

## ЭВОЛЮЦИЯ ЖИВОЙ ПРИРОДЫ. ЭКОСИСТЕМЫ И ПРИСУЩИЕ ИМ ЗАКОНОМЕРНОСТИ

### Какие элементы содержания проверяет

Развитие эволюционных идей. Значение эволюционной теории Ч. Дарвина. Вид, его критерии. Популяция – структурная единица вида и элементарная единица эволюции. Микроэволюция. Образование новых видов. Способы видообразования. Сохранение многообразия видов как основа устойчивости биосферы. Взаимосвязь движущих сил эволюции. Формы естественного отбора, виды борьбы за существование. Синтетическая теория эволюции. Элементарные факторы эволюции. Исследования С.С. Четверикова. Роль эволюционной теории в формировании современной естественнонаучной картины мира.

Доказательства эволюции живой природы. Результаты эволюции: приспособленность организмов к среде обитания, многообразие видов. Макроэволюция. Направления и пути эволюции (А.Н. Северцов, И.И. Шмальгаузен). Биологический прогресс и регресс, ароморфоз, идиоадаптация, дегенерация. Причины биологического прогресса и регресса. Гипотезы возникновения жизни на Земле. Основные ароморфозы в эволюции растений и животных. Усложнение живых организмов на Земле в процессе эволюции.

Происхождение человека. Человек как вид, его место в системе органического мира. Гипотезы происхождения человека современного вида. Движущие силы и этапы эволюции человека. Человеческие расы, их генетическое родство. Биосоциальная природа человека. Социальная и природная среды, адаптация к ним человека.

Среды обитания организмов. Экологические факторы: абиотические, биотические. Антропогенный фактор. Их значение. Экосистема (биогеоценоз), её компоненты: продуценты, консументы, редуценты, их роль. Видовая и пространственная структуры экосистемы. Трофические уровни. Цепи и сети питания, их звенья. Правила экологической пирамиды. Составление схем передачи веществ и энергии (цепей питания).

Разнообразие экосистем (биогеоценозов). Саморазвитие и смена экосистем. Устойчивость и динамика экосистем. Биологическое разнообразие, саморегуляция и круговорот веществ – основа устойчивого развития экосистем. Причины устойчивости и смены экосистем. Изменения в экосистемах под влиянием деятельности человека. Агроэкосистемы, основные отличия от природных экосистем.

Биосфера – глобальная экосистема. Учение В.И. Вернадского о биосфере. Живое вещество, его функции. Особенности распределения биомассы на Земле. Биологический круговорот и превращение энергии в биосфере, роль в нём организмов разных царств. Эволюция биосферы. Глобальные изменения в биосфере, вызванные деятельностью человека (нарушение озонового экрана, кислотные дожди, парниковый эффект и др.). Проблемы устойчивого развития биосферы. Правила поведения в природной среде.

### Что нужно знать/уметь по теме

#### ЗНАТЬ/ПОНИМАТЬ/УЗНАВАТЬ:

*Методы научного познания; основные положения биологических законов, правил, теорий, закономерностей, гипотез:*

методы научного познания, признаки живых систем, уровни организации живой материи; основные положения биологических теорий (синтетическая теория эволюции, теория антропогенеза);

основные положения учений (о путях и направлениях эволюции, Н.И. Вавилова о центрах многообразия и происхождения культурных растений, В.И. Вернадского о биосфере);

сущность правил экологической пирамиды;

сущность гипотез происхождения жизни и происхождения человека.

*Строение и признаки биологических объектов:*

вида, популяций; экосистем и агроэкосистем; биосферы.

*Сущность биологических процессов и явлений:*

действие движущего и стабилизирующего отборов, географическое и экологическое видообразование, влияние элементарных факторов эволюции на генофонд популяции, формирование приспособленности к среде обитания;

круговорот веществ и превращения энергии в экосистемах и биосфере, эволюция биосферы;

*Современную биологическую терминологию и символику по эволюционному учению и экологии.*

**УМЕТЬ:**

**Объяснять:**

роль биологических теорий (эволюционной теории, теории антропогенеза) законов (правил) эволюции (биогенетический закон, закон необратимости эволюции, происхождения новых видов от неспециализированных предков, прогрессирующей специализации, неравномерности, ускорения темпов эволюции и др.) и экологии (закон биогенной миграции атомов, закон генетического разнообразия, закон лимитирующих фактор и др.) в формировании современной естественнонаучной картины мира;

единство живой и неживой природы, родство, общность происхождения живых организмов, эволюцию растений и животных используя биологические теории, законы и правила;

взаимосвязи организмов, человека и окружающей среды; причины устойчивости, саморегуляции, саморазвития и смены экосистем; необходимость сохранения многообразия видов, защиты окружающей среды;

причины эволюции видов, человека, биосферы, единства человеческих рас;

место и роль человека в природе; родство человека с млекопитающими животными, роль различных организмов в жизни человека.

