

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Волоконовская средняя общеобразовательная школа №1  
Волоконовского района Белгородской области»**

<b>«Рассмотрено»</b> Руководитель МО _____ Деркачева Е.М..  Протокол № 7  от «28» июня 2022 г.	<b>«Согласовано»</b> Заместитель директора МБОУ «Волоконовская СОШ №1» _____ Фирсова О.А..  «28» июня 2022 г.	<b>«Утверждаю»</b> Директор МБОУ «Волоконовская СОШ №1» _____ Губина Т.В..  Приказ № _____ от «28» июня 2022 г.
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



**Рабочая программа  
по учебному предмету  
«Биология. Общая биология»  
на уровень полного общего образования  
10 – 11 классы**

**Учитель биологии:  
Деркачёва Елена Михайловна**

**Волоконовка 2022**

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**  
**к рабочей программе по учебному предмету**  
**«Биология»**  
**10 – 11 классы**

Предлагаемая рабочая программа реализуется в учебниках В. Б. Захарова, С. Г. Мамонтова, Н. И. Сониной и Е. Т. Захаровой «Биология. Общая биология. Углубленный уровень. 10 класс» и «Биология. Общая биология. Углубленный уровень. 11 класс».

Программа составлена на основе фундаментального ядра содержания общего образования и требований к результатам обучения, предъявляемых ФГОС.

Программа определяет содержание и структуру учебного материала, последовательность его изучения, пути формирования системы знаний, умений и способов деятельности, развития, воспитания и социализации учащихся.

Программа содержит требования к личностным и метапредметным результатам обучения; содержание курса с перечнем разделов с указанием числа часов, отводимых на их изучение, и требованиями к предметным результатам обучения.

### **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

Программа предназначена для изучения предмета «Общая биология» в классах, специализированных на изучении биологических и химических дисциплин, и рассчитана на 3 часа классных занятий в неделю.

Программа углубленного курса включает в себя полностью программу общеобразовательной школы для 10 – 11 классов. В ней сохранены все разделы и темы, изучаемые в средней общеобразовательной школе, однако содержание каждого учебного блока расширено и углублено, увеличено количество лабораторных работ, число демонстраций и экскурсий.

Программой предусматривается изучение учащимися теоретических и прикладных основ общей биологии. В ней нашли отражение задачи, стоящие в настоящее время перед биологической наукой, решение которых направлено на сохранение окружающей природы и здоровья человека. Особое внимание уделено экологическому воспитанию молодежи.

В результате изучения предмета на углубленном уровне учащиеся должны приобрести:

**знания** об особенностях жизни как формы существования материи, роли физических и химических процессов в живых системах различного иерархического уровня организации;

знать фундаментальные понятия биологии; сущность процессов обмена веществ, онтогенеза, наследственности и изменчивости; основные теории биологии – клеточную, хромосомную теорию наследственности, эволюционную,

антропогенеза; соотношение социального и биологического в эволюции человека; основные области применения биологических знаний в практике сельского хозяйства, в ряде отраслей промышленности, при охране окружающей среды и здоровья человека; основные термины, используемые в биологической и медицинской литературе;

**умения** пользоваться знанием общебиологических закономерностей для объяснения с материалистических позиций вопросов происхождения и развития жизни на Земле, а также различных групп растений, животных, в том числе и

человека; давать аргументированную оценку новой информации по биологическим вопросам; работать с микроскопом и изготавливать простейшие препараты для микроскопических исследований; решать генетические задачи, составлять родословные, строить вариационные кривые на растительном и животном материале; работать с учебной и научно-популярной литературой, составлять план, конспект, реферат; владеть языком предмета; грамотно осуществлять поиск новой информации в литературе, интернет-ресурсах, адекватно оценивать новую информацию, формулировать собственное мнение и вопросы, требующие дальнейшего изучения.

