбных запасов.
- Загрязнение вод Мирового океана приводит к отравлению и сокращению численности рыб и других гидробионтов.
- Охрана рыб — задача государственной важности, включающая комплекс мероприятий.

ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ

1 Реакция рыб на свет используется в рыболовстве. При помощи электрического света в Каспийском море ловят кильку, в Чёрном море — хамсу, в морях Дальнего Востока — скумбрию, сайру. Широко распространён лов дальневосточной сайры с применением света. Рыб приманивают к судну «люстрами» фиолетового света и концентрируют источником красного света.

2. Имитация звуков рыб, связанных с питанием, движением, угрозой, применяются в рыболовстве. Например, имитацию звуков движения рыб используют при ловле тунцов. Сомов привлекают булькающими звуками. Скумбрию удерживают в неводе с помощью звуков, издаваемых дельфинами.

3. Способность рыб реагировать на электрическое поле используют для отпугивания рыб с помощью электрозаградительных установок от опасных зон, в том числе гидротехнических сооружений.

ВОПРОСЫ

1. В каких местах Мирового океана сосредоточены основные запасы промысловых рыб?
2. Что понимают под рациональным рыболовством?
3. Почему плотины осложняют жизнь проходных рыб?
4. Какое правило необходимо соблюдать при акклиматизации рыб?
5. Какие меры способствуют охране и увеличению рыбных ресурсов?
6. Почему рыба должна входить в рацион питания человека?

ЗАДАНИЯ

7. Используя данные, приведённые в таблице 8, объясните, какая рыба и почему будет менее диетической.

Таблица 8

Содержание основных веществ в мясе рыбы на 100 г

Рыба	Белок, г	Жир, г
Минтай	23,48 г	1,18 г
Скумбрия	25,00 г	17,00 г
Щука	19,00 г	0,60 г
Сёмга	19,84 г	6,34 г

8. Назовите основные причины загрязнения вод Мирового океана.
9. Изучите приведённые в таблице 9 данные и начертите диаграммы производства аквакультуры по регионам. Что можно сказать о развитии рыболовства в мире? Какой регион в целом производит почти 90 % мировой аквакультуры?

Таблица 9

Производство аквакультуры по регионам, тыс. т

Регион	2000	2005	2010	2015	2016
Африка	400	648	1286	1772	1982
Азия	28 423	39 188	52 452	67 881	71 546
Европа	2051	2135	2523	2941	2945
Америка (Северная и Южная)	1423	2177	2514	3274	3348
Океания	122	152	187	186	210
Весь мир	32 419	44 298	58 962	76 054	80 031

10. Сформулируйте экологически грамотные правила любительской рыбной ловли.

ОБЪЯСНИТЕ

11. Вес белуги в аквакультуре достигает 90—120 кг, а в естественных условиях не более 80 кг. Почему вес искусственно выращенной рыбы отличается от веса живущей в естественной среде?
12. Как вы можете объяснить, что при акклиматизации рыб важно учитывать такие факторы, как наличие хищников и конкурентов?
13. С чем связано, что хищные рыбы больше накапливают тяжёлые металлы, чем растительноядные виды?

ТЕМЫ ДЛЯ ДИСКУССИЙ

14. Выскажите своё мнение по поводу будущего рыболовства и разведения рыб.
15. Как вы относитесь к популяризации принципа спортивного рыболовства «поймал — отпустил»?

КЕЙС

Рыбы

1 ЗАДАНИЕ

СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Для разных видов рыб существует определённый интервал температур, наиболее благоприятный для нереста.

Таблица 10

Температура воды, при которой нерестятся рыбы

Вид рыб	Температура воды, при которой происходит нерест, °С
Карп	17—18
Карась серебряный	19—21
Сом	18—19
Лещ	17—20
Линь	18—20
Плотва	5—10
Лосось	7—14
Налим	0,2—4

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Используя данные, приведённые в таблице 10, объясните связь размножения рыб с температурой среды.
2. Каковы могут быть последствия несоответствия температуры воды нересту?
3. Определите, какие из этих видов рыб нерестятся летом, зимой, весной.

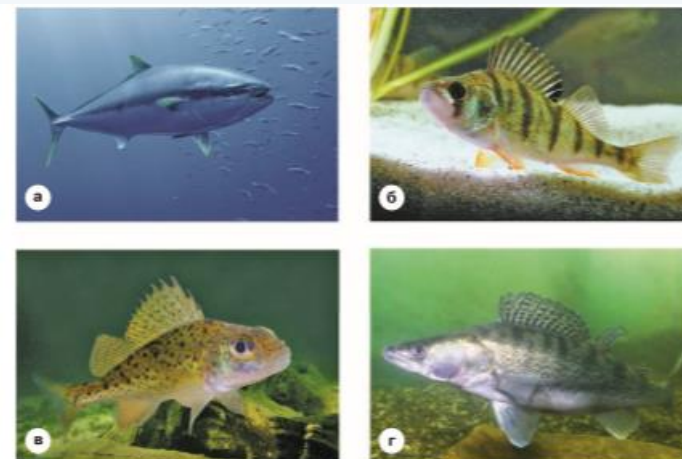


Рис. 22. Отряд Окунеобразные: а — тунец; б — речной окунь; в — евразийский ёрш; г — пресноводный судак

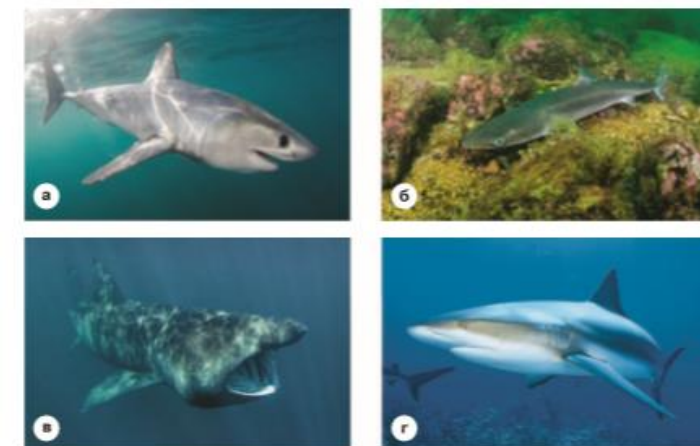
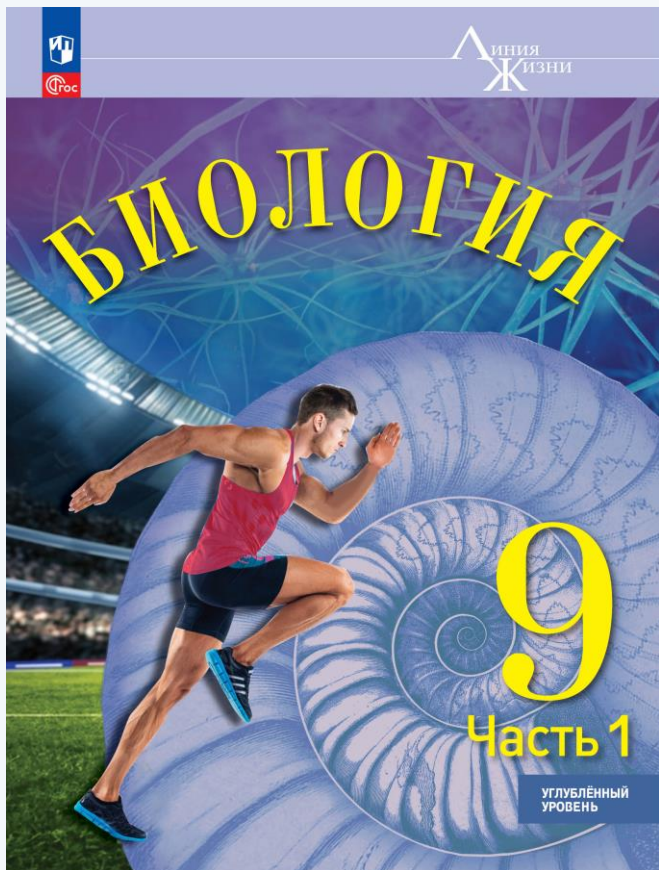