**Устанавливать взаимосвязи:**

движущих сил эволюции, путей и направлений эволюции.

**Решать** задачи разной сложности по экологии, эволюции.

**Составлять схемы** переноса веществ и энергии в экосистемах (цепи питания, пищевые сети).

**Распознавать и описывать:**

особей вида по морфологическому критерию;

экосистемы и агроэкосистемы.

**Выявлять:**

приспособления у организмов к среде обитания, ароморфозы и идиоадаптации у растений и животных;

абиотические и биотические компоненты экосистем, взаимосвязи организмов в экосистеме, антропогенные изменения в экосистемах.

**Сравнивать (и делать выводы на основе сравнения)** формы естественного отбора, искусственный и естественный отбор, способы видообразования, макро- и микроэволюцию, пути и направления эволюции.

**Анализировать:**

результаты биологических экспериментов, наблюдений по цитологии и их описанию;

различные гипотезы сущности жизни, происхождения жизни, разных групп организмов и человека, человеческих рас, эволюцию организмов;

состояние окружающей среды, влияние факторов риска на здоровье человека, последствия деятельности человека в экосистемах, глобальные антропогенные изменения в биосфере.

**Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни** для объяснения правил поведения в окружающей среде.

**Где взять информацию по теме**➤ **Учебники федерального перечня Минпросвещения России**

Порядковый номер	Выходные данные учебника
1	Захаров В.Б. и др. Биология. Общая биология. 10 класс. Углублённый уровень.: – М. Дрофа. 2021 – 352 с.
2	Агафонова И.Б. Сивоглазов В.И. Биология 10 класс: Базовый и углубленный уровни. – М.: Дрофа, 2019 – 256 с.
3	Теремов А.В., Петросова Р.А. Биологические системы и процесс. 10 класс. – М. Мнемозина, 2020 – 400 с.
4	Вахрушев А.А. и др. «Биология» («Общие закономерности») 10 кл. – М.: БАЛАСС, 2019. – 400 с.
5	Бородин П.М. Высоцкая Л.В. и др. Биология. 10 класс. Углублённый уровень. – М.: Просвещение, 2019. – 368 с.
6	Пасечник В.В., Каменский А.А., Рубцов М.А. и др. Биология. 10 класс. Углублённый уровень. – М.: Просвещение, 2019 – 336 с.
7	Захаров В.Б. и др. Биология. Общая биология 11 класс. Углублённый уровень. – М. Дрофа. 2021 – 256 с.
8	Агафонова И.Б., Сивоглазов В.И. Биология 11 класс: Базовый и углубленный уровни. – М.: Дрофа, 2019 – 208 с.
9	Теремов А.В., Петросова Р.А. Биологические системы и процесс. 11 класс. – М. Мнемозина, 2020 – 400 с.
10	Вахрушев А.А. и др. «Биология» («Общие закономерности») 11 кл. – М.: БАЛАСС, 2019. – 516 с.
11	Бородин П.М., Дымшиц Г.М., Саблина О.В. и др. Биология. 11 класс. Углублённый уровень – М.: Просвещение, 2019. – 384 с.
12	Пасечник В.В., Каменский А.А., Рубцов М.А. и др. Биология. 11 класс. Углублённый уровень. – М.: Просвещение, 2019 – 320 с.