В процессе изучения курса проводится 3 обязательных тестирования (входной, рубежный, итоговый контроль). Они могут быть рассчитаны на 20 мин или на весь урок и проводятся по тексту учителя или администрации.

\* Изменения в программе.

Изучение темы «Происхождение и начальные этапы развития жизни на Земле» (Часть 1, раздел 2) **перенесено** в 11 класс, где будет изучаться в разделе «Развитие органического мира». Освободившиеся 7 часов распределены между темами, наиболее трудными для понимания или недостаточно полно раскрытые в текстах параграфов учебника.

**Раздел 1 «Многообразие живого мира. Основные свойства живой материи»**

Тема 1.1 «Уровни организации живой материи» **сокращена на 1 час**, изучается 1 час (материал знаком с 9 класса и не вызывает затруднений).

К теме 1.2 «Свойства живых систем» **добавлен 1 час** для проведения обобщающего урока по теме «Уровни организации и критерии живой материи» и входного контроля.

**Раздел 3 «Химическая организация клетки»**

На изучение темы 3.1 «Неорганические вещества, входящие в состав клетки» **добавлено 2 часа**: отдельным уроком изучаются особенности химического состава живого в сравнении с неживой природой и роль химических элементов в живой клетке, так как этот материал имеет большое мировоззренческое значение.

1 час посвящён изучению свойств и функций минеральных солей, так как на этом уроке рассматриваются такие новые понятия как: буферные растворы, осмос, изо-, гипо- и гипотонические растворы и их значение для клетки (в учебнике этот материал отсутствует).

Изменена последовательность изучения тем **разделов 4** («Реализация наследственной информации. Метаболизм») и **5** («Строение и функции клеток»). Считаю более логичным рассмотрение тем в следующем порядке:

5.1 «Прокариотическая клетка»

5.2 «Эукариотическая клетка».

5.4 «Особенности строения растительных клеток». **Добавлен 1 час** (за счёт сокращения предыдущей темы) для проведения лабораторных работ.

4.1 Анаболизм

4.2. Энергетический обмен — катаболизм

4.3. Автотрофный тип обмена. **Добавлен 1 час** для обобщения темы «Метаболизм» и проведения рубежного контроля.

5.3. Жизненный цикл клетки. Деление клеток

5.5. Клеточная теория строения организмов

5.6. Неклеточная форма жизни. Вирусы.

#### **Раздел 6 «Размножение организмов»**

В теме 6.2 «Половое размножение» **Добавлен 1 час** для изучения полового размножения (жизненных циклов) растений, т. к. данная информация в учебнике отсутствует, но часто встречается в тестах ЕГЭ.

#### **Раздел 7 «Индивидуальное развитие организмов (онтогенез)»**

Часы для изучения тем данного раздела сокращены, т. к. материал их небольшой по объёму и достаточно лёгкий для понимания.

Тема 7.2. Эмбриональный период развития: – 5 часов

Тема 7.5 «Развитие организма и окружающая среда» **сокращена на 1 час**, так как вопросы этой темы рассматриваются так же в темах «Модификационная изменчивость», «Экологические факторы» и не вызывают затруднений при изучении.

#### **Раздел 9 «Закономерности наследования признаков»**

Тема 9.2 «Законы Менделя». **Добавлены 2 часа** для решения задач на законы Г. Менделя.

Тема 9.4 «Генетика пола. Наследование признаков, сцепленных с полом». **Добавлен 1 час** для решения задач на сцепленное с полом наследование.

Решение генетических задач – материал ЕГЭ, требующий правильности не только решения, но и оформления.

Темы «**Генетика человека**» вызывает интерес обучающихся, так как имеет большое практическое значение, но в учебнике он полностью отсутствует. Поэтому **2 часа** использую для изучения методов генетики человека, знакомства с генетическими болезнями человека, вопросов медико-генетического консультирования и выполнения лабораторной работы по составлению родословных.