Рис. 19. Многообразие акул: а — тихоокеанская сельдевая акула; б — обыкновенная колючая акула; в — гигантская акула; г — серо-голубая акула



ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
§ 1. Система биологических наук о человеке	4
ГЛАВА 1. ОБМЕН ВЕЩЕСТВ КАК ОСНОВА ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА	9
§ 2. Химический состав клеток	10
§ 3. Пространственная структура и биологические функции белков	15
§ 4. Состав, структура и биологические функции липидов	21
§ 5. Состав, структура и биологические функции углеводов	25
§ 6. Состав, структура и биологические функции нуклеиновых кислот	30
§ 7. Обмен веществ и превращение энергии	35
Кейс к главе 1	41
ГЛАВА 2. ОСНОВЫ ЦИТОЛОГИИ	43
§ 8. Клеточное строение организмов животных и человека	44
§ 9. Строение клетки	50
§ 10. Ядро клетки. Клеточный цикл	54
§ 11. Многообразие и дифференцировка клеток	60
Кейс к главе 2	65
ГЛАВА 3. ТКАНИ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА	67
§ 12. Эпителиальные ткани	68
§ 13. Соединительные ткани	73
§ 14. Скелетные соединительные ткани	78
§ 15. Скелетная мышечная ткань	82
§ 16. Сердечная и гладкая мышечные ткани	87
§ 17. Нервная ткань	92
§ 18. Нервные волокна и нервные окончания	97
Кейс к главе 3	104
ГЛАВА 4. НЕРВНАЯ СИСТЕМА	105
§ 19. Классификация нервной системы	106
§ 20. Спинной мозг	113
§ 21. Продолговатый и задний отделы головного мозга	119
§ 22. Средний и промежуточный отделы головного мозга	126
§ 23. Полушария большого мозга	132
§ 24. Рефлекторная дуга и рефлексы	139
§ 25. Исследование мозговой активности и профилактика заболеваний нервной системы	145
Кейс к главе 4	152
ГЛАВА 5. СЕНСОРНЫЕ СИСТЕМЫ	153
§ 26. Строение и значение сенсорных систем	154
§ 27. Зрительная сенсорная система	160
§ 28. Причины, профилактика и лечение нарушений зрения	166
§ 29. Сенсорные системы слуха и равновесия	171
§ 30. Сенсорные системы вкуса и обоняния	177
Кейс к главе 5	183

ГЛАВА 6. ЭНДОКРИННАЯ СИСТЕМА	185
§ 31. Регуляция функций организма эндокринной системой	186
§ 32. Железы внутренней секреции	190
§ 33. Железы смешанной секреции	198
§ 34. Нарушения секреции гормонов и лечение эндокринных заболеваний	203
Кейс к главе 6	207
ГЛАВА 7. ПОВЕДЕНИЕ	209
§ 35. Биологические основы поведения человека	210
§ 36. Мышление и понятийная речь	215
§ 37. Познавательная деятельность, эмоции, сон и бодрствование	221
§ 38. Причины, профилактика и лечение нарушений поведения	228
Кейс к главе 7	235
ГЛАВА 8. ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ	237
§ 39. Строение и функции костей	238
§ 40. Осевой скелет	244
§ 41. Скелеты поясов конечностей и свободных конечностей	251
§ 42. Профилактика и лечение нарушений скелетной системы	257
§ 43. Строение и работа мышц	265
§ 44. Скелетные мышцы тела человека	270
§ 45. Профилактика и лечение нарушений опорно-двигательного аппарата	276
Кейс к главе 8	281
ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ	283



ОГЛАВЛЕНИЕ

Глава 1. Кровеносная система	5
§ 1. Строение сердца	6
§ 2. Работа сердца	11
§ 3. Профилактика и лечение нарушений работы сердца	19
§ 4. Кровеносные сосуды	25
§ 5. Круги кровообращения и первая помощь при кровотечениях	30
§ 6. Лимфатическая система	36
§ 7. Роль крови в поддержании постоянства внутренней среды организма ..	40
§ 8. Эритроциты и тромбоциты в составе крови	43
§ 9. Лейкоциты в составе крови	48
§ 10. Группы крови	52
<i>Кейс к главе 1.</i>	56
Глава 2. Иммунная система	59
§ 11. Механизмы защиты организма от инфекций	60
§ 12. Органы иммунной системы	65
§ 13. Врожденный и приобретенный иммунитет	69
§ 14. Неинфекционный иммунитет	76
§ 15. Инфекционные заболевания и их профилактика	80
<i>Кейс к главе 2.</i>	85
Глава 3. Дыхательная система	87
§ 16. Дыхание и дыхательные пути	88
§ 17. Легкие и дыхательные движения	92
§ 18. Газообмен и регуляция дыхания	98
§ 19. Гигиена дыхания и профилактика заболеваний органов дыхания	102
<i>Кейс к главе 3.</i>	106
Глава 4. Пищеварительная система	109
§ 20. Строение и функции пищеварительной системы	110
§ 21. Пищеварение в желудке и деятельность печени	116
§ 22. Пищеварение и всасывание питательных веществ в кишечнике	122
§ 23. Регуляция пищеварения	128
§ 24. Гигиена питания и профилактика заболеваний органов пищеварения ..	132
<i>Кейс к главе 4.</i>	139
Глава 5. Мочевыделительная система	141
§ 25. Строение и функции мочевыделительной системы	142
§ 26. Вторичное всасывание и регуляция работы мочевыделительной системы	146
§ 27. Профилактика заболеваний органов мочевыделительной системы	150
<i>Кейс к главе 5.</i>	153
Глава 6. Репродуктивная система	155
§ 28. Мужская половая система	156
§ 29. Женская половая система	159
§ 30. Воспроизводство и развитие человека	163
<i>Кейс к главе 6.</i>	168

Глава 7. Кожа и её производные	169
§ 31. Строение и функции кожи	170
§ 32. Производные кожи	174
§ 33. Гигиена кожи и профилактика кожных заболеваний	177
<i>Кейс к главе 7.</i>	182
Глава 8. Адаптации организма человека	183
§ 34. Приспособление организма человека к меняющимся условиям среды ..	184
§ 35. Адаптации человека к условиям низких и высоких температур	188
§ 36. Адаптации человека к недостатку кислорода, условиям высокогорья, морскому климату и невесомости	193
§ 37. Ритмические процессы жизнедеятельности	196
<i>Кейс к главе 8.</i>	200
Глава 9. Генетика человека	203
§ 38. Закономерности наследования признаков	204
§ 39. Гены и наследование признаков	208
§ 40. Сцепленное наследование	213
§ 41. Модификационная и наследственная изменчивость	218
§ 42. Методы исследования наследственности человека	222
§ 43. Наследственные заболевания человека	229
§ 44. Популяционная генетика человека	234
<i>Кейс к главе 9.</i>	238
Глава 10. Антропогенез	241
§ 45. Человек в системе животного мира	242
§ 46. Отличительные особенности гоминид	248
§ 47. Качественные отличия человека от животных	251
<i>Кейс к главе 10.</i>	255
Глава 11. Человек и окружающая среда	257
§ 48. Влияние факторов окружающей среды на организм человека	258
§ 49. Здоровье человека как социальная ценность	262
<i>Кейс к главе 11.</i>	267
Предметный указатель	268



§ 12. ЭПИТЕЛИАЛЬНЫЕ ТКАНИ

ЭТО Я ЗНАЮ

Наука, изучающая ткани.
Что собой представляет ткань.