**Распределение содержания по теме «Эволюция живой природы. Экосистемы и присущие им закономерности» в допущенных учебниках биологии**

№ п/п	Элемент содержания	Нахождение в учебнике данного содержания
1	Развитие эволюционных идей. Значение эволюционной теории Ч. Дарвина. Вид, его критерии. Популяция – структурная единица вида и элементарная единица эволюции. Микроэволюция. Образование новых видов. Способы видообразования. Сохранение многообразия видов как основа устойчивости биосферы. Взаимосвязь движущих сил эволюции. Формы естественного отбора, виды борьбы за существование. Синтетическая теория эволюции. Элементарные факторы эволюции. Исследования С.С. Четверикова. Роль эволюционной теории в формировании современной естественнонаучной картины мира.	Учебник 7: § 1.1; 1.2; 1.3; 1.4.1; 1.4.6 Учебник 8: § 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 Учебник 9: § 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 Учебник 10: § 1, 2, 4, 5, 6, 7, 9 Учебник 11: § 7, 8, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 Учебник 12: § 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

2	Доказательства эволюции живой природы. Результаты эволюции: приспособленность организмов к среде обитания, многообразие видов. Макроэволюция. Направления и пути эволюции (А.Н. Северцов, И.И. Шмальгаузен). Биологический прогресс и регресс, ароморфоз, идиоадаптация, дегенерация. Причины биологического прогресса и регресса. Гипотезы возникновения жизни на Земле. Основные ароморфозы в эволюции растений и животных. Усложнение живых организмов на Земле в процессе эволюции.	Учебник 7: § 1.4.2; 1.4.3; 1.4.5; 2.1; 2.2; 2.3; 3.1; 3.2; 3.3; 3.4; 6.2 Учебник 8: §10, 11, 12, 13 Учебник 9: § 14, 15, 16, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29 Учебник 10: § 3, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 Учебник 11: § 9, 10, 11, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27 Учебник 12: § 2, 6, 8, 9, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39
3	Происхождение человека. Человек как вид, его место в системе органического мира. Гипотезы происхождения человека современного вида. Движущие силы и этапы эволюции человека. Человеческие расы, их генетическое родство. Биосоциальная природа человека. Социальная и природная среды, адаптация к ним человека.	Учебник 7: § 4.1; 4.2; 4.3; 4.4 Учебник 8: § 17, 18, 19, 20 Учебник 9: § 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40 Учебник 10: § 19, 20, 21, 22 Учебник 11: § 28, 29, 30, 31, 32, 33 Учебник 12: § 40, 41, 42, 43
4	Среды обитания организмов. Экологические факторы: абиотические, биотические. Антропогенный фактор. Их значение. Экосистема (биогеоценоз), её компоненты: продуценты, консументы, редуценты, их роль. Видовая и пространственная структуры экосистемы. Трофические уровни. Цепи и сети питания, их звенья. Правила экологической пирамиды. Составление схем передачи веществ и энергии (цепей питания).	Учебник 7: § 6.1; 6.3; Учебник 8: § 21, 22, 23, 24, 25 Учебник 9: § 43, 44, 45, 6, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56 Учебник 10: § 23, 24, 25, 32 Учебник 11: § 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50 Учебник 12: § 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19
5	Разнообразие экосистем (биогеоценозов). Саморазвитие и смена экосистем. Устойчивость и динамика экосистем. Биологическое разнообразие, саморегуляция и круговорот веществ – основа устойчивого развития экосистем. Причины устойчивости и смены экосистем. Изменения в экосистемах под влиянием деятельности человека. Агроэкосистемы, основные отличия от природных экосистем.	Учебник 7: § 6.2; 6.3; 7.1 Учебник 8: § 26, 27 Учебник 9: § 57, 58, 59, 60, 61, 62. 63 Учебник 10: § 28, 32 Учебник 11: § 49, 50 Учебник 12: § 20, 21, 22, 23, 24, 5, 26, 27, 28, 29
6	Биосфера – глобальная экосистема. Учение В.И. Вернадского о биосфере. Живое вещество, его функции. Особенности распределения биомассы на Земле. Биологический круговорот и превращение энергии в биосфере, роль в нём организмов разных царств. Эволюция биосферы. Глобальные изменения в биосфере, вызванные деятельностью человека	Учебник 7: § 5.1; 5.2; 7.1; 7.2; 7.3; 7.4 Учебник 8: § 28, 29, 30, 31, 32 Учебник 9: § 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 72, 73, 74 Учебник 10: § 26, 27, 29, 30, 31 Учебник 11: § 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57 Учебник 12: § 31, 31, 44,

(нарушение озонового экрана, кислотные дожди, парниковый эффект и др.). Проблемы устойчивого развития биосферы. Правила поведения в природной среде.
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

➤ Уроки «Российской электронной школы»

