

«Актуальные вопросы методики преподавания биологии в средней школе (углублённый уровень)»

ГАУ ДПО ЯО ИРО

Морсова Светлана Григорьевна,

ст. преподаватель кафедры общего образования

8-905-632-61-27, morsovasvetlana@gmail.com

Изменения ФГОС СОО

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 12.08.2022 № 732 "О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413"

(Зарегистрирован 12.09.2022 № 70034)

Предметные результаты освоения основной образовательной программы устанавливаются для учебных предметов на базовом и углубленном уровнях

Стандарт определяет элементы социального опыта (знания, умения и навыки, опыт решения проблем и творческой деятельности) освоения основной образовательной программы с учетом необходимости сохранения фундаментального характера образования, специфики изучаемых учебных предметов и ориентирован на обеспечение преимущественно общеобразовательной и общекультурной подготовки (далее – предметные результаты).

Требования к предметным результатам. Углублённый

уровень

требования к предметным результатам освоения углубленного курса биологии должны включать требования к результатам освоения базового курса и дополнительно отражать:

Требования к предметным результатам. Углублённый

уровень

требования к предметным результатам освоения углубленного курса биологии должны включать требования к результатам освоения базового курса и дополнительно отражать:

Требования к предметным результатам. Углублённый уровень

1) сформированность знаний о месте и роли биологии в системе естественных наук, в формировании современной естественнонаучной картины мира, в познании законов природы и решении жизненно важных социально-этических, экономических, экологических проблем человечества, а также в решении вопросов рационального природопользования; в формировании ценностного отношения к природе, обществу, человеку; о вкладе российских и зарубежных ученых - биологов в развитие биологии;

Требования к предметным результатам. Углублённый

уровень

2) *умение владеть системой биологических знаний, которая включает:* основополагающие биологические термины и понятия (жизнь, клетка, ткань, орган, организм, вид, популяция, экосистема, биоценоз, биосфера; метаболизм, гомеостаз, клеточный иммунитет, биосинтез белка, биополимеры, дискретность, саморегуляция, самовоспроизведение, наследственность, изменчивость, энергозависимость, рост и развитие);

Требования к предметным результатам. Углублённый

уровень

2) *умение владеть системой биологических знаний, которая включает:*

биологические теории: клеточная теория Т. Шванна, М. Шлейдена, Р. Вирхова; клонально-селективного иммунитета П. Эрлих, И.И. Мечникова, хромосомная теория наследственности Т. Моргана, закон зародышевого сходства К. Бэра, эволюционная теория Ч. Дарвина, синтетическая теория эволюции, теория антропогенеза Ч. Дарвина; теория биогеоценоза В.Н. Сукачёва; учения Н.И. Вавилова - о центрах многообразия и происхождения культурных растений, А.Н. Северцова - о путях и направлениях эволюции, В.И. Вернадского - о биосфере;

Требования к предметным результатам. Углублённый уровень

2) умение владеть системой биологических знаний, которая включает:

законы (единообразия потомков первого поколения, расщепления признаков, независимого наследования признаков Г. Менделя, сцепленного наследования признаков и нарушения сцепления генов Т. Моргана; гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова, генетического равновесия Дж. Харди и В. Вайнберга; зародышевого сходства К. Бэра, биогенетического закона Э. Геккеля, Ф. Мюллера);

Требования к предметным результатам. Углублённый уровень

2) умение владеть системой биологических знаний, которая включает:

принципы (чистоты гамет, комплементарности);

правила (минимума Ю. Либиха, экологической пирамиды чисел, биомассы и энергии);

гипотезы (коацерватной А.И. Опарина, первичного бульона Дж. Холдейна, микросфер С. Фокса, рибозима Т. Чека);

Требования к предметным результатам. Углублённый уровень

3) *владение системой знаний* об основных методах научного познания, используемых в биологических исследованиях живых объектов и экосистем (описание, измерение, проведение наблюдений); способами выявления и оценки антропогенных изменений в природе;

Требования к предметным результатам. Углублённый уровень

4) умение выделять существенные признаки:

строения вирусов, клеток прокариот и эукариот;

одноклеточных и многоклеточных организмов, видов, биогеоценозов, экосистем и биосферы;

строения органов и систем органов растений, животных, человека; процессов жизнедеятельности, протекающих в организмах растений, животных и человека;

Требования к предметным результатам. Углублённый уровень

4) умение выделять существенные признаки:

биологических процессов: обмена веществ (метаболизм), информации и превращения энергии, брожения, автотрофного и гетеротрофного типов питания, фотосинтеза и хемосинтеза, митоза, мейоза, гаметогенеза, эмбриогенеза, постэмбрионального развития, размножения, индивидуального развития организма (онтогенеза), взаимодействия генов, гетерозиса; действий искусственного отбора, стабилизирующего, движущего и разрывающего естественного отбора; аллопатрического и симпатрического видообразования; влияния движущих сил эволюции на генофонд популяции; приспособленности организмов к среде обитания, чередования направлений эволюции; круговорота веществ и потока энергии в экосистемах;

Требования к предметным результатам. Углублённый уровень

5) умение устанавливать взаимосвязи

между строением и функциями: органоидов, клеток разных тканей, органами и системами органов у растений, животных и человека;

между этапами обмена веществ;

этапами клеточного цикла и жизненных циклов организмов;

этапами эмбрионального развития; генотипом и фенотипом, фенотипом и факторами среды обитания;

процессами эволюции;

движущими силами антропогенеза;

компонентами различных экосистем и приспособлениями к ним организмов;

Требования к предметным результатам. Углублённый уровень

б) умение выявлять отличительные признаки живых систем

в том числе грибов, растений, животных и человека; приспособленность видов к среде обитания, абиотических и биотических компонентов экосистем, взаимосвязей организмов в сообществах, антропогенных изменений в экосистемах своей местности;

Требования к предметным результатам. Углублённый уровень

7) умение использовать

соответствующие **аргументы, биологическую терминологию и символику** для доказательства

родства организмов разных систематических групп;

взаимосвязи организмов и среды обитания;

единства человеческих рас;

необходимости **здорового образа жизни, сохранения разнообразия видов и экосистем, как условия сосуществования природы и человечества;**

Требования к предметным результатам. Углублённый уровень

8) умение решать поисковые биологические задачи;

Выявлять причинно-следственные связи между исследуемыми биологическими объектами, процессами и явлениями;

делать выводы и прогнозы на основании полученных результатов;

9) умение выдвигать гипотезы, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, анализировать полученные результаты и делать выводы;

Требования к предметным результатам. Углублённый

уровень

10) *принимать участие в научно-исследовательской работе*

по биологии, экологии и медицине, проводимой на базе школьных научных обществ и публично представлять полученные результаты на ученических конференциях разного уровня;

11) *умение оценивать*

этические аспекты современных исследований в области биотехнологии и генетических технологий (клонирование, искусственное оплодотворение, направленное изменение генома и создание трансгенных организмов);

Требования к предметным результатам. Углублённый уровень

12) умение мотивировать свой выбор

будущей профессиональной деятельности в области биологии, медицины, биотехнологии, психологии, экологии, ветеринарии, сельского хозяйства, пищевой промышленности;

углублять познавательный интерес, направленный на осознанный выбор соответствующей профессии и продолжение биологического образования в учреждениях среднего профессионального и высшего образования.

ФООП

Федеральным законом от 24 сентября 2022 г. № 371-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» и статью 1 Федерального закона «Об обязательных требованиях в Российской Федерации» (далее – Федеральный закон № 371-ФЗ) введены единые для Российской Федерации ФООП, которые разрабатываются и утверждаются Минпросвещения России.

Введение и реализация федеральных основных общеобразовательных программ (далее – ФООП) с **1 сентября 2023 года.**

ФООП

При этом федеральные рабочие программы по учебным предметам **могут использоваться как в неизменном виде, так и в качестве основы для разработки педагогическими работниками рабочих программ с учетом имеющегося опыта реализации углубленного изучения предмета. В этом случае необходимо соблюдать условие, что содержание и планируемые результаты разработанных образовательными организациями образовательных программ должны быть не ниже соответствующих содержания и планируемых результатов федеральных основных общеобразовательных программ.**

ФООП

Образовательные организации **вправе** непосредственно **применять** при реализации соответствующих основных общеобразовательных программ **федеральные образовательные программы**, а также **предусмотреть** применение федерального учебного плана, и (или) федерального календарного учебного графика, и (или) **федеральных рабочих программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей)**. В этом случае **соответствующая учебно-методическая документация не разрабатывается**.