В чём состоит разнообразие эпителиальных тканей в теле человека?

КАКОВЫ ОБЩИЕ ПРИЗНАКИ ТКАНЕЙ?

Тканью называют систему клеток и их производных, сходных по строению, происхождению и выполняемой функции.

Основными структурно-функциональными элементами тканей являются *клетки, межклеточное вещество и постклеточные структуры*. Клетки являются главными элементами всех тканей, определяющими их основные свойства. Межклеточное вещество является совокупным продуктом деятельности клеток данной ткани. Оно является средой жизнедеятельности клеток, осуществляющей опорную функцию, передачу питательных веществ и межклеточных химических сигналов.

Постклеточные структуры — это производные клеток, которые в ходе дифференцировки утратили важнейшие признаки, характерные для клеток, но приобрели ряд свойств, необходимых для выполнения ими специализированных функций. К постклеточным структурам у человека относят эритроциты и тромбоциты, роговые чешуйки эпидермиса, волос и ногтея.

Системный принцип организации тканей проявляется в том, что каждая ткань представляет собой систему клеток и их производных. Поэтому она характеризуется рядом свойств, которые отсутствуют у отдельных клеток. Организм человека содержит большое разнообразие тканей, которые по признакам сходства их строения и функций объединяют в четыре группы: эпителиальные, соединительные, мышечные и нервную.

КАКОВЫ ОБЩИЕ ПРИЗНАКИ СТРОЕНИЯ ЭПИТЕЛИАЛЬНЫХ ТКАНЕЙ?

Эпителиальные ткани характеризуются сомкнутым плотным расположением клеток, образующим пласты, практически отсутствием межклеточного вещества, пограничным расположением в организме.

Эпителиальные ткани, или эпителии (от греч. *эпи* — над и *теле* — сосок) — пограничные ткани, которые располагаются на границе с внешней средой, покрывают поверхность тела, выстилают его полости, образуют слизистые оболочки внутренних органов и большинство желёз.

Для всех эпителиальных тканей характерны общие признаки строения (рис. 26). Эпителии образованы из клеток — *эпителиоцитов*. По форме различают *плоские, кубические и призматические* эпителиоциты. Они объединяются в непрерывные клеточные пласты, лежащие одним или несколькими слоями на *базальной мембране* — неклеточном образовании, соединяющем эпителии с подлежащей соединительной тканью. Базальная мембрана представляет собой слой плотного волокнистого межклеточного вещества.

Между эпителиальными клетками практически нет межклеточного пространства. Они прочно соединяются друг с другом с помощью специальных контактов. В толще пластов эпителиальных клеток нет кровеносных и лимфатических сосудов.

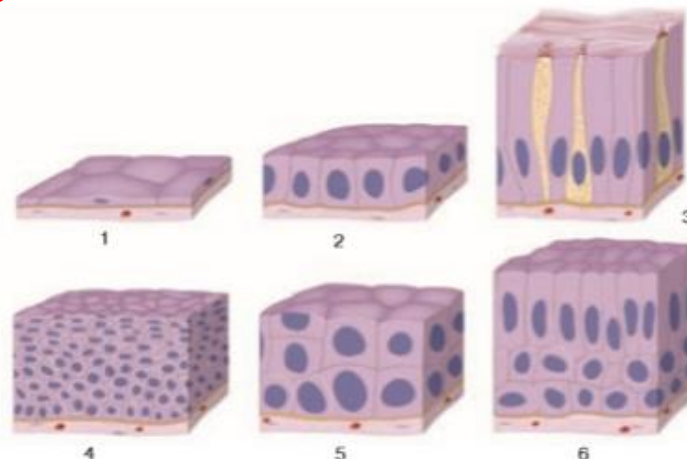


Рис. 26. Эпителиальные ткани. Виды покровного эпителия: 1 — однослойный плоский эпителий; 2 — однослойный кубический эпителий; 3 — однослойный цилиндрический эпителий; 4 — однослойный многорядный цилиндрический мерцательный эпителий; 5 — многослойный плоский ороговевающий эпителий; 6 — многослойный плоский неороговевающий эпителий

дов. Питательные вещества и кислород проникают к эпителиальным клеткам через базальную мембрану. Эпителиоциты способны к быстрому восстановлению, регенерации.

КАКОВЫ ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ ЭПИТЕЛИАЛЬНЫХ ТКАНЕЙ?

Основные функции эпителиальных тканей — *барьерная, защитная, секреторная, всасывающая*. Эпителии образуют барьеры между внутренней средой организма и внешней средой. Свойствами этих барьеров являются механическая прочность, толщина, проницаемость, а выраженность свойств зависит от назначения органов, где расположен эпителий. Коже нужна особая прочность, поэтому её верхняя эпителиальная ткань образована несколькими слоями клеток, слизистая тонкого кишечника образована одним слоем клеток с микроворсинками для увеличения поверхности всасывания.

Защитная функция эпителиев может выражаться по-разному. Например, эпителии могут образовывать толстые пласты, формировать наружный малопроницаемый, физически и химически устойчивый роговой слой, выделять защитный слой слизи, вырабатывать вещества, обладающие антимикробным действием. Различают три вида эпителиев: покровные эпителии, железистые эпителии, сенсорные эпителии.

Секреторная функция является основной для эпителиев желёз. Путём секреции в организме выполняются многие важные функции: образование молока, слюны, желудочного и кишечного сока, желчи, эндокринная (гуморальная) регуляция.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Ткань. Эпителий. Базальная мембрана. Эпителиоцит. Покровный эпителий. Эпидермис. Железистый эпителий. Сенсорный эпителий. Функции эпителиальных тканей.

ВЫВОДЫ

- Ткань — совокупность клеток, их производных и межклеточного вещества, объединённых общим строением, происхождением и функциями. Различают четыре группы тканей: эпителиальные, соединительные, мышечные и нервная.
- Основные функции эпителиальных тканей — барьерная, защитная, секреторная, всасывающая.

ПРАКТИКУМ

ИЗУЧЕНИЕ СТРОЕНИЯ ЭПИТЕЛИАЛЬНОЙ ТКАНИ

Цель: изучить особенности строения разных видов эпителиальной ткани.

Материалы и оборудование: готовые микропрепараты различных видов эпителиальной ткани (покровный, железистый), микроскоп.

Ход работы

- При малом увеличении микроскопа рассмотрите микропрепарат кожи пальца человека. Определите основные признаки эпителия: полярность, многослойность.
- Переведите микроскоп на большое увеличение. Обратите внимание на наиболее важные слои эпителия — базальный и роговой. Какими свойствами должны обладать эпителии, чтобы они могли выполнять свои функции?
- Зарисуйте в тетради участок многослойного покровного эпителия. Отметьте на рисунке базальный слой, промежуточные слои и роговой слой.
- При малом увеличении микроскопа рассмотрите микропрепарат железистого эпителия щитовидной железы млекопитающих.
- Переведите микроскоп на большое увеличение. Поставьте в поле зрения участок фолликулы железы. Найдите светлые пузыри над апикальной поверхностью клеток. Это клетки, находящиеся в стадии активной секреции.
- Зарисуйте в тетради участок щитовидной железы. Отметьте на рисунке фолликул, кровеносные сосуды.
- Сделайте выводы об особенностях строения эпителиальных тканей.

ВОПРОСЫ

- Какие группы тканей выделяют в организме человека?
- Какими общими признаками в строении обладают эпителиальные ткани?
- Как можно отличить сенсорный эпителий от других видов?
- На какие группы делят поверхностный эпителий в зависимости от строения?
- Что такое межклеточное вещество?
- Какой тканью образованы железы внутренней и внешней секреции?