№ п/п	Элемент содержания	Ссылки на уроки Российской электронной школы
1	Развитие эволюционных идей. Значение эволюционной теории Ч. Дарвина. Вид, его критерии. Популяция – структурная единица вида и элементарная единица эволюции. Микроэволюция. Образование новых видов. Способы видообразования. Сохранение многообразия видов как основа устойчивости биосферы. Взаимосвязь движущих сил эволюции. Формы естественного отбора, виды борьбы за существование. Синтетическая теория эволюции. Элементарные факторы эволюции. Исследования С.С. Четверикова. Роль эволюционной теории в формировании современной естественнонаучной картины мира	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5393/start/131997/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5393/start/131997/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4949/start/119943/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4949/start/119943/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5388/start/17609/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5388/start/17609/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5389/start/107051/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5389/start/107051/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5390/start/295809/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5390/start/295809/</a>
2	Доказательства эволюции живой природы. Результаты эволюции: приспособленность организмов к среде обитания, многообразие видов. Макроэволюция. Направления и пути эволюции (А.Н. Северцов, И.И. Шмальгаузен). Биологический прогресс и регресс, ароморфоз, идиоадаптация, дегенерация. Причины биологического прогресса и регресса. Гипотезы возникновения жизни на Земле. Основные ароморфозы в эволюции растений и животных. Усложнение живых организмов на Земле в процессе эволюции	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5391/start/301036/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5391/start/301036/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5390/start/295809/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5390/start/295809/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4950/start/295838/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4950/start/295838/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3874/start/301094/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3874/start/301094/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3885/start/270127/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3885/start/270127/</a>
3	Происхождение человека. Человек как вид, его место в системе органического мира. Гипотезы происхождения человека современного вида. Движущие силы и этапы эволюции человека. Человеческие расы, их генетическое родство. Биосоциальная природа человека. Социальная и природная среды, адаптация к ним человека	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4951/start/290181/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4951/start/290181/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3906/start/283994/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3906/start/283994/</a>
4	Среды обитания организмов. Экологические факторы: абиотические, биотические. Антропогенный фактор. Их	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5392/start/8378/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5392/start/8378/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5501/start/119075/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5501/start/119075/</a>

	значение. Экосистема (биогеоценоз), её компоненты: продуценты, консументы, редуценты, их роль. Видовая и пространственная структуры экосистемы. Трофические уровни. Цепи и сети питания, их звенья. Правила экологической пирамиды. Составление схем передачи веществ и энергии (цепей питания)	
5	Разнообразие экосистем (биогеоценозов). Саморазвитие и смена экосистем. Устойчивость и динамика экосистем. Биологическое разнообразие, саморегуляция и круговорот веществ – основа устойчивого развития экосистем. Причины устойчивости и смены экосистем. Изменения в экосистемах под влиянием деятельности человека. Агроэкосистемы, основные отличия от природных экосистем	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4953/start/105422/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4953/start/105422/</a>
6	Биосфера – глобальная экосистема. Учение В.И. Вернадского о биосфере. Живое вещество, его функции. Особенности распределения биомассы на Земле. Биологический круговорот и превращение энергии в биосфере, роль в нём организмов разных царств. Эволюция биосферы. Глобальные изменения в биосфере, вызванные деятельностью человека (нарушение озонового экрана, кислотные дожди, парниковый эффект и др.). Проблемы устойчивого развития биосферы. Правила поведения в природной среде	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5394/start/119104/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5394/start/119104/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5499/start/295898/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5499/start/295898/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3896/start/17493/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3896/start/17493/</a>

**Какие задания открытого банка выполнить для тренировки**

№	Элемент содержания	Ссылки на задания из открытого банка
1	Биология как наука, её достижения, методы познания живой природы. Роль биологии в формировании современной естественнонаучной картины мира.	<a href="http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=26C2BACEB88BA52647912480532E8778">http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=26C2BACEB88BA52647912480532E8778</a> <a href="http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=4F3B4B05F1958C83454D309D5EF3294A">http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=4F3B4B05F1958C83454D309D5EF3294A</a> <a href="http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=272C5778D6B580C64C2837FEE90E03CA">http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=272C5778D6B580C64C2837FEE90E03CA</a> <a href="http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=BF09117E161D9539420165A47F77C8AD">http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=BF09117E161D9539420165A47F77C8AD</a> <a href="http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=EF6E1795614AAFBF43DB75B3561C2B54">http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=EF6E1795614AAFBF43DB75B3561C2B54</a>