ФООП

Программы **профильного обучения** (в том числе программы по учебным предметам, изучаемым на углубленном уровне) **реализуются за счет комбинации учебных часов, отводимых на урочную деятельность, и учебных часов, предусмотренных на внеурочную деятельность.**

При разработке учебного плана на уровне основного и среднего общего образования образовательная организация вправе предусмотреть **перераспределение времени**, предусмотренного в федеральном учебном плане на изучение учебных предметов, по которым не проводится государственная итоговая аттестация, в пользу изучения иных учебных предметов

[Главная](#)[Новости](#)[Конструктор рабочих программ](#)[Рабочие программы](#)[Методические материалы](#)

Рабочие программы

[НАЧАЛЬНОЕ ОБЩЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ](#)[ОСНОВНОЕ ОБЩЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ](#)[СРЕДНЕЕ ОБЩЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ](#)[ВНЕУРОЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ](#)

Федеральная рабочая программа по учебному предмету «Русский язык»

[Скачать PDF](#)

Федеральная рабочая программа по учебному предмету «Литература» базовый уровень

[Скачать PDF](#)

Федеральная рабочая программа по учебному предмету «Литература» углублённый уровень

[Скачать PDF](#)

Федеральная рабочая программа по учебному предмету «Математика» базовый уровень

[Скачать PDF](#)

Федеральная рабочая программа по учебному предмету «Математика» углублённый уровень

[Скачать PDF](#)

Федеральная рабочая программа по учебному предмету
«Физика» базовый уровень

 Скачать PDF



Федеральная рабочая программа по учебному предмету
«Физика» углублённый уровень

 Скачать PDF



Федеральная рабочая программа по учебному предмету
«Химия» базовый уровень

 Скачать PDF




Федеральная рабочая программа по учебному предмету
«Химия» углублённый уровень

 Скачать PDF



Федеральная рабочая программа по учебному предмету
«Биология» базовый уровень

 Скачать PDF



Федеральная рабочая программа по учебному предмету
«Биология» углублённый уровень

 Скачать PDF





ИНСТИТУТ СТРАТЕГИИ
РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ

федеральное государственное
бюджетное научное учреждение

ФЕДЕРАЛЬНАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БИОЛОГИЯ

(углублённый уровень)

(для 10–11 классов образовательных организаций)

Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (углублённый уровень)

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|-----|
| Пояснительная записка | 3 |
| Содержание обучения | 7 |
| 10 класс | 7 |
| 11 класс | 21 |
| Планируемые результаты освоения программы по биологии на уровне среднего общего образования | 31 |
| Личностные результаты | 31 |
| Метапредметные результаты | 34 |
| Предметные результаты | 38 |
| Тематическое планирование | 42 |
| 10 класс | 42 |
| 11 класс | 101 |

Содержание ФРП

Федеральная рабочая программа по учебному предмету «Биология» (углублённый уровень) (предметная область «Естественно-научные предметы») (далее соответственно – программа по биологии, биология) включает пояснительную записку, содержание обучения, планируемые результаты освоения программы по биологии.

Пояснительная записка отражает общие цели и задачи изучения биологии, характеристику психологических предпосылок к её изучению обучающимися, место в структуре учебного плана, а также подходы к отбору содержания, к определению планируемых результатов и к структуре тематического планирования.

Содержание обучения раскрывает содержательные линии, которые предлагаются для обязательного изучения в каждом классе на уровне среднего общего образования.

Планируемые результаты освоения программы по биологии включают личностные, метапредметные результаты за весь период обучения на уровне среднего общего образования, а также предметные достижения обучающегося за каждый год обучения.

Учебники из ФПУ: углублённый уровень

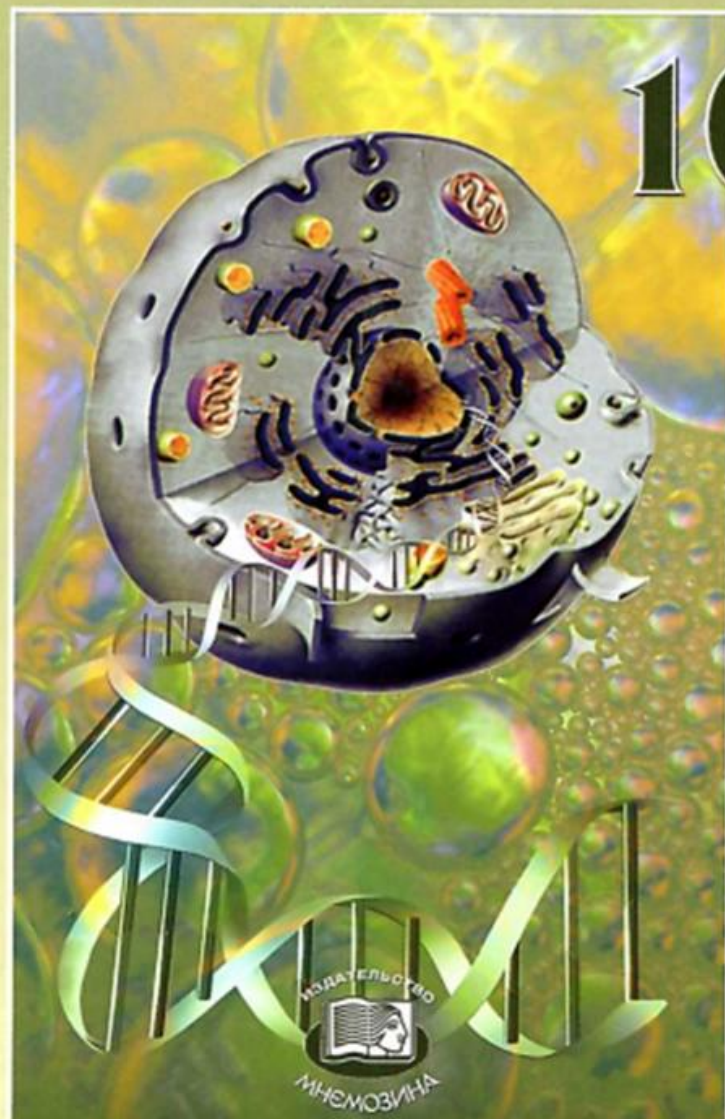
Стр. 85 Приказа № 858 от 21 сентября 2022 г.

1.1.3.6.3.2.1 Биология. Биологические системы и процессы
Теремов А.В., Петросова Р.А. 10 класс / Общество с ограниченной ответственностью «ИОЦ МНЕМОЗИНА», включен в ФПУ пр. 766 от 23 декабря 2020, срок действия экспертного заключения до 14 июня 2025 года

1.1.3.6.3.2.2 Биология. Биологические системы и процессы
Теремов А.В., Петросова Р.А. 11 класс / Общество с ограниченной ответственностью «ИОЦ МНЕМОЗИНА», включен в ФПУ пр. 766 от 23 декабря 2020, срок действия экспертного заключения до 14 июня 2025 года

А. В. ТЕРЕМОВ, Р. А. ПЕТРОСОВА

БИОЛОГИЯ



10

УЧЕБНИК

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|---|-----|
| ВВЕДЕНИЕ | 4 |
| ГЛАВА 1. БИОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ, ПРОЦЕССЫ И ИХ ИЗУЧЕНИЕ | |
| § 1. Организация биологических систем | 5 |
| § 2. Разнообразие биологических систем и процессов | 10 |
| § 3. Изучение биологических систем и процессов | 15 |
| ГЛАВА 2. ЦИТОЛОГИЯ — НАУКА О КЛЕТКЕ | |
| § 4. История открытия и изучения клетки. Клеточная теория | 22 |
| § 5. Методы изучения клетки | 28 |
| ГЛАВА 3. ХИМИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ КЛЕТКИ | |
| § 6. Химический состав клетки. Вода и минеральные вещества | 35 |
| § 7. Белки. Состав и строение белков | 41 |
| § 8. Свойства и функции белков | 50 |
| § 9. Углеводы | 54 |
| § 10. Липиды | 58 |
| § 11. Нуклеиновые кислоты. АТФ | 62 |
| ГЛАВА 4. СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИИ КЛЕТКИ | |
| § 12. Плазматическая мембрана. Клеточная стенка | 69 |
| § 13. Цитоплазма и одномембранные органоиды клетки | 77 |
| § 14. Полуавтономные органоиды клетки | 83 |
| § 15. Немембранные органоиды клетки | 88 |
| § 16. Ядро. Прокариотная клетка | 91 |
| ГЛАВА 5. ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ПРЕВРАЩЕНИЕ ЭНЕРГИИ В КЛЕТКЕ | |
| § 17. Ассимиляция и диссимиляция — две стороны обмена веществ | 96 |
| § 18. Ферментативные реакции. Ферменты | 100 |
| § 19. Пластический обмен. Фотосинтез | 106 |
| § 20. Хемосинтез | 116 |
| § 21. Энергетический обмен | 118 |
| § 22. Реакции матричного синтеза | 124 |
| § 23. Биосинтез белка | 129 |
| § 24. Регуляция обменных процессов в клетке | 134 |

ГЛАВА 6. ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ КЛЕТКИ

| | |
|---|-----|
| § 25. Клеточный цикл и его периоды | 139 |
| § 26. Матричный синтез ДНК | 141 |
| § 27. Хромосомы. Хромосомный набор клетки | 146 |
| § 28. Деление клетки. Митоз | 149 |

ГЛАВА 7. СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИИ ОРГАНИЗМОВ

| | |
|--|-----|
| § 29. Организм как единое целое | 154 |
| § 30. Ткани и органы | 160 |
| § 31. Опора тела организмов | 166 |
| § 32. Движение организмов | 171 |
| § 33. Питание организмов | 177 |
| § 34. Дыхание организмов | 183 |
| § 35. Транспорт веществ у организмов | 187 |
| § 36. Выделение у организмов | 192 |
| § 37. Защита организмов | 197 |
| § 38. Раздражимость и регуляция у организмов | 202 |

ГЛАВА 8. РАЗМНОЖЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ОРГАНИЗМОВ

| | |
|--|-----|
| § 39. Формы размножения организмов | 208 |
| § 40. Мейоз | 212 |
| § 41. Гаметогенез у животных | 219 |
| § 42. Оплодотворение и эмбриональное развитие животных | 223 |
| § 43. Рост и развитие животных | 231 |
| § 44. Размножение и развитие растений | 236 |
| § 45. Неклеточные формы жизни — вирусы | 243 |

ГЛАВА 9. ГЕНЕТИКА — НАУКА О НАСЛЕДСТВЕННОСТИ И ИЗМЕНЧИВОСТИ ОРГАНИЗМОВ

| | |
|---|-----|
| § 46. История становления и развития генетики | 249 |
| § 47. Основные генетические понятия и символы | 254 |
| § 48. Методы генетики | 257 |

ГЛАВА 10. ЗАКОНОМЕРНОСТИ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ

| | |
|---|-----|
| § 49. Моногибридное скрещивание | 260 |
| § 50. Полное и неполное доминирование | 264 |
| § 51. Анализирующее скрещивание | 272 |
| § 52. Дигибридное скрещивание | 275 |
| § 53. Сцепленное наследование признаков | 279 |
| § 54. Генетика пола | 285 |

| | |
|---|-----|
| § 55. Множественное действие и взаимодействие генов | 290 |
| § 56. Взаимодействие неаллельных генов | 294 |