ЗАДАНИЯ

- На рисунке 26 рассмотрите различные виды покровного эпителия. На основании каких признаков эти ткани относят к эпителиальным?



- Занимательные истории
- Интеллектуальные исследования
- Виртуальные практические работы
- Реальный практикум со специализированным оборудованием и без оборудования
- Настоящая наука



Содержание. Практическая молекулярная генетика (7-9 классы)

Модуль 1. Из чего сделаны гены

- Глава 1. Молекулы жизни
- Глава 2. Белки и генетический код
- Глава 3. Ошибки в геноме — мутации

Модуль 2. Геномы

- Глава 4. Мир прокариот
- Глава 5. Геном эукариот. Структура
- Глава 6. Геном эукариот. Управление
- Глава 7. Вирусы — геномные хулиганы

Модуль 3. Методы молекулярной генетики

- Глава 8. ПЦР
- Глава 9. Секвенирование
- Глава 10. Генная инженерия
- Глава 11. Трансгенные животные
- Глава 12. Геномное редактирование

Модуль 4. От генотипа к фенотипу

- Глава 13. Митоз
- Глава 14. Мейоз
- Глава 15. Зачем нужна рекомбинация
- Глава 14. От генов к простым признакам
- Глава 15. Гены строят организмы

Модуль 5. Законы Менделя

- Глава 17. Законы Менделя. Один признак
- Глава 18. Законы Менделя. Несколько признаков
- Глава 19. Определение пола.

Модуль 6. Генетика популяций

- Глава 20. Гены в популяциях — великое равновесие
- Глава 21. Популяции меняются: численность, миграция и выбор супруга
- Глава 22. Популяции меняются: естественный отбор

Модуль 7. Генетика количественных признаков

- Глава 23. Наследование количественных признаков
- Глава 24. Поиск генов количественных признаков
- Глава 25. Генетика поведения
- Глава 26. От гена к поведению

Модуль 8. Генетика открывает исторические тайны

- Глава 27. ДНК как хронометр эволюции
- Глава 28. Филогенетика и филогенетические деревья
- Глава 29. Палеогенетика
- Глава 30. Генетическая криминалистика

Модуль 9. Генетика раскрывает тайны человека

- Глава 31. Предыстория возникновения человека
- Глава 32. Возникновение и ранняя генетическая история человечества
- Глава 33. Самое первое великое переселение народов

Модуль 10. Геномные технологии

- Глава 34. «Омы» над геномом
- Глава 35. Доместикация и центры генетического разнообразия
- Глава 36. Сохранить и изучить гены, чтобы менять будущее
- Глава 37. Воскрешение мамонтов и клонирование организмов
- Глава 38. Генная терапия

Заключение. Добро пожаловать в генетику!

Ответы на задачи

Практическая молекулярная генетика для начинающих

- ✓ даёт представление о строении молекул, из которых состоят клетки, — нуклеиновых кислотах (ДНК и РНК) и белках. описывает принципы копирования нуклеиновых кислот и синтеза белков доступным языком;
- ✓ рассказывает об ошибках копирования, которые приводят к появлению мутаций;
- ✓ рассматривает возможные последствия нарушения последовательности.

Модуль 1

ИЗ ЧЕГО СДЕЛАНЫ ГЕНЫ

Из глав, собранных в этот модуль, вы узнаете о том, как устроены гены, какая информация и как в них зашифрована. Мы расскажем вам, как эта информация передаётся от клетки к клетке и от родителей к потомкам. Мы не знаем, как появились на Земле первые гены и первые организмы. Но, анализируя, как они устроены сейчас, у современных организмов, мы можем предположить, как они появились, и попытаться воспроизвести в лаборатории процессы, которые могли быть причиной их появления.



Расскажут вам об этом **Наталья Торгашёва** — младший научный сотрудник лаборатории синтетической биологии Института химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН и **Нариман Баттулин** — кандидат биологических наук, заведующий лабораторией генетики развития Института цитологии и генетики СО РАН.

Глава 1 МОЛЕКУЛЫ ЖИЗНИ

Представьте себе двух шпионов. Один из них передаёт другому секретную телеграмму. Чтобы зашифровать сообщение, он использует специальную шифровальную машину, которая превращает осмысленный набор символов в абракадабру. Если посмотреть на неё невооружённым глазом, понять смысл сообщения совершенно невозможно. Но у второго шпиона есть такая же машина. Он пропускает полученное сообщение через неё и восстанавливает крайне важную секретную информацию.

Модуль 2

УСТРОЙСТВО И РАБОТА ГЕНОВ

Все клеточные организмы можно разделить на прокариот и эукариот. Прокариоты — безъядерные одноклеточные организмы — появились почти 4 млрд лет назад, а затем около 2 млрд лет назад в результате великого слияния прокариотических клеток возникли эукариоты.



МИХАИЛ
КАРТАШОВ

Про геномы вирусов и бактерий вам расскажет **Михаил Карташов** — кандидат биологических наук, старший научный сотрудник отдела молекулярной вирусологии Центра вирусологии и биотехнологии «Вектор».

Про особенности устройства нашего с вами генома и геномов остальных эукариот вам расскажут **Татьяна Колесникова** — кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории молекулярной цитогенетики Института молекулярной и клеточной биологии СО РАН, и уже знакомый вам **Нариман Баттулин**.



ТАТЬЯНА
КОЛЕСНИКОВА

Глава 4 МИР ПРОКАРИОТ

Если вы читаете эту книгу в классе, то оторвитесь от неё ненадолго и пересчитайте по головам своих одноклассников. Посчитали? Тем не менее точно сказать, сколько живых организмов населяют ваш класс, вы не сможете, и вот почему — большинство живых существ имеют микроскопические размеры и не видны невооружённым глазом. Эти микроорганизмы живут везде, в том числе в вашем классе, в вашем теле и в телах ваших одноклассников.

Практическая молекулярная генетика для начинающих

- ✓ включает в себя описание вирусов и бактерий, а также особенностей строения их наследственных аппаратов;
- ✓ рассматривает современные теории возникновения эукариотической клетки путём симбиоза нескольких бактерий;
- ✓ описывает геном эукариот в двух главах: «Устройство генов у эукариот», где даны основные элементы (кодирующие и некодирующие последовательности), входящие в геном эукариот, и «Управление генами у эукариот», где рассказывается о белках, управляющих работой генов;



Предисловие	3
Правила безопасности при проведении лабораторных/практических работ по биологии	4
5 КЛАСС. Лабораторные и практические работы	6
Работа 1. Изучение лабораторного оборудования: термометры, весы, чашки Петри, пробирки, мензурки. Правила работы с оборудованием в школьном кабинете	6
Работа 2. Ознакомление с устройством лупы, светового микроскопа, правилами работы с ними	9
Работа 3. Ознакомление с растительными и животными клетками: томата и арбуза (натуральные препараты), инфузории туфельки и гидры (готовые микропрепараты) с помощью лупы и светового микроскопа	13
Работа 4. Изучение клеток кожицы чешуи лука под лупой и микроскопом (на примере самостоятельно приготовленного микропрепарата)	16
Работа 5. Ознакомление с принципами систематики организмов	19
Работа 6. Наблюдение за потреблением воды растением	22
Работа 7. Выявление приспособлений организмов к среде обитания (на конкретных примерах)	27
Работа 8. Изучение искусственных сообществ и их обитателей (на примере аквариума и др.)	30
Работа 9. Проведение акции по уборке мусора в ближайшем лесу, парке, сквере или на пришкольной территории	34
6 КЛАСС. Лабораторные и практические работы	38
Работа 1. Изучение микроскопического строения листа водного растения элодеи	38
Работа 2. Изучение строения растительных тканей (использование микропрепаратов)	40
Работа 3. Изучение внешнего строения травянистого цветкового растения (на живых или гербарных экземплярах растений): пастушья сумка, редька дикая, лютик едкий и др.	43
Работа 4. Обнаружение неорганических и органических веществ в растении	46