2	<p>Уровневая организация и эволюция. Основные уровни организации живой природы: клеточный, организменный, популяционно-видовой, биогеоценоотический, биосферный. Биологические системы. Общие признаки биологических систем: клеточное строение, особенности химического состава, обмен веществ и превращения энергии, гомеостаз, раздражимость, движение, рост и развитие, воспроизведение, эволюция.</p>	<p><a href="http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=54D7A22D800EB6EE4EF53FE6A500EDC4">http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=54D7A22D800EB6EE4EF53FE6A500EDC4</a>  <a href="http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=EC5745C6245B839E4ECFB58E56B2D96F">http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=EC5745C6245B839E4ECFB58E56B2D96F</a>  <a href="http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=4BF9FC0530709B21435394285809C6A1">http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=4BF9FC0530709B21435394285809C6A1</a>  <a href="http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=E6C54FEA03569919488C8C529FDAB5D2">http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=E6C54FEA03569919488C8C529FDAB5D2</a></p>
3	<p>Современная клеточная теория, её основные положения, роль в формировании современной естественнонаучной картины мира. Развитие знаний о клетке. Клеточное строение организмов – основа единства органического мира, доказательство родства живой природы.</p>	<p><a href="http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=0BF8B9400F5F89F54101B8C81D205491">http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=0BF8B9400F5F89F54101B8C81D205491</a>  <a href="http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=0F49F2E069D2B9F745008C24341F5162">http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=0F49F2E069D2B9F745008C24341F5162</a>  <a href="http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=8779A96D891D9231453E0975ADCBE411">http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=8779A96D891D9231453E0975ADCBE411</a></p>
4	<p>Многообразие клеток. Прокариоты и эукариоты. Сравнительная характеристика клеток растений, животных, бактерий, грибов.</p>	<p><a href="http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=EB662C57DF92A21449D9D4F7DCD67AAA">http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=EB662C57DF92A21449D9D4F7DCD67AAA</a>  <a href="http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=0A76C0017BFD883C4E3C4E3FF84CB11F">http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=0A76C0017BFD883C4E3C4E3FF84CB11F</a>  <a href="http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=D454C9ACB93CA5124CCC05FAB8E895C7">http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=D454C9ACB93CA5124CCC05FAB8E895C7</a>  <a href="http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=FB8115089538ACE24D9B0C3E5D2FE0B3">http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=FB8115089538ACE24D9B0C3E5D2FE0B3</a></p>
5	<p>Химический состав клетки. Макро- и микроэлементы. Взаимосвязь строения и функций неорганических и органических веществ (белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, АТФ), входящих в состав клетки. Роль химических веществ в клетке и организме человека.</p>	<p><a href="http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=143CD673A81BB0584C600AD98E2E5801">http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=143CD673A81BB0584C600AD98E2E5801</a>  <a href="http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=06BA1D581AD4881845FF9DA50D49088A">http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=06BA1D581AD4881845FF9DA50D49088A</a>  <a href="http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=04124D854F53BFE94F3BD4C482D4FA55">http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=04124D854F53BFE94F3BD4C482D4FA55</a>  <a href="http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=4C42863C5CD287994B2AD11BED7BCC22">http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=4C42863C5CD287994B2AD11BED7BCC22</a>  <a href="http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=E5DC1D21C34D90CF430EDCA3D3329F7E">http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=E5DC1D21C34D90CF430EDCA3D3329F7E</a></p>