ГЛАВА 11. ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИЗМЕНЧИВОСТИ

| | |
|--|-----|
| § 57. Изменчивость признаков | 301 |
| § 58. Модификационная изменчивость | 307 |
| § 59. Наследственная изменчивость | 310 |
| § 60. Генотипические мутации | 314 |
| § 61. Закономерности мутационного процесса | 319 |

ГЛАВА 12. ГЕНЕТИКА ЧЕЛОВЕКА

| | |
|---|-----|
| § 62. Геном человека | 326 |
| § 63. Методы изучения генетики человека | 331 |
| § 64. Наследственные заболевания человека | 339 |
| § 65. Значение генетики для медицины | 343 |

ГЛАВА 13. СЕЛЕКЦИЯ ОРГАНИЗМОВ

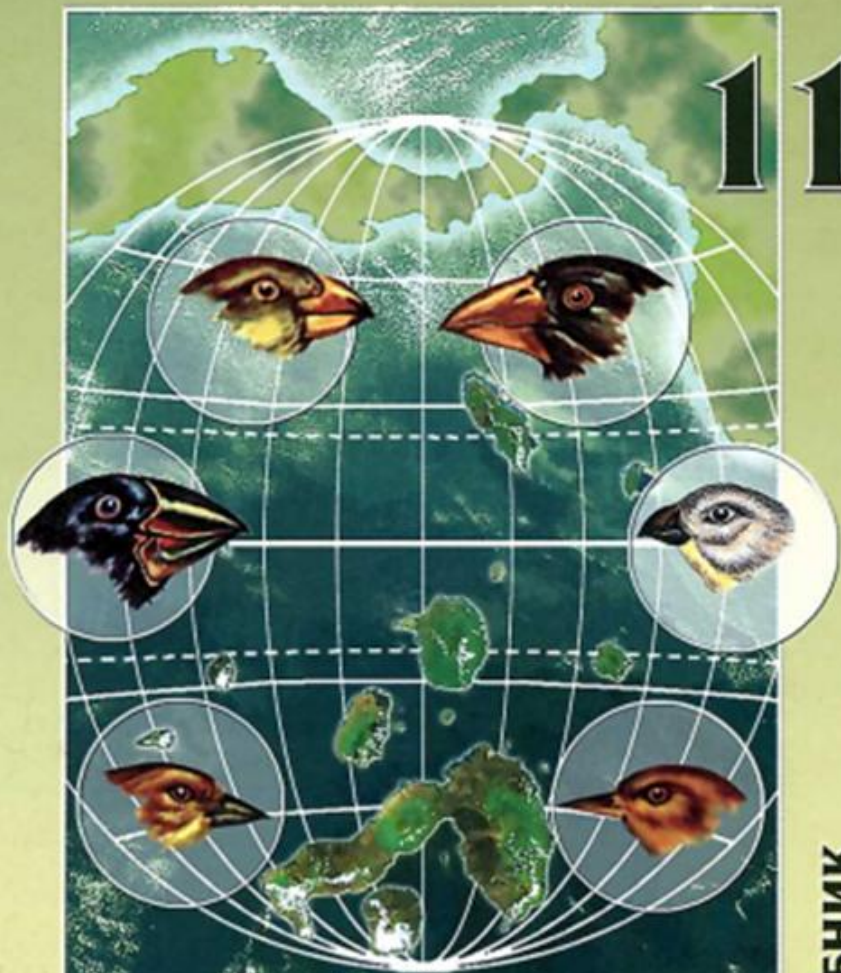
| | |
|--|-----|
| § 66. Селекция как процесс и наука | 347 |
| § 67. Искусственный отбор | 353 |
| § 68. Экспериментальный мутагенез. Получение полиплоидов | 358 |
| § 69. Внутривидовая гибридизация. Гетерозис | 363 |
| § 70. Отдалённая гибридизация | 367 |

ГЛАВА 14. БИОТЕХНОЛОГИЯ

| | |
|--|-----|
| § 71. Биотехнология как отрасль производства | 374 |
| § 72. Микробиологическая технология | 378 |
| § 73. Клеточная технология и инженерия | 382 |
| § 74. Хромосомная и геновая инженерия | 389 |

| | |
|-------------------------|-----|
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ | 397 |
|-------------------------|-----|

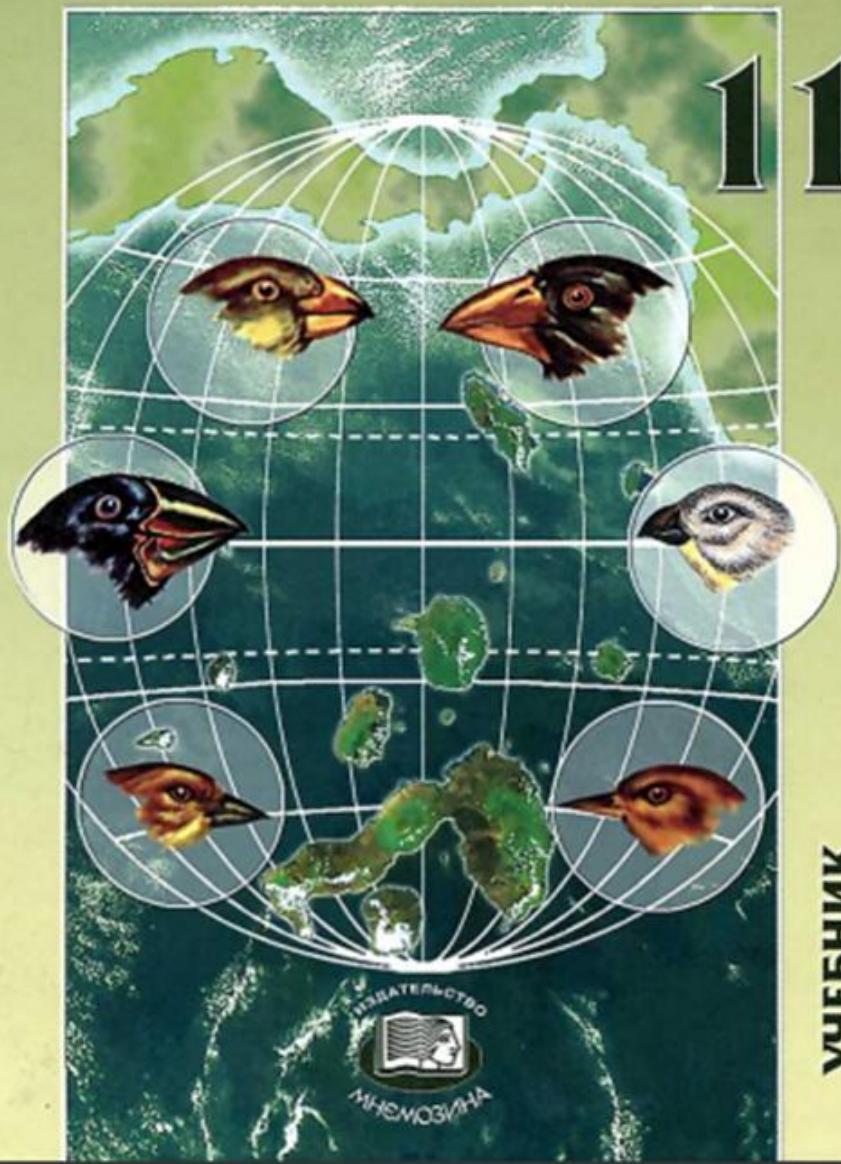
БИОЛОГИЯ



УЧЕБНИК

| | |
|---|-----|
| ВВЕДЕНИЕ | 4 |
| ГЛАВА 1. ИСТОРИЯ ЭВОЛЮЦИОННОГО УЧЕНИЯ | |
| § 1. Зарождение эволюционных представлений | 5 |
| § 2. Первые эволюционные концепции | 10 |
| § 3. Предпосылки возникновения дарвинизма. Научная деятельность Ч. Дарвина | 15 |
| § 4. Эволюция культурных форм организмов (по Ч. Дарвину) | 19 |
| § 5. Эволюция видов в природе (по Ч. Дарвину) | 22 |
| § 6. Развитие эволюционной теории Ч. Дарвина | 29 |
| ГЛАВА 2. МИКРОЭВОЛЮЦИЯ | |
| § 7. Генетические основы эволюции | 34 |
| § 8. Движущие силы (факторы) эволюции | 38 |
| § 9. Естественный отбор | 46 |
| § 10. Формы естественного отбора | 50 |
| § 11. Приспособленность организмов | 55 |
| § 12. Вид, его критерии и структура | 60 |
| § 13. Видообразование | 64 |
| ГЛАВА 3. МАКРОЭВОЛЮЦИЯ | |
| § 14. Палеонтологические и биогеографические методы изучения эволюции ... | 71 |
| § 15. Эмбриологические и сравнительно-морфологические методы изучения эволюции | 79 |
| § 16. Молекулярно-биохимические, генетические и математические методы изучения эволюции | 86 |
| § 17. Направления и пути эволюции | 91 |
| § 18. Формы направленной эволюции | 98 |
| § 19. Общие закономерности (правила) эволюции | 102 |
| ГЛАВА 4. ВОЗНИКНОВЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ЖИЗНИ НА ЗЕМЛЕ | |
| § 20. Гипотезы и теории возникновения жизни на Земле | 107 |
| § 21. Основные этапы неорганической эволюции | 112 |
| § 22. Начало органической эволюции | 117 |
| § 23. Формирование надцарств организмов | 122 |
| § 24. Основные этапы эволюции растительного мира | 127 |
| § 25. Основные этапы эволюции животного мира | 135 |
| § 26. История Земли и методы её изучения | 144 |
| § 27. Развитие жизни в архее и протерозое | 149 |
| § 28. Развитие жизни в палеозое | 152 |
| § 29. Развитие жизни в мезозое и кайнозое | 158 |
| § 30. Современная система органического мира | 164 |
| ГЛАВА 5. ЧЕЛОВЕК — БИСОЦИАЛЬНАЯ СИСТЕМА | |
| § 31. Антропология — наука о человеке | 173 |
| § 32. Становление представлений о происхождении человека | 177 |
| § 33. Сходство человека с животными | 181 |
| § 34. Отличия человека от животных | 186 |
| § 35. Движущие силы (факторы) антропогенеза | 190 |
| § 36. Основные стадии антропогенеза | 193 |
| § 37. Эволюция современного человека | 203 |
| § 38. Человеческие расы | 206 |