#### **Раздел 10. «Закономерности изменчивости»**

Тема 10.1 «Наследственная (генотипическая) изменчивость» **сокращена на 1 час**, он будет использован для обобщения раздела и итогового контроля.

#### **Раздел 11 «Основы селекции»**

Тема 11.4. «Достижения и основные направления современной селекции»: **добавлен 1 час** для обобщения. **2 часа – резервное время.**

*ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА БИОЛОГИИ*

**Личностными результатами** углубленного изучения общей биологии в старшей школе являются:

- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
- убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к биологии как к элементу общечеловеческой культуры;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- готовность к обоснованному выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
- мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно-ориентированного подхода;
- формирование ценностных отношений друг к другу, к учителю, к авторам открытий и изобретений, к результатам обучения.

**Метапредметными результатами** углубленного изучения биологии в старшей школе являются:

- приобретение и закрепление навыков эффективного получения и освоения учебного материала с использованием учебной литературы (учебников и пособий), на лекциях, семинарских и практических занятиях;
- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;
- понимание различий между альтернативными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, овладение универсальными учебными действиями на примерах гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей процессов или явлений;
- формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами,
- выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нем ответы на поставленные вопросы и излагать его;

- приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения познавательных задач;
- развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное аргументированное мнение;
- освоение приемов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;
- формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию.

**Предметные результаты** углубленного изучения общей биологии в старших классах школы представлены в содержании курса по темам.

**Тематическое планирование по учебному предмету  
«Биология. Общая биология»  
Профильный уровень  
(по авторской рабочей программе В. Б. Захарова по учебному предмету  
«Биология. Общая биология» на уровень полного общего образования)  
10 – 11 классы.**

*207 часов (3 часа в неделю)*

<b>№ п/п</b>	<b>Название раздела, темы</b>	<b>Класс</b>	<b>Количество часов</b>
	Введение	10	1
		11	1
<b>1</b>	<b>Введение в биологию</b>	10	<b>8</b>
	1.1. Предмет и задачи общей биологии. Уровни организации живой материи		2
	1.2. Основные свойства живого. Многообразие живого мира		6
<b>2</b>	<b>Учение о клетке</b>		<b>39</b>
	2.1. Введение в цитологию		1
	2.2. Химическая организация живого вещества		14
	2.3. Строение и функции прокариотической клетки		1
	2.4. Структурно-функциональная организация клеток эукариот		8
	2.5. Обмен веществ в клетке (метаболизм)		9
	2.6. Жизненный цикл клетки		2
	2.7. Неклеточные формы жизни. Вирусы и бактериофаги		2
	2.8. Клеточная теория		2
<b>3</b>	<b>Размножение организмов</b>		<b>6</b>
	3.1. Бесполое размножение растений и животных		1
	3.2. Половое размножение		5
<b>4</b>	<b>Индивидуальное развитие организмов</b>		<b>10</b>
	4.1. Эмбриональное развитие животных		4
	4.2. Постэмбриональное развитие животных		2
	4.3. Онтогенез высших растений		1
	4.4. Общие закономерности онтогенеза		1
	4.5. Развитие организма и окружающая среда		2
<b>5</b>	<b>Основы генетики и селекции</b>		<b>36</b>
	5.1. История представлений о наследственности и изменчивости		1
	5.2. Основные закономерности наследственности		16
	5.3. Основные закономерности изменчивости		8