6	<p>Строение клетки. Взаимосвязь строения и функций частей и органоидов клетки – основа её целостности.</p>	<p><a href="http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=1317FA7792FD98FE48C5408B3D89A855">http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=1317FA7792FD98FE48C5408B3D89A855</a>  <a href="http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=3F344DDCD93EBDC94B6294B4DA54029A">http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=3F344DDCD93EBDC94B6294B4DA54029A</a>  <a href="http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=17B45C6C16F3B18C486978AC9853A32D">http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=17B45C6C16F3B18C486978AC9853A32D</a>  <a href="http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=2FFE3009C033BD254DF933C983559554">http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=2FFE3009C033BD254DF933C983559554</a>  <a href="http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=E0955658F748AB4144253F24CF5832AC">http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=E0955658F748AB4144253F24CF5832AC</a>  <a href="http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=A395F6FAE1CBB9AA46B21FE830D04197">http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=A395F6FAE1CBB9AA46B21FE830D04197</a>  <a href="http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=BB56BA245E8AAD744DABD9C69527315">http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=BB56BA245E8AAD744DABD9C69527315</a>  <a href="http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=4F86955181AE92AF4F2758390C3E14FC">http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=4F86955181AE92AF4F2758390C3E14FC</a>  <a href="http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=95D96D2F49B5BF6247C6D5B2027A1061">http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=95D96D2F49B5BF6247C6D5B2027A1061</a>  <a href="http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=D8D30C2F986CBFA049879F8F00D4223F">http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=D8D30C2F986CBFA049879F8F00D4223F</a></p>
7	<p>Обмен веществ и превращения энергии – свойства живых организмов. Энергетический обмен и пластический обмен, их взаимосвязь. Стадии энергетического обмена. Брожение и дыхание. Фотосинтез, его значение, космическая роль. Фазы фотосинтеза. Световые и темновые реакции фотосинтеза, их взаимосвязь. Хемосинтез. Роль хемосинтезирующих бактерий на Земле.</p>	<p><a href="http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=19A8856EEF3982804334179A5E9EE8B1">http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=19A8856EEF3982804334179A5E9EE8B1</a>  <a href="http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=19A9D2242FD681484FB038A19C986680">http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=19A9D2242FD681484FB038A19C986680</a>  <a href="http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=76E6C1898B29818B4E7C928C95740D77">http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=76E6C1898B29818B4E7C928C95740D77</a></p>
8	<p>Генетическая информация в клетке. Гены, генетический код и его свойства. Матричный характер реакций биосинтеза. Биосинтез белка и нуклеиновых кислот.</p>	<p><a href="http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=0B9A1DA113C98BDA459898D69B70542B">http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=0B9A1DA113C98BDA459898D69B70542B</a>  <a href="http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=15766A5717E2B6204A91BFAB3E0873C2">http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=15766A5717E2B6204A91BFAB3E0873C2</a>  <a href="http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=182BC19A4E17B2A34F17D8AA1D351B64">http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=182BC19A4E17B2A34F17D8AA1D351B64</a>  <a href="http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=18E22928A9B1981F4D70EC084394593F">http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=18E22928A9B1981F4D70EC084394593F</a>  <a href="http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=50661C2765F58BA44C2C8D2871AEFADF">http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=50661C2765F58BA44C2C8D2871AEFADF</a>  <a href="http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=A96117B230E2A91A49843D015AA8C302">http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=A96117B230E2A91A49843D015AA8C302</a>  <a href="http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=EA47AA94B54D85FE465EF022DA7E9AB9">http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=EA47AA94B54D85FE465EF022DA7E9AB9</a></p>

9	<p>Клетка – генетическая единица живого. Хромосомы, их строение (форма и размеры) и функции. Число хромосом и их видовое постоянство. Соматические и половые клетки. Жизненный цикл клетки: интерфаза и митоз. Митоз – деление соматических клеток. Мейоз. Фазы митоза и мейоза. Развитие половых клеток у растений и животных. Деление клетки – основа роста, развития и размножения организмов. Роль мейоза и митоза.</p>	<p><a href="http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=1D1A2E3C44DCBDB944691CEB2E082EF9">http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=1D1A2E3C44DCBDB944691CEB2E082EF9</a> <a href="http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=0EC6B0516E738594412DD3C1BE974FBB">http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=0EC6B0516E738594412DD3C1BE974FBB</a> <a href="http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=219D3DAEF43B9FF1402E1856A2D4B814">http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=219D3DAEF43B9FF1402E1856A2D4B814</a> <a href="http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=2924A28ECF0BB15647F14D61361D8C4D">http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=2924A28ECF0BB15647F14D61361D8C4D</a> <a href="http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=2EDAC9CED689AE13499349E63C13AB9E">http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=2EDAC9CED689AE13499349E63C13AB9E</a> <a href="http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=A644493DD3399C2345171C8638063A8D">http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=A644493DD3399C2345171C8638063A8D</a> <a href="http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=9F5D7FB4D683B4A24663912BD4C1ADD6">http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/openlogin.php?qst=9F5D7FB4D683B4A24663912BD4C1ADD6</a></p>
---	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------