БИОЛОГИЯ



11

УЧЕБНИК

| | |
|--|-----|
| § 39. Приспособленность человека к разным условиям среды | 212 |
| § 40. Человек как часть природы и общества | 215 |
| ГЛАВА 6. ЭКОЛОГИЯ — НАУКА О НАДОРГАНИЗМЕННЫХ СИСТЕМАХ | |
| § 41. Зарождение и развитие экологии | 221 |
| § 42. Методы экологии | 225 |
| ГЛАВА 7. ОРГАНИЗМЫ И СРЕДА ОБИТАНИЯ | |
| § 43. Среды обитания организмов | 232 |
| § 44. Экологические факторы и закономерности их действия | 236 |
| § 45. Свет как экологический фактор | 240 |
| § 46. Температура как экологический фактор | 246 |
| § 47. Влажность как экологический фактор | 252 |
| § 48. Газовый и ионный состав среды. Почва и рельеф. Погодные и климатические факторы | 258 |
| § 49. Биологические ритмы. Приспособления организмов к сезонным изменениям условий среды | 263 |
| § 50. Жизненные формы организмов | 267 |
| § 51. Биотические взаимодействия. Конкуренция. Хищничество. Паразитизм .. | 273 |
| § 52. Мутуализм. Комменсализм. Амэнсализм. Нейтрализм | 279 |
| ГЛАВА 8. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВИДА И ПОПУЛЯЦИИ | |
| § 53. Экологическая ниша вида | 284 |
| § 54. Экологические характеристики популяции | 289 |
| § 55. Экологическая структура популяции | 294 |
| § 56. Динамика популяции и её регуляция | 300 |
| ГЛАВА 9. СООБЩЕСТВА И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ | |
| § 57. Сообщества организмов: структуры и связи | 305 |
| § 58. Экосистемы. Круговорот веществ и поток энергии | 312 |
| § 59. Основные показатели экосистем | 318 |
| § 60. Свойства биогеоценозов и динамика сообществ | 323 |
| § 61. Природные экосистемы | 327 |
| § 62. Антропогенные экосистемы | 332 |
| § 63. Биоразнообразие — основа устойчивости сообществ | 337 |
| ГЛАВА 10. БИОСФЕРА — ГЛОБАЛЬНАЯ ЭКОСИСТЕМА | |
| § 64. Биосфера — живая оболочка Земли | 343 |
| § 65. Закономерности существования биосферы | 349 |
| § 66. Основные биомы Земли | 353 |
| ГЛАВА 11. ЧЕЛОВЕК И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА | |
| § 67. Человечество в биосфере Земли | 360 |
| § 68. Загрязнение воздушной среды. Охрана воздуха | 364 |
| § 69. Загрязнение водной среды. Охрана водных ресурсов | 368 |
| § 70. Разрушение почвы и изменение климата. Охрана почвенных ресурсов и защита климата | 372 |
| § 71. Антропогенное воздействие на растительный и животный мир | 378 |
| § 72. Охрана растительного и животного мира | 382 |
| § 73. Рациональное природопользование и устойчивое развитие | 389 |
| § 74. Сосуществование человечества и природы | 392 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ | 398 |

Тема 1. 1 час

| № п/п | Наименование тем учебного предмета | Количество часов | Программное содержание | Основные виды деятельности обучающихся |
|----------|--|------------------|---|---|
| 1 | Тема «Биология как наука» | | | |
| 1.1 | Биология как комплексная наука и как часть современного общества | 1 | <p>Современная биология – комплексная наука. Краткая история развития биологии. Биологические науки и изучаемые ими проблемы. Фундаментальные, прикладные и поисковые научные исследования в биологии.</p> <p>Значение биологии в формировании современной естественно-научной картины мира. Профессии, связанные с биологией. Значение биологии в практической деятельности человека: медицине, сельском хозяйстве, промышленности, охране природы.</p> <p>Демонстрации</p> <p>Портреты: Аристотель, Теофраст, К. Линней, Ж.Б. Ламарк, Ч. Дарвин, У. Гарвей, Г. Мендель, В.И. Вернадский, И.П. Павлов, И.И. Мечников, Н.И. Вавилов, Н.В. Тимофеев-Ресовский, Дж. Уотсон, Ф. Крик, Д.К. Беляев.</p> <p>Таблицы и схемы: «Связь биологии с другими науками», «Система биологических наук»</p> | <p>Раскрывать содержание терминов и понятий: научное мировоззрение, научная картина мира, научный метод, гипотеза, теория, методы исследования.</p> <p>Характеризовать биологию как комплексную науку, её место и роль среди других естественных наук.</p> <p>Оценивать вклад отечественных учёных в развитие биологии.</p> <p>Оценивать роль биологических открытий и исследований в развитии науки и практической деятельности людей.</p> <p>Перечислять профессии, связанные с современной биологией.</p> <p>Приводить примеры практического использования достижений биологии в медицине, сельском хозяйстве, промышленности и охране природы</p> |

Естественные науки, изучающие объекты и явления природы, — неотъемлемая часть культуры современного человека. Это целый комплекс научных знаний: науки о Земле (геология, география), о физических, химических, биологических системах и процессах (физика, химия, биология), о космосе (астрономия, космология). Каждая из этих естественных наук исследует, раскрывает закономерности объективного мира, позволяющие предсказывать ход событий, происходящих в природе.

В период античности первой формой научного знания стала *натурфилософия* (от лат. *nature* — природа), или философия природы. Объектом её изучения были все явления, происходящие в природе. Натурфилософия способствовала накоплению фактов и создала предпосылки для обособления в XVI—XVII вв. самостоятельных наук о неживой и живой природе.

Особый интерес люди проявляют к живому. С незапамятных времён человек пытался проникнуть в тайны живой природы, разгадать загадку жизни. Этот интерес и послужил основой для возникновения *биологии* (от греч. *bios* — жизнь и *logos* — учение) — науки о жизни, её формах, закономерностях существования и развития. Объекты изучения биологии — живые тела природы, или организмы. Биология рассматривает их строение, жизнедеятельность, связи организмов между собой и с неживой природой. Термин «биология» в 1802 г. ввели в науку независимо друг от друга французский учёный Ж. Б. Ламарк и немецкий учёный Г. Р. Тревиранус.

Первые шаги на пути познания организмов были сделаны в древних цивилизациях Месопотамии и Египта, Греции и Рима. Тогда же зародились первые биологические науки — ботаника и зоология. Отвечая потребностям людей, в это же время появилась и стала развиваться медицина. С изобретением микроскопа сформировались новые биологические дисциплины — микробиология и цитология. Значительных успехов биология достигла на рубеже XIX—XX вв., когда в ней выделились эмбриология, генетика и экология. На базе исторического подхода к познанию живой природы в это же время возникло эволюционное учение.

В XX в. появились биологические науки, изучающие проявления жизни на разных уровнях организации. На стыке нескольких естественных наук оформились биофизика, биохимия, молекулярная биология, бионика. Освоение человеком космического пространства привело к появлению новых отраслей биологических знаний — космической биологии и медицины.

Современная биология вышла на передовые рубежи среди естественных наук и представляет собой комплексную систему знаний. Надеемся, что изучение биологических систем и процессов поможет вам узнать много нового и интересного о живой природе, найти ответы на интересующие вас вопросы и будет содействовать выбору профессии.

Биологические науки

По объектам изучения

Ботаника

Зоология

Микология

Микробиология

Вирусология

Систематика

По изучаемым свойствам и проявлениям живого

Морфология

Анатомия

Гистология

Цитология

Молекулярная биология

Экология

Физиология

Генетика

Этология

Эмбриология

Эволюционная теория

Биология – система наук

Морфология

Зоология

Физиология

Генетика

Микология

Селекция

Гистология

Биология

Цитология

Гигиена

Ботаника

Анатомия

Фенология

Микробиология

Систематика

Экология

Эмбриология

Палеонтология

Биохимия

Тема 2. 2 часа

§ 1. Организация биологических систем

Рассмотрите рис. 1. Чем экосистема отличается от образующих её компонентов? Каковы связи между компонентами экосистемы?

Живая материя на нашей планете существует в форме разнообразных живых, или биологических, систем (биосистем) — клеток, тканей, органов, организмов, популяций и экосистем. (Общее понятие о системе. Понятие «система» является одним из ключевых терминов в науке. Согласно научным представлениям, система (от греч. *systema* — устройство) — это совокупность компонентов, находящихся во взаимодействии и образующих единое целое. Выделяют разные типы систем: открытые и закрытые (для энергии, информации, вещества); живые (биологические и социальные) и неживые (химические, физические); высокоупорядоченные (организмы) и с низкой упорядоченностью (кристаллы); саморегулирующиеся (организмы) и с внешней регуляцией (химические реакции). Несмотря на разнообразие систем (практически каждый объект может быть рассмотрен как система), у них всегда есть общие признаки: любая система состоит из элементов, частей (биосистем) и имеет определенную структуру (пространственное расположение и связи между элементами, образующими систему). Например, такие элементы и части можно выделить в экосистеме — конкретном природном сообществе, занимающем определенный участок неживой среды и находящемся с ней во взаимосвязи (рис. 1).