Работа 5. Изучение строения корневых систем (стержневой и мочковатой) на примере гербарных экземпляров или живых растений	50
Работа 6. Изучение микропрепарата клеток корня	53
Работа 7. Ознакомление с внешним строением листьев и расположением (на комнатных растениях)	57
Работа 8. Изучение строения вегетативных и генеративных почек (на примере сирени, тополя и др.)	61
Работа 9. Изучение микроскопического строения листа (на готовых микропрепаратах)	64
Работа 10. Рассмотрение микроскопического строения ветки дерева (на готовом микропрепарате)	67
Работа 11. Исследование строения корневища, клубня, луковицы	70
Работа 12. Изучение строения цветков	73
Работа 13. Ознакомление с различными типами соцветий	76
Работа 14. Изучение строения семян двудольных растений	78
Работа 15. Изучение строения семян однодольных растений	80
Работа 16. Наблюдение за ростом корня	83
Работа 17. Наблюдение за ростом побега	85
Работа 18. Определение возраста дерева по спилу	86
Работа 19. Выявление передвижения воды и минеральных веществ по древесине	89
Работа 20. Наблюдение процесса выделения кислорода на свету аквариумными растениями	92
Работа 21. Изучение роли рыхления для дыхания корней	95
Работа 22. Овладение приемами вегетативного размножения растений (черенкование побегов, черенкование листьев и др.) на примере комнатных растений (традесканция, сенполия, бегония, сансевиера и др.)	97
Работа 23. Определение всхожести семян культурных растений и посев их в грунт	102
Работа 24. Наблюдение за ростом и развитием цветкового растения в комнатных условиях (на примере фасоли или посевного гороха)	106
Работа 25. Определение условий прорастания семян	108



The screenshot shows a digital platform interface. At the top, there are logos for 'LECTA' and 'ПРОСВЕЩЕНИЕ'. On the right, a user profile for 'Мария Учитель' is visible. The main content area features a card for a digital supplement. The card includes a thumbnail of the book cover, the title 'Биология. 7 класс. Базовый и углублённый уровни. Лабораторный практикум', authors 'Ефимова Т. М., Швецов Г. Г., Ежова Н. И.', and the class level '7'. A description states that the supplement is part of a kit and contains interactive tests, video-logs, and reports. Below the card, there are tabs for 'Базовый уровень' and 'Углублённый уровень', with the latter being selected. The first topic listed is '1. Многообразие растительного мира'.



Задания базового уровня

1. Определите, во сколько раз увеличивается изображение объекта при использовании микроскопа, если на окуляре стоит цифра 20, а на объективе — 40.
2. При работе с микроскопом можно изменить увеличение изображения рассматриваемого объекта, а при работе с лупой это сделать невозможно. Почему?
3. Школьниками был приготовлен препарат листа пеларгонии. Но попытка рассмотреть его закончилась неудачей — в окуляр было видно только зелёное поле. Хотя перед этим под микроскопом рассматривался готовый препарат, где были хорошо видны хлоропласты. Почему так получилось?

Задания повышенного уровня

20. Клетки некоторых растений (например, клетки мякоти плодов арбуза, волокна крапивы) можно увидеть невооружённым глазом. Есть и совершенно гигантские клетки. Как вы думаете, о каких клетках идёт речь?
21. Укажите 3—4 объекта неживой природы, которые обладают отдельными признаками живых организмов. Для ответа составьте в рабочей тетради таблицу и заполните её.

Объект	Признаки живых организмов, которые у него имеются	Признаки живых организмов, которые у него отсутствуют

Задания олимпиадного уровня

30. Клеточное деление произошло два раза. Сколько клеток образовалось, если к делению приступили три клетки?
31. Установите соответствие между учёным и его открытием. Для этого в рабочей тетради запишите цифры выбранных ответов рядом с соответствующими буквами.

УЧЁНЫЙ

- А) Антони ван Левенгук
- Б) Роберт Гук
- В) Галилео Галилей
- Г) Ганс Янсен и его сын Захарий Янсен

ОТКРЫТИЕ

- 1) изготовление первого микроскопа
- 2) изготовление микроскопа с выпуклой и вогнутой линзой
- 3) открытие микроорганизмов (бактерий и простейших)
- 4) открытие клеток во время рассматривания тонкого среза пробки (коры пробкового дуба) под микроскопом





Обучающиеся смогут научиться:

- правильно формулировать тему исследования или проекта;
- определять цель и задачи своей работы;
- выбирать метод и методику для достижения результата;
- получать информацию из различных источников и грамотно оформлять ссылки на них;
- анализировать и обрабатывать полученные результаты;
- учитывать позиции других участников деятельности;
- представлять результаты своей работы в различных формах.

Содержание

Введение	3
Модуль 1. Исследование и проектирование. Сходство и различия	4
Модуль 2. Проблема	10
Модуль 3. Актуальность работы	16
Модуль 4. Источники информации. Ссылки и правила цитирования	20
Модуль 5. Тема работы	25
Модуль 6. Объект и предмет работы	30
Модуль 7. Цель работы	35
Модуль 8. Задачи работы	40
Модуль 9. Гипотеза	44
Модуль 10. Методы исследования и проектирования	50
Модуль 11. Планирование работы	55
Модуль 12. Корректировка плана в ходе выполнения работы ...	59
Модуль 13. Результаты и их обработка	63
Модуль 14. Анализ и обсуждение результатов	68
Модуль 15. Подготовка отчёта о работе	73
Модуль 16. Подготовка материала для доклада	78
Модуль 17. Выступление	82
Приложение	87





Модуль 1

Исследование и проектирование. Сходство и различия

Исследование — деятельность, связанная с получением новых знаний, которая сопровождается применением определённых средств познания окружающей среды (в науке они известны как методы и методики), связанных с наблюдением, экспериментированием, анализом и т. д.

Проектирование — деятельность, направленная на выявление необходимости и создание новых объектов и явлений окружающего мира, отличных по своим характеристикам и свойствам от известных.

1. Прочитайте названия тем школьных работ. Отметьте, какой работе соответствует тема: проектной или исследовательской.

№	Тема	Проект	Исследование
1	Влияние токсичных цветений цианобактерий на организмы зообентоса		
2	Разработка аппарата для биологической очистки сточных вод		
3	Разработка технологической схемы биологической очистки стоков		
4	Определение сапробности участков Москвы-реки в районе Звенигородской биостанции МГУ		
5	Сравнительный анализ методов решения проблемы цветения воды		
6	Микроорганизмы в воде		

2. Какая из тем показалась вам наименее информативной? Почему? Ответ запишите.

3. Придумайте и запишите пять тем биологических исследований водных объектов и пять тем проектов, связанных с водой в рамках двух направлений: биоиндикация состояния водной среды и разработка метода (или аппарата) для биологической очистки воды (см. Выбор темы на с. 103).

Исследование		
№	Тема	Верно/неверно
1		
2		
3		
4		
5		
Проект		
№	Тема	Верно/неверно
1		
2		
3		
4		
5		

4. Выберите одну из тем и докажите, что она является исследовательской.

5. Как вы думаете, является ли это исследование прикладным или фундаментальным? Почему? Ответ запишите.