	5.4. Генетика человека		4
	5.5. Селекция растений, животных и микроорганизмов		7
6	<b>Эволюционное учение</b>	11	<b>37</b>
	6.1. Развитие представлений об эволюции живой природы до Ч. Дарвина		5
	6.2. Дарвинизм		9
	6.3. Синтетическая теория эволюции. Микроэволюция		14
	6.4. Основные закономерности эволюции. Макроэволюция		9
7	<b>Происхождение и начальные этапы развития жизни на земле</b>		<b>11</b>
	7.1. История представлений о возникновении жизни на Земле		3
	7.2. Предпосылки возникновения жизни на Земле		3
	7.3. Современные представления о возникновении жизни на Земле		4
8	<b>Развитие органического мира</b>		<b>18</b>
	8.1. Основные черты эволюции животного и растительного мира		8
	8.2. Происхождение человека		10
9	<b>Взаимоотношения организма и среды. Основы экологии</b>		<b>23</b>
	9.1. Понятие о биосфере		5
	9.2. Жизнь в сообществах		4
	9.3. Взаимоотношения организма и среды		10
	9.4. Взаимоотношения между организмами		4
10	<b>Биосфера и человек</b>		<b>12</b>
	10.1. Взаимосвязь природы и общества. Биология охраны природы		10
	10.2. Бионика		2
	<b>Обобщающий урок</b>	10	1
	<b>Итоговый контроль</b>	10	1
	<b>Итоговый урок</b>	10	1
		11	1
	Резервное время	10	2
	Итого	10	105
		11	102
			<b>207</b>



**СОДЕРЖАНИЕ**  
**курса «Биология»**  
**Профильный уровень**  
**10 класс**

**(3 ч в неделю, всего 102 ч, из них 2 ч — резервное время)**

**Введение (1 ч)**

Место курса «Общая биология» в системе естественно-научных дисциплин, а также в биологических науках. Цели и задачи курса. Значение предмета для понимания единства всего живого и взаимозависимости всех частей биосферы Земли. Биология как наука; предмет и методы изучения в биологии. Общая биология – дисциплина, изучающая основные закономерности возникновения, развития и поддержания жизни на Земле. Общая биология как один из источников формирования диалектико-материалистического мировоззрения. Общебиологические закономерности – основа рационального природопользования; сохранение окружающей среды; интенсификации сельскохозяйственного производства и сохранения здоровья человека. Связь биологических дисциплин с другими науками (химией, физикой, географией, астрономией, историей и др.). Роль биологии в формировании научных представлений о мире.

**Предметные результаты обучения**

На уровне запоминания:

- *называть* отдельные дисциплины, входящие в состав курса «Общая биология»;
- *характеризовать* методы изучения биологических систем;
- *воспроизводить* определения биологических понятий.

На уровне понимания:

- *характеризовать* целостность живой природы, взаимосвязи и взаимозависимость всех компонентов биосферы;
- *приводить примеры* связей в живой природе;
- *объяснять* зависимость жизнедеятельности каждого организма от всеобщих законов природы.

На уровне применения в типичных ситуациях:

- *уметь* соотносить биологические процессы с теориями, их объясняющими.

На уровне применения в нестандартных ситуациях:

- *обобщать* полученные при изучении учебного материала сведения, представлять их в структурированном виде;
- *обобщать* наблюдаемые биологические явления и процессы на эмпирическом уровне.

**Часть I**  
**ПРОИСХОЖДЕНИЕ И НАЧАЛЬНЫЕ ЭТАПЫ**  
**РАЗВИТИЯ ЖИЗНИ НА ЗЕМЛЕ (12 ч)**

## Раздел 1

### Многообразие живого мира. Основные свойства живой материи (5 ч)

#### Тема 1.1 Уровни организации живой материи (1 ч)

Жизнь как форма существования материи; определения понятия «жизнь» Жизнь и живое вещество; косное и биокосное вещество биосферы. Уровни организации живой материи и принципы их выделения; молекулярный, субклеточный, клеточный, тканевый и органный, организменный, популяционно-видовой, биоценотический и биосферный уровни организации живого.

#### Предметные результаты обучения

##### На уровне запоминания:

- *называть* компоненты биосферы, их состав;
- *характеризовать* уровни организации живой материи;
- *воспроизводить* перечень химических, биологических и других дисциплин, представители которых занимаются изучением процессов жизнедеятельности на различных уровнях организации.