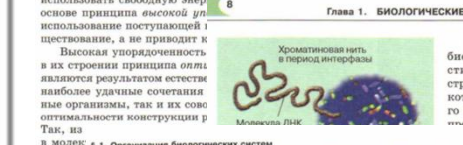


§ 1. Организация биологических систем



Рис. 3. Системы с разной упорядоченностью: 1 — неживые тела природы (низкая упорядоченность); 2, 3 — живые тела природы (высокая упорядоченность)

Чем больше энтропия системы, тем меньше её упорядоченность и количество свободной, т. е. доступной, энергии (рис. 3). В неживых системах энтропия постоянно возрастает, т. е. увеличивается неупорядоченность системы, или хаос. Например, горные породы вследствие возрастания энтропии превращаются в песок, который перемещается с помощью воды, ветра и землотрясения. Живые системы, или биосистемы, наоборот, непрерывно совершают работу по уменьшению энтропии, увеличивая при этом свою организацию, т. е. согласованность между образующими их компонентами, что позволяет системе использовать свободную энергию на основе принципа высокой упорядоченности. Высокая упорядоченность в их строении приводит к наиболее удачному сочетанию элементов, что не приводит к их распаду. Высокая упорядоченность является результатом естественного отбора. Наиболее удачные сочетания элементов в неживой и живой природе; раскрывать смысл реакций метаболизма.



§ 1. Организация биологических систем



Рис. 5. Переход организма от состояния сна к бодрствованию и обратно — пример управляемости биосистемы

Итак, в организации биосистем проявляются общие принципы создания открытых для вещества, энергии и информации высокоупорядоченных систем, обладающих четко выраженной структурой, способных к приспособительным изменениям, происходящим как в самой системе, так и в окружающей среде.

Биологическая система (биосистема); система; элемент; часть (подсистема); структура; принципы организации биосистем: открытость, высокая упорядоченность, оптимальность конструкции, управляемость, иерархичность.

Вопросы и задания

1. Что такое система? Чем элемент системы отличается от её части?
2. Почему биосистемы называют открытыми системами?
3. Объясните с позиций термодинамики работу биосистемы по преодолению нарастающей в ней энтропии. Происходит ли такая работа в неживых системах?
4. За счет чего достигается упорядоченность биосистем?
5. В чем значение информации, поступающей в биосистему из окружающей среды и от составляющих её компонентов?
6. Докажите на примере любой биосистемы, что она иерархична.

Дополнительная информация

Миниатюрность внутриклеточных структур в биологических системах способствует установлению более прочных внутренних связей между её компонентами. Это существенно снижает влияние окружающей среды на систему, приводит её в состояние устойчивого равновесия. Один из создателей теории биологических систем — австрийский учёный Людвиг фон Бергалаффи (1901—1972) доказал, что благодаря

целостности, подчиненности компонентов друг другу, проявляющейся в том, что изменение одного компонента приводит к изменению остальных; иерархичности, выражающейся в том, что изменение одного порядка и сама, в свою очередь, более крупная по иерархии биосистем. Одним из принципов организации биосистем является «открытость» для поступающих энергии и информации (рис. 2), копу термодинамики — одного из законов физики — любая система может включать в себя лишь часть общей энергии результате расщепления химической энергии высвобождается и энергия рассеивается в виде тепла. Эта часть энергии выводится из системы. $\Delta G = T \cdot S$, где ΔG — изменение энергии; T — температура; S — энтропия (от греч. *entropyia* — поворот, превращение) — мера неупорядоченности.

Другим примером реализации в биосистемах принципа оптимальности конструкции служит экономика строительства материала, следствием которой является минимизация живого вещества. Так, вся наследственная информация одного человека содержится на всего лишь в 10^{14} ДНК, находящихся в хромосомах ядра эритроцита. Если эту информацию перевести в текст, то для её записки понадобится более 100 тысяч томов по 100 страниц. Человек может прочитать во много тысяч раз больше информации — магнитной ленты, в которых заключена вся наследственная информация. За счёт этого увеличения. При переводе информации в текст информация увеличивается, о которой могут только

в приспособлении биосистем к окружающей среде. При переводе информации в текст информация увеличивается, о которой могут только

| | | | |
|-----|------------------------------------|--|---|
| 2 | Тема «Живые системы и их изучение» | 1 | |
| 2.1 | Живые системы и их свойства | <p>Живые системы как предмет изучения биологии. Свойства живых систем: единство химического состава, дискретность и целостность, сложность и упорядоченность структуры, открытость, самоорганизация, самовоспроизведение, раздражимость, изменчивость, рост и развитие.</p> <p>Демонстрации</p> <p>Таблицы и схемы: «Основные признаки жизни», «Биологические системы», «Свойства живой материи»</p> | <p>Раскрывать содержание терминов и понятий: живая система, элемент, подсистема, структура; открытость, высокая упорядоченность, управляемость, иерархичность. Характеризовать структуру и свойства живых систем, отличия химического состава объектов живой и неживой природы, общий принцип клеточной организации живых систем.</p> <p>Сравнивать обменные процессы в неживой и живой природе; раскрывать смысл реакций метаболизма.</p> <p>Объяснять механизмы саморегуляции живых систем различного иерархического уровня; раскрывать суть принципов положительной и отрицательной обратной связи.</p> <p>Анализировать свойства самовоспроизведения, роста и развития организмов</p> |
| | | | |

Тема 2. 2 час

§ 2. Разнообразие биологических систем и процессов

11

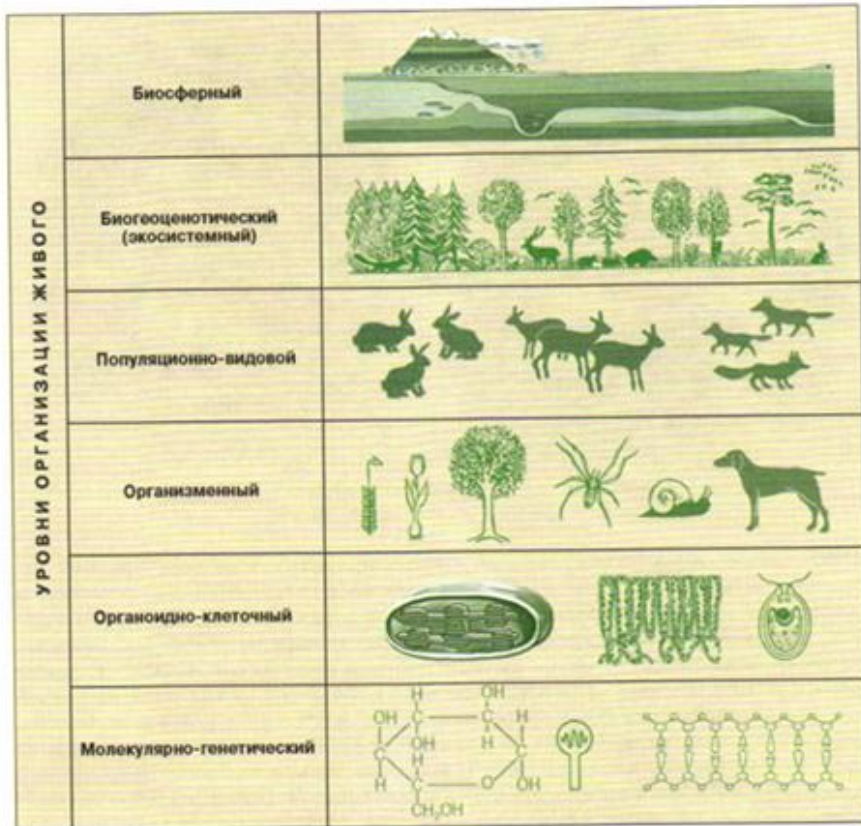


Рис. 6. Уровни организации биосистем

Процессы, происходящие в биосистемах. Для биосистем любого уровня организации характерны определённые процессы (от лат. *processus* — продвижение) — последовательные смены явлений, химических взаимодействий, качественных состояний. Несмотря на большое разнообразие химических, физиологических, онтогенетических, эволюционных и иных процессов, практически во всех биосистемах происходят обмен веществ и превращение энергии, самовоспроизведение, саморегуляция, саморазвитие и приспособление к среде. Рассмотрим некоторые из перечисленных процессов.

| | | | | |
|-----|------------------------------------|---|--|---|
| 2.2 | Уровневая организация живых систем | 1 | <p>Уровни организации живых систем: молекулярный, клеточный, тканевый, организменный, популяционно-видовой, экосистемный (биогеоценотический), биосферный. Процессы, происходящие в живых системах. Основные признаки живого. Жизнь как форма существования материи. Науки, изучающие живые системы на разных уровнях организации. Изучение живых систем. Методы биологической науки. Наблюдение, измерение, эксперимент, систематизация, метаанализ. Понятие о зависимой и независимой переменной. Планирование эксперимента. Постановка и проверка гипотез. Нулевая гипотеза. Понятие выборки и её достоверность. Разброс в биологических данных. Оценка</p> | <p>Раскрывать содержание терминов и понятий: обмен веществ и превращение энергии, самовоспроизведение, саморегуляция, развитие, жизнь, научный факт, научный метод, проблема, гипотеза, теория, правило, закон.</p> <p>Перечислять признаки живого. Характеризовать основные уровни организации живых систем и методы биологических исследований. Описывать особенности, характерные для каждого уровня организации живого. Называть науки, изучающие живые системы на разных уровнях организации. Сравнить между собой живые системы разных уровней организации и происходящие в них процессы.</p> |
| | | | <p>достоверности полученных результатов. Причины искажения результатов эксперимента. Понятие статистического теста.</p> <p>Демонстрации Таблицы и схемы: «Уровни организации живой природы», «Строение животной клетки», «Ткани животных», «Системы органов человеческого организма», «Биогеоценоз», «Биосфера», «Методы изучения живой природы».</p> <p>Оборудование: лабораторное оборудование для проведения наблюдений, измерений, экспериментов.</p> <p>Практическая работа «Использование различных методов при изучении живых систем».</p> | <p>Показывать роль гипотез и теорий в формировании естественно-научной картины мира</p> |