Цель этого пособия — познакомить учащихся с основами экологической культуры и экологической безопасности, сформировать у них представления о взаимосвязи человека и природной среды обитания. Пособие направлено на развитие практических умений учащихся, формирование навыков практической оценки состояния окружающей природной среды; развитие исследовательских умений в области экологического образования; повышение безопасности жизнедеятельности школьников в условиях экологически неблагоприятных ситуаций.



В книгу включён теоретический материал, который подкреплён лабораторнопрактическими заданиями. Мифы и легенды, интересные факты расширят кругозор детей. А задачи, вопросы, тесты, кроссворды после параграфов позволят закрепить пройденные темы и развить познавательный интерес к удивительному миру природы.

АТМОСФЕРА И ЕЁ ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ЧЕЛОВЕКОМ



ВЫПОЛНИТЕ ТЕСТЫ

Выберите один правильный ответ из предложенных вариантов.

- Нижний слой атмосферы от поверхности Земли до высоты 8–12 км
 - тропосфера
 - стратосфера
 - атмосфера
- Капелька воды, осаждающаяся при конденсации на поверхности растений
 - конденсат
 - роса
 - слеза
- Прибор для измерения давления воздуха
 - термометр
 - гигрометр
 - барометр
- Взвешенные в атмосфере продукты конденсации воды, видимые на небе невооружённым глазом
 - туча
 - облако
 - водяной пар
- Газ, содержащийся в атмосфере и обеспечивающий дыхание на Земле
 - кислород
 - азот
 - водород



§5

От теории к практике:
лабораторно-практические работы

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА. Узнаем знакомое

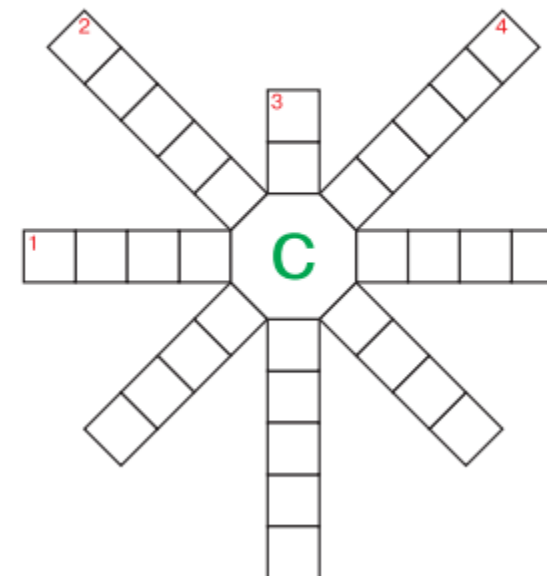
Цель: ознакомиться с химической посудой (рис. 12).

Оборудование: химическая посуда.

Ход работы

- Рассмотрите рисунок, где показана химическая посуда.
- Выпишите в тетрадь правильные названия химической посуды. Выполните рисунок.
- Сделайте вывод, для чего используют химическую посуду в лаборатории.

Задание 5. Разгадайте кроссворд. 1. Воздушная оболочка Земли. 2. Верхний слой атмосферы. 3. Газ, содержание которого в воздухе равно 21%. 4. Нижний слой атмосферы.





В пособии рассмотрены вопросы о роли природы в жизни человека и роли человека в жизни природы, о науке экологии и проблеме сохранения растительного и животного мира, о взаимосвязях в природе и научно обоснованном природопользовании. Особенности тетради-практикума учитывают специфику внеурочной и внешкольной работы: учебный материал, приведённый в ней, с одной стороны, опирается на полученные ранее знания обучающихся, с другой стороны, значительно расширяет кругозор школьников по каждой теме; содержание пособия обеспечивает сопровождение образовательной деятельности учащихся в разных формах: практической работы, учебного проекта, учебного исследования, учебной экскурсии.

СОДЕРЖАНИЕ

Понимаем природу	
Занятие 1. Человек и природа	
Занятие 2. Роль природы в жизни человека	
Занятие 3. Природа — источник вдохновения	
Занятие 4. Как появились знания о природе	
Занятие 5. Человек учится у природы	
Занятие 6. Воздействие человека на природу	
Занятие 7. Роль человека в жизни природы	
Сохраняем природу	
Занятие 8. Что изучает наука экология	
Занятие 9. Красная книга	
Занятие 10. Как сохранить растительный и животный мир	32
Занятие 11. Ответственность человека за прирученных животных	34
Занятие 12. Социологический опрос по проблеме содержания собак в городе	36
Занятие 13. Проблема экономии воды	39
Занятие 14. Учимся у природы экономить воду	41
Учимся у природы экономии энергии	44
Занятие 15. Как растение получает энергию солнечных лучей	44
Занятие 16. Изучаем хлорофилл в растении	46
Занятие 17. Многообразие окраски листьев у комнатных растений ...	48
Занятие 18. Как растение использует энергию солнечных лучей	51
Занятие 19. Космическая роль зелёных растений на планете	52
Занятие 20. Учимся у природы экономить энергию	55
Учимся у природы безотходному производству	58
Занятие 21. Природа — пример безотходного производства	58
Занятие 22. Обращение с коммунальными отходами	61
Занятие 23. Исследование содержимого мусорной корзины	62
Занятие 24. Социологический опрос населения по проблеме мусора	64
Занятие 25. О чём рассказывает упаковка товара	67
Занятие 26. Исследование упаковок товаров, приобретённых семьёй за одну неделю	69
Занятия 27—28. Экскурсия. Продовольственный магазин: как стать экологически грамотным покупателем	71

Природа — это система
Занятие 29. Что называется системой
Занятие 30. Аквариум как система
Занятие 31. Учимся применять системный подход
Занятие 32. Взаимосвязи в природе
Занятие 33. Научно обоснованное природопользование
Занятие 34. Общая характеристика природы
Ответы на кроссворды и занимательные задания
Приложение



УЧИМСЯ У ПРИРОДЫ БЕЗОТХОДНОМУ ПРОИЗВОДСТВУ

ЗАНЯТИЕ 22. ОБРАЩЕНИЕ С КОММУНАЛЬНЫМИ ОТХОДАМИ



Задумывались ли вы когда-нибудь, куда попадают ботинки, которые стали малы, исписанная тетрадка, стержень от шариковой ручки, упаковка от молока, картофельные очистки? Да мало ли что ещё каждый день нам становится ненужным, не говоря уже о таких крупных вещах, как старые испорченные холодильники, телевизоры, машины (рис. 19)! Всё это выбрасывается на свалки! А на их месте могли бы расти леса и сады, строиться дома или колоситься пшеница.



- Пищевые отходы — 37%
- Картон, бумага — 27%
- Стекло — 6%
- Металл — 2%
- Пластик — 6%
- Прочие отходы — 22%

Рис. 19. Состав коммунальных отходов

ВАЖНО ЗНАТЬ

Ежегодно в одном только Санкт-Петербурге образуется 9,7 млн м³ мусора, т. е. более 26,5 тыс. м³ в день. Представьте себе, что если весь мусор одного дня в одном городе выложить полосой высотой и шириной в метр, то получится свалка длиной более 26,5 км.