##### На уровне понимания:

- *характеризовать* целостность живой природы, взаимосвязи и взаимозависимость всех компонентов биосферы;
- *приводить примеры* взаимосвязей процессов, протекающих на разных уровнях организации;
- *объяснять* зависимость жизнедеятельности каждого организма от всеобщих физических и химических законов.

##### На уровне применения в типичных ситуациях:

- *уметь* соотносить биологические процессы с теориями, их объясняющими.

##### На уровне применения в нестандартных ситуациях:

- *обобщать* полученные при изучении учебного материала сведения, представлять их в структурированном виде;
- *обобщать* наблюдаемые биологические явления и процессы на эмпирическом уровне.

#### Тема 1.2 Критерии живых систем (4 ч)

Единство химического состава живой материи; основные группы химических элементов и молекул, образующие живое вещество биосферы. Клеточное строение организмов, населяющих Землю. Обмен веществ (метаболизм) и саморегуляция в биологических системах; понятие о гомеостазе как условия существования живых систем. Самовоспроизведение; наследственность и изменчивость как основа существования живой материи, их проявления на различных уровнях организации живого. Рост и развитие. Раздражимость; формы избирательной реакции организмов на внешние воздействия (безусловные и условные рефлексy; таксисы, тропизмы и настии). Ритмичность процессов жизнедеятельности; биологические ритмы и их адаптивное значение. Дискретность живого вещества и взаимоотношение части и целого в биосистемах. Энергозависимость живых организмов; формы потребления энергии.

### **Предметные результаты обучения**

На уровне запоминания:

- *называть* отдельные свойства живых систем;
- *воспроизводить* определения биологических понятий.

На уровне понимания:

- *характеризовать* принципиальные отличия свойств живых систем от сходных процессов, происходящих в окружающей среде;
- *приводить примеры*, отражающие сущность процессов метаболизма в живых организмах, биоценозах и биосфере в целом;
- *объяснять* зависимость жизнедеятельности каждого организма от глобальных источников энергии.

На уровне применения в типичных ситуациях:

- *уметь* соотносить биологические процессы с событиями, происходящими в неживой природе.

На уровне применения в нестандартных ситуациях:

- *обобщать* полученные при изучении учебного материала сведения, представлять их в структурированном виде;
- *обобщать* наблюдаемые в природе биологические явления и процессы, сопоставляя их с событиями в неживой природе.

## **Раздел 2**

### **ВОЗНИКНОВЕНИЕ ЖИЗНИ НА ЗЕМЛЕ (7 ч)**

#### **Тема 2.1 История представлений о возникновении жизни (2 ч)**

Мифологические представления. Представления Аристотеля, Эмпедокла и других античных ученых. Первые научные попытки объяснения сущности и процесса возникновения жизни. Опыты Ф. Реди, взгляды У. Гарвея, Д. Нид-

гема; эксперименты Л. Пастера. Теории вечности жизни Г. Рихтера и других ученых (Г. Гельмгольц, Г. Томсон, С. Аррениус, П. Лазарев).

Материалистические представления о возникновении жизни на Земле.

Предпосылки возникновения жизни на Земле: космические и планетарные предпосылки; химические предпосылки эволюции материи в направлении возникновения органических молекул: первичная атмосфера и эволюция химических элементов, неорганических и органических молекул на ранних этапах развития Земли.

### **Предметные результаты обучения**

На уровне запоминания:

- *называть* отдельные гипотезы древних и средневековых ученых о возникновении и развитии жизни на Земле;
- *характеризовать* предпосылки возникновения жизни на Земле;
- *воспроизводить* определения биологических понятий.

На уровне понимания:

- *характеризовать* целостность живой природы, взаимосвязи и взаимозависимость всех компонентов биосферы;
- *приводить примеры* связей в живой природе;
- *объяснять* зависимость жизнедеятельности каждого организма от всеобщих законов природы.

На уровне применения в типичных ситуациях:

- *уметь* соотносить биологические процессы с теориями, их объясняющими.