Тема 4. 10 часов

| | | | |
|----------|---|---|--|
| 4 | Тема «Химическая организация клетки» | | |
| 4.1 | Химический состав клетки. Вода и минеральные вещества | 2 | <p>Химический состав клетки. Макро-, микро- и ультрамикроэлементы. Вода и её роль как растворителя, реагента, участие в структурировании клетки, терморегуляции. Минеральные вещества клетки, их биологическая роль. Роль катионов и анионов в клетке.</p> <p>Демонстрации Диаграммы: «Распределение химических элементов в неживой природе», «Распределение химических элементов в живой природе».</p> <p>Таблицы и схемы: «Периодическая таблица химических элементов», «Строение молекулы воды», «Вещества в составе организмов»</p> |
| | | | <p>Раскрывать содержание терминов и понятий: элементы-биогены, диполь, водородная связь, гидрофильность, гидрофобность, тургор, минеральные вещества, буферные системы, анионы, катионы.</p> <p>Перечислять особенности химического состава клетки.</p> <p>Различать макро-, микро- и ультрамикроэлементы, входящие в состав живого и их роль в организме.</p> <p>Характеризовать строение и свойства воды; объяснять причины её особых свойств и функции в клетке.</p> <p>Показывать роль катионов и анионов в обеспечении процессов жизнедеятельности (осморегуляция, создание мембранного потенциала, регуляция работы белков), работы буферных систем.</p> <p>Устанавливать взаимосвязь строения и функции неорганических веществ клетки</p> |

| Макроэлементы (70—0,1 %) | Микроэлементы (0,1—0,001 %) | Ультрамикроэлементы (0,001—0,000001 %) |
|---|---|--|
| Кислород (O) — 70—62 Углерод (C) — 20—18 Водород (H) — 10—9 Азот (N) — 3,0— 0,3 Фосфор (P) — 0,98—0,07 Сера (S) — 0,16—0,05 Кальций (Ca) — 2,5—0,3 Калий (K) — 0,3—0,2 Натрий (Na) — 0,1—0,03 | Магний (Mg) — 0,07—0,03 Железо (Fe) — 0,02—0,01 Хлор (Cl) — 0,08—0,01 Кремний (Si) — 0,1—0,0001 Алюминий (Al) — 0,02—0,0001 Марганец (Mn) — 0,001—0,0001 | Цинк (Zn) — 0,0002 Медь (Cu) — 0,0001 Бром (Br) — 0,0001 Фтор (F) — 0,00001 Йод (I) — 0,000001 (менее 0,000001 % и следовые количества) Селен (Se) Серебро (Ag) Золото (Au) Ртуть (Hg) Бериллий (Be) |

Тема 4. 10 часов. Лабораторные работы

4.2 Органические вещества клетки – белки

Лабораторная работа «Обнаружение белков с помощью качественных реакций»

Ксантопротеиновая реакция:

<https://www.youtube.com/watch?v=BGpJ6YXq7ks>

Биуретовая реакция

<https://www.youtube.com/watch?v=CzO6YIcA2mw>

4.5 Нуклеиновые кислоты. Строение и функции ДНК, РНК, АТФ

Лабораторная работа «Исследование нуклеиновых кислот, выделенных из клеток различных организмов»

Тема 5. Строение и функции клетки, 8 часов

5.1 Типы клеток. Прокариотическая клетка

Проблемный вопрос: Клеточная стенка бактерий и архей.

5.2 Строение эукариотической клетки. Поверхностный аппарат клетки

Проблемный вопрос: транспорт веществ через плазматическую мембрану: пассивный (диффузия, облегчённая диффузия), активный (первичный и вторичный активный транспорт). Работа натрий-калиевого насоса.

Практическая работа «Изучение свойств клеточной мембраны»

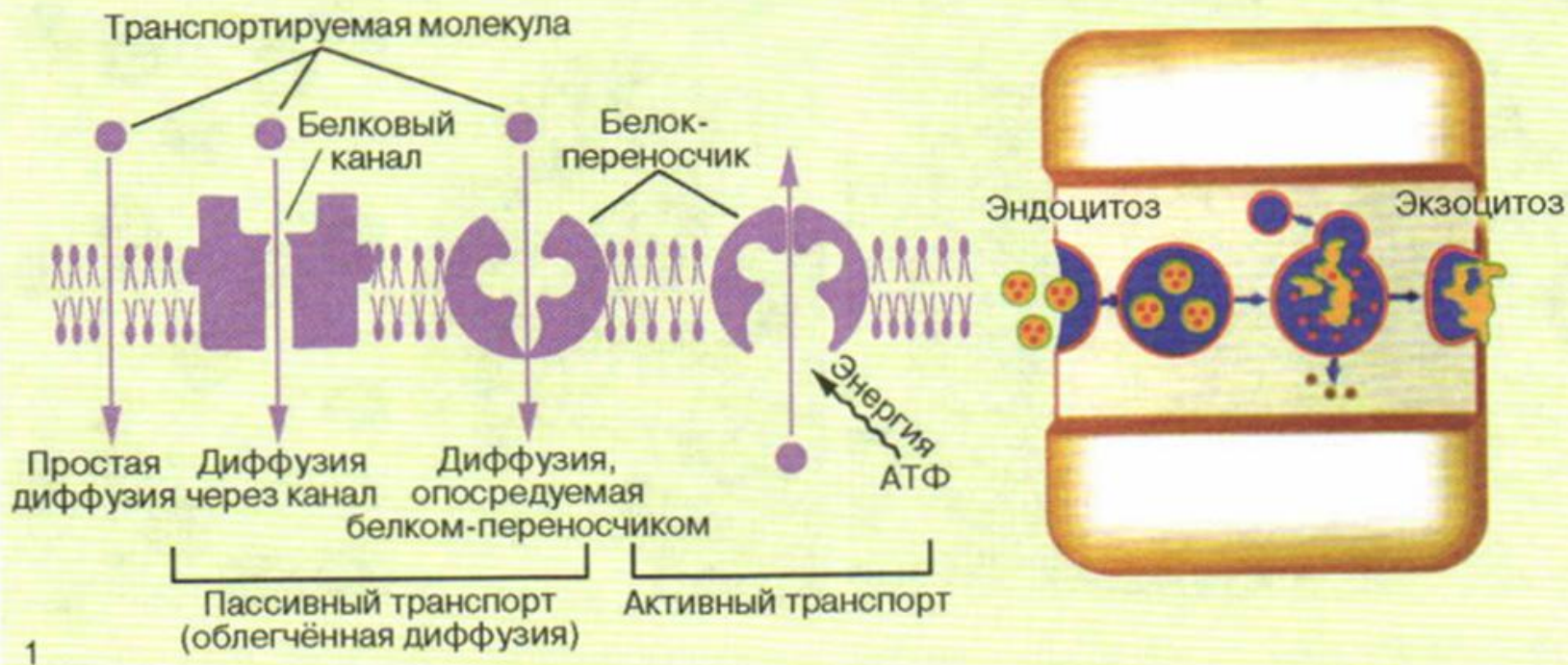


Рис. 44. Транспорт веществ через плазматическую мембрану (1). Осмос в животной клетке (эритроцит) (2)

Клеточная стенка. Клетки растений, грибов, кроме плазматической мембраны, снаружи имеют ещё оболочку, или клеточную стенку (рис. 47). Материал для построения клеточной стенки выделяет сама клетка. Это неживая клеточная структура выполняет функции опоры и защиты, придаёт прочность клетке, ограничивает её подвижность. У растений оболочка клеток состоит из волокон целлюлозы и является своеобразным внутренним каркасом организма. У грибов клеточная стенка содержит полисахарид хитин, из которого формируются волокна, подобные целлюлозным.

В оболочке клетки имеются поры, через которые происходит поступление веществ. Поры выстланы плазматической мембраной и пронизаны тонкими цитоплазматическими нитями — *плазмодесмами*, связывающими цитоплазмы двух соседних клеток. Плазмодесмы объединяют протопласты растительных клеток в единое целое и образуют непрерывную систему — *симпласт*, по которой осуществляется транспорт веществ.