Задание 1. Перечислите, какие экологические проблемы поможет решить рациональное использование коммунальных отходов. _____

НОВИНКА



© «Просвещение», 2025

СОДЕРЖАНИЕ

МОДУЛЬ «РАСТЕНИЕВОДСТВО»

- § 1. Технологии выращивания сельскохозяйственных культур
- § 2. Почвы, виды почв
- § 3. Полезные для человека дикорастущие растения, их заготовка
- § 4. Экологические проблемы региона и их решение
- § 5. Особенности сельскохозяйственного производства региона. Агропромышленные комплексы в регионе
- § 6. Автоматизация и роботизация сельскохозяйственного производства. Современные технологии
- § 7. Мир профессий. Сельскохозяйственные профессии

МОДУЛЬ «ЖИВОТНОВОДСТВО»

- § 8. Традиции выращивания сельскохозяйственных животных
- § 9. Домашние животные
- § 10. Технологии выращивания сельскохозяйственных животных
- § 11. Животноводческие предприятия
- § 12. Использование цифровых технологий в животноводстве
- § 13. Мир профессий

В книге рассмотрены история растениеводства и животноводства, современные технологии получения круглогодичного высокого урожая и получения сырья, биотехнологии (селекция, клонирование, получение полноценных специализированных кормов и лекарственных препаратов), рассказано о современных животноводческих предприятиях: технологии и условиях содержания животных.

Курс может быть реализован:

- Как вариативные модули «Растениеводство» и «Животноводство» в рамках предмета «Труд (технология)»;
- В рамках внеурочной деятельности.

НОВИНКА



под ред. П. М. Бородина
и Ф. Л. Абраштова

Содержание

Введение

Модуль 1. Что такое эволюция и как она происходит

- 1.1. Что передаётся по наследству
- 1.2. Биология до Дарвина
- 1.3. Что такое искусственный отбор
- 1.4. Кто отбирает в природе и какую роль играет случай
- 1.5. Как возникают новые виды и новые признаки
- 1.6. Эволюция: теория или всего лишь теория

Практикум

Модуль 2. Как учёные реконструируют ход эволюции

- 2.1. Палеонтологические методы исследования эволюции
- 2.2. Анатомические и эмбриологические методы исследования эволюции
- 2.3. Молекулярно-генетические методы изучения эволюции

Практикум

Модуль 3. Примеры эволюционного подхода

- 3.1. Почему у жирафа такая длинная шея
- 3.2. Почему палочник похож на веточку
- 3.3. Почему павлин такой красивый
- 3.4. Почему осы жёлтые

Практикум

Модуль 4. Вирусы, бактерии и одноклеточные эукариоты

- 4.1. Кто такие вирусы
- 4.2. Как вирусы эволюционируют
- 4.3. Кто такие прокариоты
- 4.4. Бактерии: наши друзья или враги
- 4.5. Нужно ли делать прививки
- 4.6. Кто такие эукариоты
- 4.7. Естественная история малярийного плазмодия

Практикум

Модуль 5. Растения

- 5.1. Что изобрели растения, чтобы выйти на сушу
- 5.2. Почему растения так сложно размножаются
- 5.3. Как появились семена
- 5.4. Почему 90 % видов растений происходит из отдела Цветковые

Практикум

Модуль 6. Животные

- 6.1. Почему есть животные с разной симметрией
- 6.2. Как выход на сушу изменил животных
- 6.3. Откуда взялась нервная система
- 6.4. Как животные стали видеть мир вокруг и почему они его видят так по-разному
- 6.5. Почему большинство животных стареют, но некоторые нет
- 6.6. Почему животные помогают друг другу

Практикум

Модуль 7. Человек

- 7.1. Как возникли наше сердце и лёгкие
- 7.2. Откуда берутся дети
- 7.3. Есть ли эволюционные причины у наших болезней
- 7.4. Почему человек такой умный

Практикум

Напутствие

Что читать



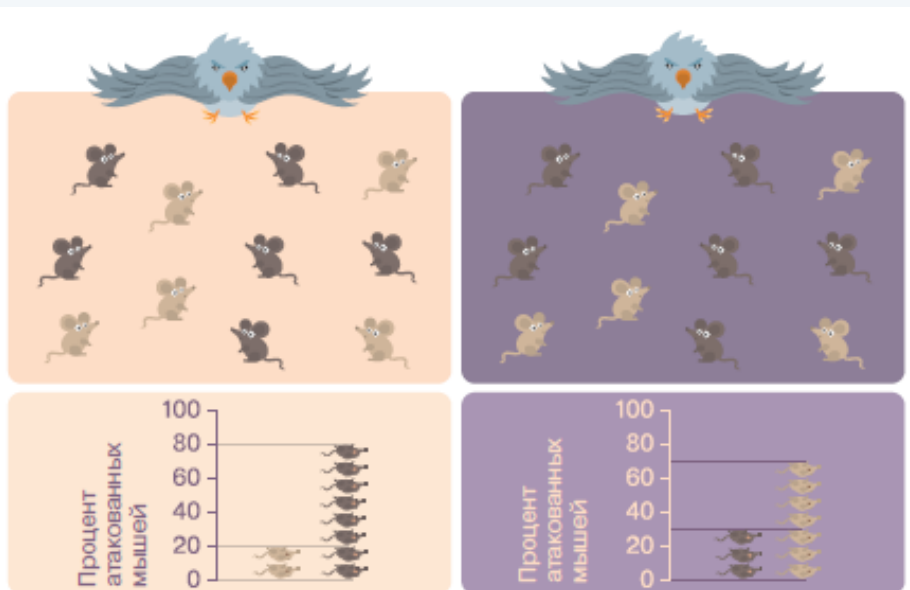


Рис. 9. Результаты эксперимента по моделированию естественного отбора по окраске шерсти у мышей

ВОПРОСЫ



В семье спортсменов выросли дети-спортсмены. Как объяснить высокие спортивные результаты у родителей и детей, опираясь на знание генетики? Почему в семье спортсменов может быть ребёнок-спортсмен? При ответе на вопросы попробуйте установить, что является причиной, а что следствием.

ЗАДАНИЕ



Проведите эксперимент. Соберите группу больше двух человек. Пусть каждый из вас бросит монетку 5 раз и запишет частоту выпадений решки. Затем повторите этот эксперимент с 20 бросаниями. Сравните разброс в результатах.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2 МОДЕЛИ ДВИЖУЩЕГО ОТБОРА И ГЕНЕТИЧЕСКОГО ДРЕЙФА

ЦЕЛЬ:

продемонстрировать различия между случайными и неслучайными факторами эволюции.

ХОД РАБОТЫ

1. Скачайте и откройте файл модели <https://go.prosv.ru/xToK7x>.
2. Перейдите на вкладку «Естественный отбор». В этой модели мы используем данные про пластилиновых мышей из раздела 1.4. На рисунке показаны доли тёмных и светлых мышей, которые подвергались нападению на светлом грунте и тёмном грунте. Установим долю мышей, которых съедают хищники в каждом поколении, равную $d = 0,5$.
Что происходит с долей тёмных и светлых мышей на тёмном и светлом грунте в последующих поколениях? Попробуйте поэкспериментировать с параметром d .
3. Довольно часто направления отбора могут изменяться, например в ходе расселения на новые территории, где наблюдаются иные условия. На вкладке «Направление отбора» отбор сначала идёт в одну сторону, а затем — в противоположную.
4. Внесите те же данные на вкладку «Дрейф». Какое количество поколений требуется для изменения окраски особей во всей популяции?
5. Попробуйте уменьшить численность популяции. Какой эффект наблюдается?
6. Сформулируйте выводы о различиях генетического дрейфа и естественного отбора.

Серия «Внеурочная деятельность»



Пособие позволит:

- 1) научиться оценивать объём физической активности;
- 2) сформировать здоровые привычки в питании;
- 3) предотвратить развитие ряда заболеваний;
- 4) соблюдать режим дня;
- 5) улучшить физическое здоровье обучающихся.