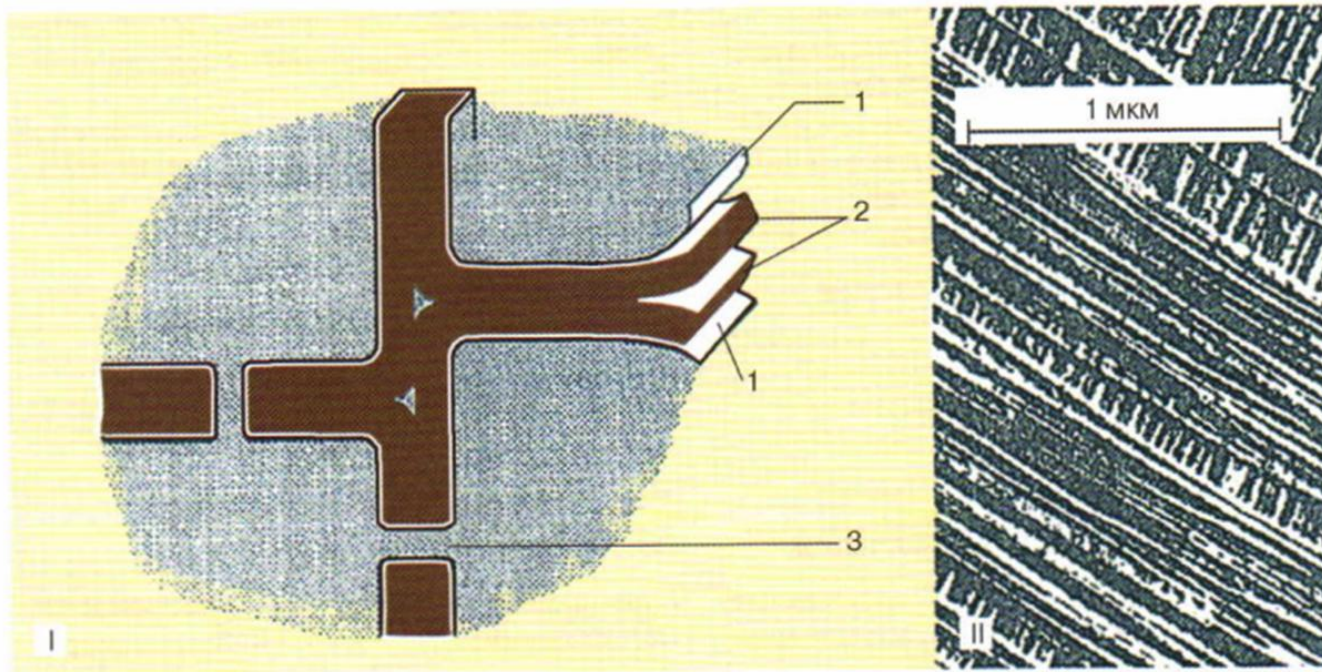
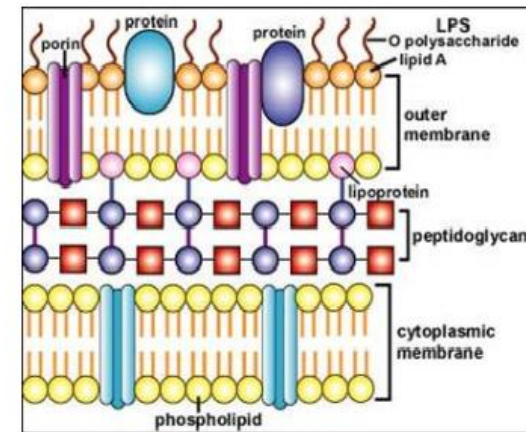
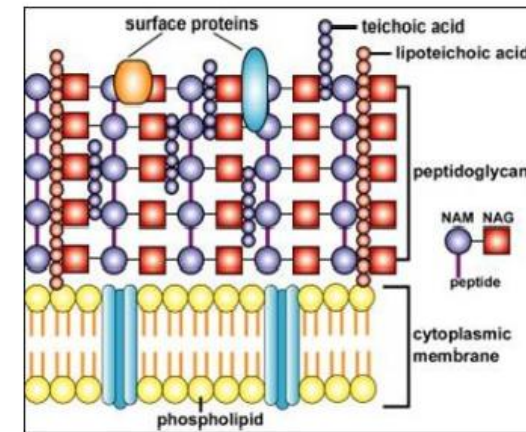
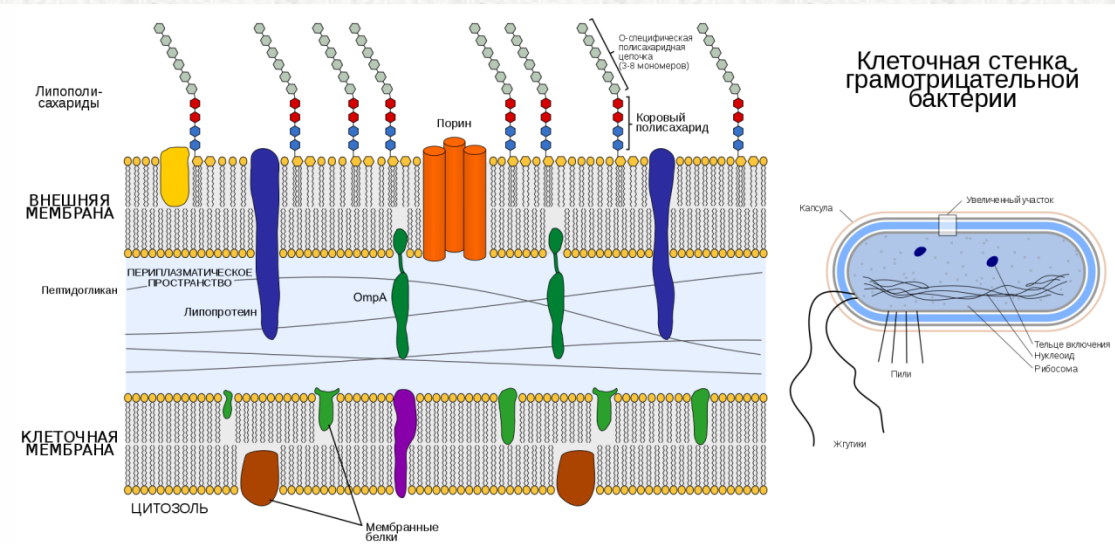
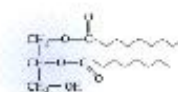
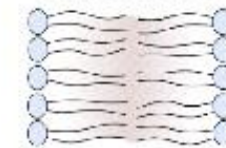


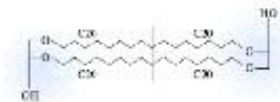
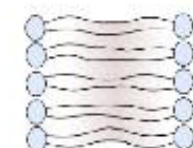
Рис. 47. Клеточная стенка. I — схема строения: 1 — плазматическая мембрана, 2 — клеточная стенка, 3 — пора с плазмодесмой; II — микрофотография волокон целлюлозы, образующих клеточную стенку



МЕМБРАНЫ БАКТЕРИЙ И ЭУКАРИОТ



МЕМБРАНА АРХЕЙ



цитоплазматическая мембрана архебактерий -
липидный монослой или бислой

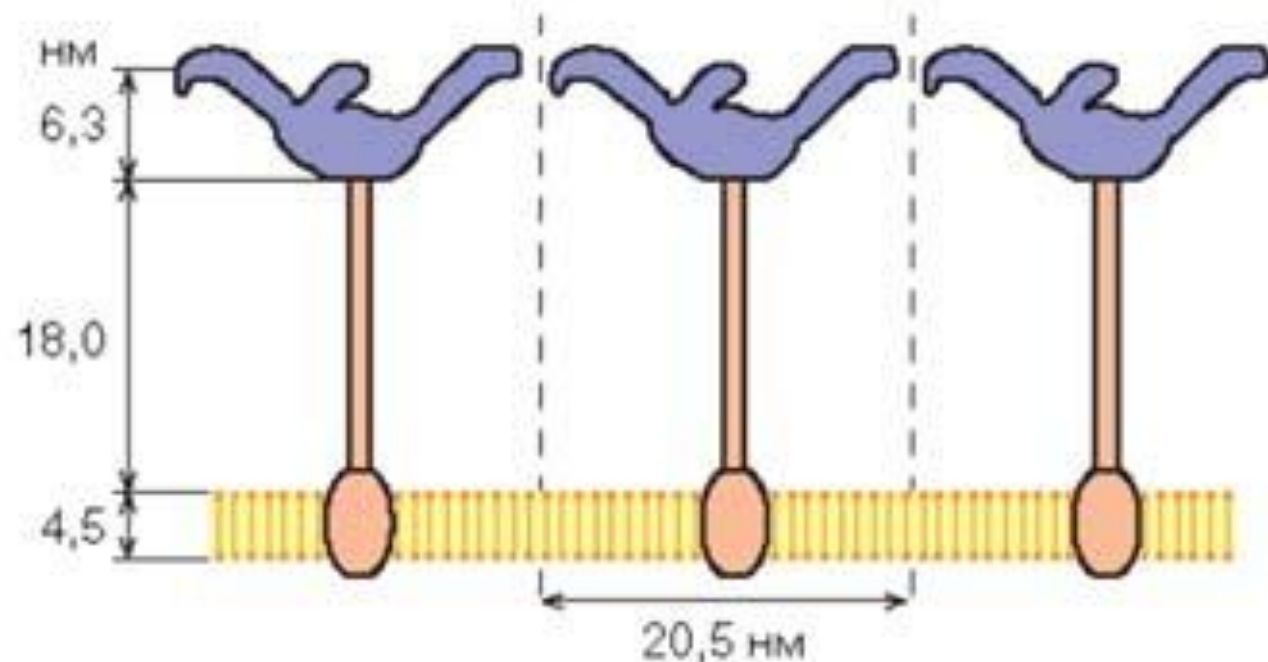
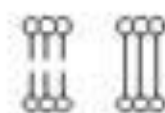


Рис. 1. Строение белковой оболочки *Sulfolobus*:
а – схема поперечного сечения. Овальные эле-
менты встроены в цитоплазматическую мембрану
и служат якорями, через соединители они связа-
ны с фигурными субъединицами трехлучевой сим-
метрии, образующими пористый поверхностный
белковый слой

Тема 5. Строение и функции клетки, 8 часов

5.3 Цитоплазма и её органоиды

Практическая работа «Изучение движения цитоплазмы в растительных клетках».

Лабораторная работа «Исследование плазмолиза и деплазмолиза в растительных клетках».

5.6. Сравнительная характеристика клеток эукариот

Лабораторная работа «Изучение строения клеток различных организмов»

Тема 6. Наследственная информация и реализация её в клетке, 9 часов

6.1 Обмен веществ – метаболизм

Лабораторная работа «Изучение каталитической активности ферментов (на примере амилазы или каталазы)».

Лабораторная работа «Изучение ферментативного расщепления пероксида водорода в растительных и животных клетках»

6.3 Автотрофный тип обмена веществ. Хемосинтез

Лабораторная работа «Сравнение процессов фотосинтеза и хемосинтеза»

6.4 Энергетический обмен – диссимиляция

Лабораторная работа «Сравнение процессов брожения и дыхания»

Тема 7. Обмен веществ и превращение энергии в клетке, 9 часов

7.2 Синтез белка

Не хватает практических работ на биосинтез белка

7.4 Основы вирусологии. Информационная биология

Практическая работа «Создание модели вируса»

Тема 8. Жизненный цикл клетки, 6 часов

8.2 Матричный синтез ДНК. Хромосомы




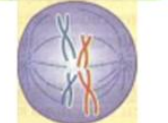











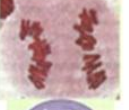

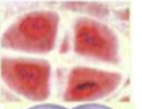



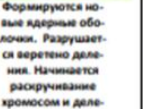
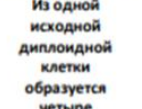
Лабораторная работа «Изучение хромосом на готовых микропрепаратах»

8.3 Деление клетки – митоз

Лабораторная работа «Наблюдение митоза в клетках кончика корешка лука (на готовых микропрепаратах)»

Не хватает практических работ на определение набора хромосом и молекул ДНК на разных этапах жизненного цикла клетки

Деление клетки

| | | Интерфаза | Профаза | Метафаза | Анафаза | Телофаза | | |
|--------------|-----------|--|--|---|---|--|--|---|
| МИТОЗ | | <p>Начало</p> <p>Клетка с диплоидным набором однохроматидных хромосом приступает к удвоению хромосом $n=c$</p>  <p>$2n2c$</p> | <p>Конец</p> <p>Удвоение ДНК в ядре клетки, удвоение клеточного центра, синтез белков для веретена деления</p>  <p>$2n4c$</p> | <p>Хромосомы, состоящие из двух хроматид, спирализуются и приобретают компактную форму. Разрушается ядерная оболочка. Начинает формироваться веретено деления.</p>  <p>$2n4c$</p> | <p>Ранняя</p> <p>Завершается образование веретена деления. Хромосомы располагаются в экваториальной плоскости клетки</p>  <p>$2n4c$</p> | <p>Ранняя</p> <p>Центромеры разделяются, нити веретена деления сокращаются и хроматиды расходятся к полюсам клетки</p>  <p>$2n4c$</p> | <p>У полюсов собираются комплексы хромосом, Вокруг них начинает формироваться оболочки ядер</p>  <p>$2n2c$</p> | <p>Получаются 2 клетки, каждая с диплоидным набором однохроматидных хромосом Идентичны материнским</p>  <p>$2n2c$</p> |
| | | <p>Поздняя</p> <p>Хроматиды разошлись, но клетка не поделилась</p>  <p>$2n4c$</p> | <p>Поздняя</p> <p>Нити веретена деления сокращаются и разводят целые хромосомы к полюсам. Образующиеся клетки имеют гаплоидный набор удвоенных хромосом</p>  <p>$(1n2c) \times 2 = 2n4c$</p> | <p>Образуются клетки, имеющие гаплоидный набор удвоенных хромосом. Происходит редукция Деление РЕДУКЦИОННОЕ</p>  <p>$1n2c$</p> | | | | |
| Мейоз | 1 деление | <p>То же самое, что и перед МИТОЗОМ</p>  <p>$2n4c$</p> | <p>Хромосомы состоят из двух хроматид, спирализуются. Начинается формирование веретена деления</p>  <p>Гомологичные хромосомы располагаются параллельно друг другу, образуя биваленты (тетрады)</p>  <p>Между гомологичными хромосомами происходит обмен гомологичными участками. Ядерная оболочка раскрывается КРОССИНГОВЕР</p>  <p>$2n4c$</p> | <p>Хромосомы окончательно спирализуются. Биваленты хромосом располагаются в экваториальной плоскости. К центромерам присоединяются нити веретена деления</p>  <p>$2n4c$</p> | <p>Нити веретена сокращаются и разводят целые хромосомы к полюсам. Образующиеся клетки имеют гаплоидный набор удвоенных хромосом</p>  <p>$(1n2c) \times 2 = 2n4c$</p> | <p>Образуются новые ядерные оболочки. Разрушается веретено деления. Начинается раскручивание хромосом и деление цитоплазмы</p>  <p>$1n1c$</p> | <p>Результат мейоза</p>  <p>Из одной исходной диплоидной клетки образуется четыре гаплоидные клетки ЭКВАЦИОННОЕ деление</p> | |
| | 2 деление | <p>ИНТЕРКИНЕЗ</p> <p>Период между I и II делением мейоза. Здесь нет интерфазы и соответственно нет удвоения хромосом</p> <p>Либо не происходит, либо происходит, но в ней отсутствуют синтетический период, т.е. нет редупликации ДНК</p> | <p>Ядерная оболочка разрушается, элементы клеточного центра расходятся к полюсам, начинается формирование веретена деления. Спирализация хромосом.</p>  <p>$1n2c$</p> | <p>Хромосомы окончательно спирализуются, располагаются в экваториальной плоскости. К центромерам присоединяются нити веретена деления. Хромосомы двуххроматидны</p>  <p>$1n2c$</p> | <p>Центромеры делятся, и сестринские хроматиды расходятся к разным полюсам клетки. Хромосомы самостоятельные однохроматидные</p>  <p>$2x(1n1c) = 2n2c$</p> <p>Хромосомы разошлись, но клетка не поделилась</p> | <p>Формируются новые ядерные оболочки. Разрушается веретено деления. Начинается раскручивание хромосом и деление цитоплазмы</p>  <p>$1n1c$</p> | <p>Результат мейоза</p>  <p>Из одной исходной диплоидной клетки образуется четыре гаплоидные клетки ЭКВАЦИОННОЕ деление</p> | |

Тема 9. Строение и функции организмов, 17 часов

9.1 Организм как единое целое 1 час

9.2 Ткани растений 1 час

Лабораторная работа «Изучение тканей растений»

9.3 Ткани животных и человека 1 час

9.4 Органы. Системы органов 1 час

Лабораторная работа «Изучение органов цветкового растения»

9.5 Опора тела организмов 1 час

9.6 Движение организмов 1 час

Тема 9. Строение и функции организмов, 17 часов

9.7 Питание организмов 1 час

9.8 Дыхание организмов 2 часа

9.9 Транспорт веществ у организмов 2 часа

9.10 Выделение у организмов 1 час

9.11 Защита у организмов (Теория клонально-селективного иммунитета (П. Эрлих, Ф.М. Бернет, С. Тонегава) 2 часа

9.12 Раздражимость и регуляция у организмов 2 часа

Тема 10. Размножение и развитие организмов, 8 часов

10.1 Формы размножения организмов 1 час

10.2 Половое размножение. Мейоз 2 часа

10.3 Гаметогенез. Образование и развитие половых клеток 1 час

Лабораторная работа «Изучение строения половых клеток на готовых микропрепаратах»

10.4 Индивидуальное развитие организмов – онтогенез 2 часа

10.5 Рост и развитие животных 1 час

Практическая работа «Выявление признаков сходства зародышей позвоночных животных»

10.6 Размножение и развитие растений 1 час

Лабораторная работа «Строение органов размножения высших растений»

Тема 11. Генетика – наука о наследственности и изменчивости организмов, 2 часа

11.1 История становления и развития генетики как науки 1 час

11.2 Основные понятия и символы генетики 1 час

Лабораторная работа «Дрозофила как объект генетических исследований»

Тема 12. Закономерности наследственности, 10 часов

12.1 Закономерности наследования признаков. Моногибридное скрещивание 2 часа

Практическая работа «Изучение результатов моногибридного скрещивания у дрозофилы»

12.2 Анализирующее скрещивание. Неполное доминирование 1 час

12.3 Дигибридное скрещивание 2 часа

Практическая работа «Изучение результатов дигибридного скрещивания у дрозофилы»

12.4 Сцепленное наследование признаков. Хромосомная теория наследственности 2 часа

12.5 Генетика пола 1 час

12.6 Генотип как целостная система 2 часа

Не хватает практических работ по решению генетических задач

Тема 13. Закономерности изменчивости, 6 часов

13.1 Изменчивость признаков. Виды изменчивости 1 час

13.2 Модификационная изменчивость 2 часа

Лабораторная работа «Исследование закономерностей модификационной изменчивости. Построение вариационного ряда и вариационной кривой»

13.3 Генотипическая изменчивость. Комбинативная изменчивость 1 час

13.4 Мутационная изменчивость. Закономерности мутационного процесса. Эпигенетика 2 часа

Практическая работа «Мутации у дрозофилы (на готовых микропрепаратах)»

Тема 14. Генетика человека, 3 часа

14.1 Генетика человека. Методы медицинской генетики 3 часа

Содержание:

Кариотип человека. Международная программа исследования генома человека. Методы изучения генетики человека: генеалогический, близнецовый, цитогенетический, популяционно-статистический, молекулярно-генетический. Современное определение генотипа: полногеномное секвенирование, генотипирование, в том числе с помощью ПЦР-анализа.

Наследственные заболевания человека. Генные и хромосомные болезни человека. Болезни с наследственной предрасположенностью. Значение медицинской генетики в предотвращении и лечении генетических заболеваний человека.

Медико-генетическое консультирование. Стволовые клетки. Понятие генетического груза. Этические аспекты исследований в области редактирования генома и стволовых клеток.

Тема 14. Генетика человека, 3 часа

14.1 Генетика человека. Методы медицинской генетики 3 часа

Содержание:

Генетические факторы повышенной чувствительности человека к физическому и химическому загрязнению окружающей среды.

Генетическая предрасположенность человека к патологиям.

Практическая работа «Составление и анализ родословной»

Тема 15. Селекция организмов, 4 часа

15.1 Основные понятия селекции 1 час

15.2 Методы селекционной работы. Сохранение, изучение и использование генетических ресурсов

Лабораторная работа «Изучение методов селекции растений»

Практическая работа «Прививка растений».

Экскурсия «Основные методы и достижения селекции растений и животных (на селекционную станцию, племенную ферму, сортоиспытательный участок, в тепличное хозяйство, в лабораторию агроуниверситета или научного центра)»

Тема 16. Биотехнология и синтетическая биология, 4 часа

16.1 Биотехнология как наука и отрасль производства 1 час

Лабораторная работа «Изучение объектов биотехнологии».

Практическая работа «Получение молочнокислых продуктов».

Экскурсия «Биотехнология – важнейшая производительная сила современности (на биотехнологическое производство)»

16.2 Основные направления синтетической биологии 1 час

16.3 Хромосомная и геновая инженерия 1 час

16.4 Медицинские биотехнологии

«Актуальные вопросы методики преподавания биологии в средней школе (углублённый уровень)»

ГАУ ДПО ЯО ИРО

Морсова Светлана Григорьевна,

ст. преподаватель кафедры общего образования

8-905-632-61-27, morsovasvetlana@gmail.com