Оглавление

Введение	3
§ 1. Что такое «Траектория личного качества жизни»	4
Глава 1. Двигательная активность	
§ 2. Движение — это основа здоровья	9
§ 3. Физические показатели двигательной активности — пульс, кровяное давление, ЖЁЛ и частота дыхания	14
§ 4. Что такое калории и как они связаны с двигательной активностью	24
§ 5. Возрастные нормы двигательной активности	36
§ 6. Как фиксировать показатели двигательной активности при помощи электронных устройств	40
§ 7. Изучение графиков статистики и анализ показателей физической активности за прошедший отчётный период	45
§ 8. Главное — соблюдать меру	53
Глава 2. Питание	
§ 9. Пищеварительная система и биохимические основы питания. Белки	57
§ 10. Углеводы — полезны ли они или вредны	64
§ 11. Жиры — стоит ли их бояться	69
§ 12. Калорийность пищи. Способ подсчёта калорий	75
§ 13. Рекомендуемые нормы питания. Составление рациона	80
§ 14. Как правильно вести дневник питания	101
§ 15. Использование специализированного ПО для расчёта дневного рациона	104
§ 16. Типы телосложения	112
§ 17. Индекс массы тела	116
§ 18. Определение баланса калорий при помощи гаджетов. Общие положения	122
§ 19. Как сбросить вес и не навредить здоровью	125
§ 20. Как набрать вес	130
§ 21. Все ли калории усваиваются?	134
§ 22. «Полезные» и «вредные» продукты — немного о пищевых суевериях	139
§ 23. Анализируем информацию — как отличить правду от вымысла при выборе диеты	143
§ 24. Потребление воды и питьевой режим	146
§ 25. Контроль потребления воды при помощи гаджета	150
§ 26. Можно ли утолять жажду чем-то, кроме воды	155
Глава 3. Восстановление	
§ 27. Восстановление организма	158
§ 28. Нарушение нормального сна и как можно его избежать	163
Глава 4. Подводим итоги	
§ 29. Как ставить цели и добиваться их выполнения	167
§ 30. Отчётная конференция	175



Учебник с цифровым помощником

LESTA | Образовательная платформа
группы компаний «Просвещение»

Главная Мероприятия

Мультибук
ПРОСВЕЩЕНИЕ

Цифровой помощник для учителей
к учебникам издательства «Просвещение»

Начать пользоваться



Цифровой Помощник – готовое решение для формирования единой естественно-научной картины мира

Создана межпредметная среда
Выстроены межпредметные связи:

- Пережающие
- Сопутствующие
- Актуализирующие

Инструменты:

- Презентация
- Система разноуровневых заданий, включая межпредметные (деятельностный компонент)
- Итоговое задание - на формирование ФГ
- Межпредметный словарь
- Методические рекомендации



НАМ ОЧЕНЬ ВАЖНА ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ



Опрос займёт не более 3 минут

к юбилею издательства «Просвещение»



ПРИГЛАШАЕМ ПРИНЯТЬ УЧАСТИЕ В КОНКУРСЕ

ШКОЛЬНЫЙ УЧЕБНИК: ПРОШЛОЕ, НАСТОЯЩЕЕ, БУДУЩЕЕ

ПРИЁМ ЗАЯВОК:

18 АВГУСТА — 02 НОЯБРЯ 2025 г.



7 НОМИНАЦИЙ:

Школьный учебник:
прошлое, настоящее,
будущее

Мой
любимый
учебник

Учебник
будущего

История
«Букваря»

История учебника
1940-е гг.

Наша школьная
библиотека

Всероссийский онлайн-форум «Классный подход»

Стать спикером



Форум «Классный подход» — это не просто онлайн-мероприятие, это платформа для профессионального роста, обмена идеями и вдохновения. Это возможность стать частью сообщества классных руководителей, которые стремятся сделать мир образования лучше, и присоединиться к команде «Просвещения».

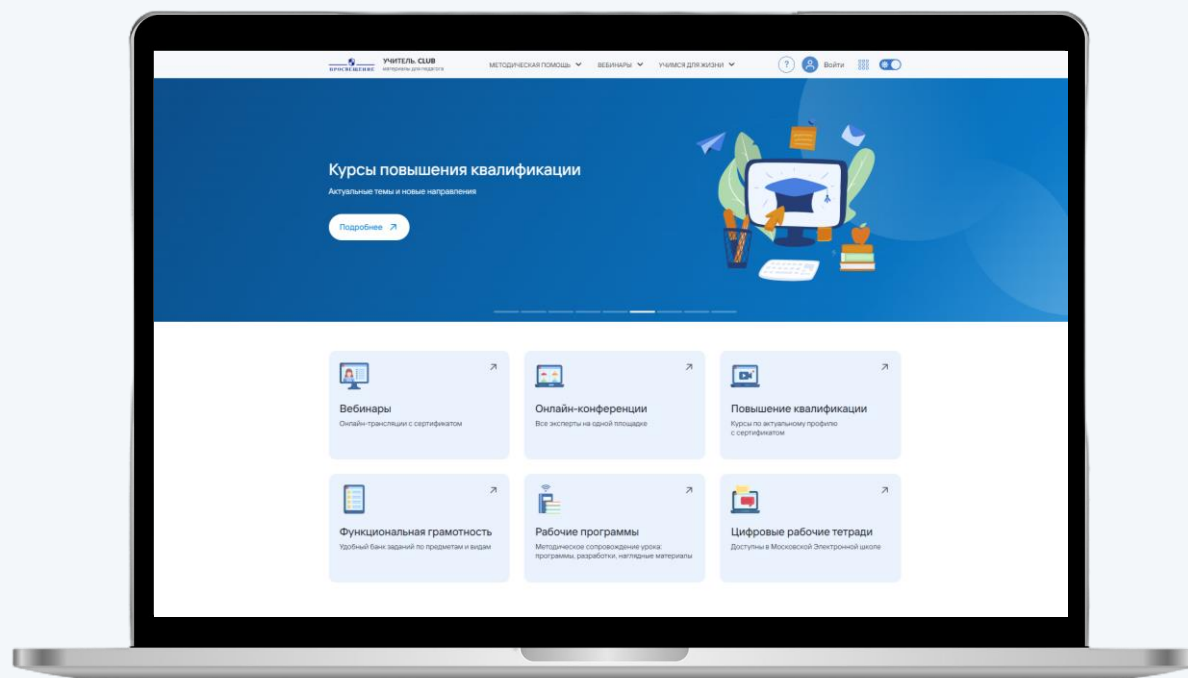
После заполнения заявки обязательно убедитесь в том, что вы подтвердили указанный адрес электронной почты.

Письмо со ссылкой-подтверждением придет сразу после заполнения заявки.

По вопросам, связанным с проектом можно писать на почту proaktiv@prosv.ru

ПОМОЩЬ ПЕДАГОГУ В ВЫБОРЕ ПУТЕЙ РЕШЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАДАЧ

Учитель.Club: официальный портал
издательства для методического
сопровождения педагогов



Как работать по обновлённым
ФОП и ФРП?



Где взять методические
рекомендации
по введению учебного
предмета «Труд»?



Как вводить
ОБЗР?



Как формировать
функциональную
грамотность
учащихся?



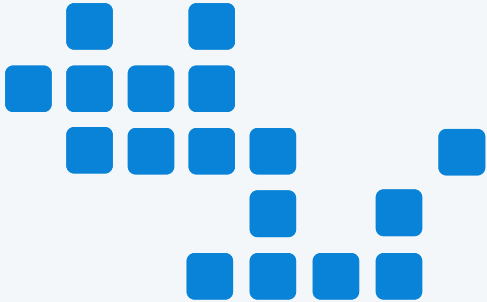
Какие учебники
использовать
для профильного
обучения?



Где познакомиться
с лучшими практиками
учителей РФ?

<https://uchitel.club>





Подробнее



Общие вопросы

prosv@prosv.ru

Методическая
поддержка

vopros@prosv.ru

Обучение педагогов

academy-info@prosv.ru