На уровне применения в нестандартных ситуациях:

- *обобщать* полученные при изучении учебного материала сведения, представлять их в структурированном виде;
- *характеризовать* материалистические представления о возникновении жизни на Земле и их справедливость.

### **Тема 2.2 Современные представления о возникновении жизни (2 ч)**

Современные представления о возникновении жизни; взгляды Э.

Пфлюгера, Дж. Эллена. Эволюция химических элементов в космическом пространстве. Образование планетных систем. Первичная атмосфера Земли и химические предпосылки возникновения жизни. Источники энергии и возраст Земли. Условия среды на древней Земле; теория А. И. Опарина, опыты С. Миллера. Химическая эволюция. Небиологический синтез органических соединений.

### **Предметные результаты обучения**

На уровне запоминания:

- *называть* современные гипотезы о возникновении жизни (взгляды Э. Пфлюгера, Дж. Эллена);
- *характеризовать* процессы элементной и молекулярной эволюции в космическом пространстве;
- *воспроизводить* определения биологических понятий.

На уровне понимания:

- *характеризовать* условия среды на древней Земле: первичную атмосферу, литосферу и зарождающуюся гидросферу;
- *приводить примеры* источников энергии на древней Земле;
- *объяснять* механизм химической эволюции и небиологический синтез органических соединений, зависимость жизнедеятельности каждого организма от всеобщих законов природы;
- *объяснять* теорию А. И. Опарина, опыты С. Миллера.

На уровне применения в типичных ситуациях:

- *уметь* соотносить биологические процессы с реакциями, воспроизводящими их в лабораторных условиях.

На уровне применения в нестандартных ситуациях:

- *обобщать* полученные при изучении учебного материала сведения, представлять их в структурированном виде;
- *оценивать* адекватность модельных экспериментов для объяснения процесса возникновения живых систем из неживой материи.

**Тема 2.3 Теории происхождения протобиополимеров (1 ч)**

Термическая теория. Теория адсорбции. Значение работ С. Фокса и Дж. Бернала. Низкотемпературная теория К. Симонеску и Ф. Денеша. Коацерватные капли и их эволюция. Теории происхождения протобиополимеров. Свойства коацерватов: реакции обмена веществ, самовоспроизведение. Гипотеза мира РНК. Эволюция протобионтов: формирование внутренней среды, появление катализаторов органической природы, эволюция энергетических систем и метаболизма; возникновение генетического кода.

**Предметные результаты обучения**

На уровне запоминания:

- *называть* современные гипотезы о возникновении жизни (взгляды Э. Пфлюгера, Дж. Эллена);
- *характеризовать* термическую теорию С. Фокса; теорию адсорбции Дж. Бернала;
- *воспроизводить* определения биологических понятий;
- *называть* отдельные этапы доклеточной эволюции;
- *характеризовать* коацерватные капли и их эволюцию; теории происхождения протобиополимеров;
- *воспроизводить* определения биологических понятий и терминов.

На уровне понимания:

- *характеризовать* этапы эволюции протобионтов: появление катализаторов органической природы;
- *приводить примеры* эволюции энергетических систем и метаболизма;
- *объяснять* формирование внутренней среды организмов, возникновение генетического кода;
- *характеризовать* гипотезу мира РНК.

На уровне применения в типичных ситуациях:

- *уметь* соотносить биологические процессы с теориями, их объясняющими.

На уровне применения в нестандартных ситуациях:

- *обобщать* полученные при изучении учебного материала сведения и представлять их в структурированном виде;
- *давать* аргументированную критику идеалистических представлений о сущности и возникновении жизни.

#### **Тема 2.4 Эволюция протобионтов (1 ч)**

Возникновение энергетических систем: роль пирофосфата. Образование полимеров; значение неспецифической каталитической активности полипептидов. Совершенствование метаболических реакций. Роль энергии солнечно-го света; возникновение фотосинтеза.

##### **Предметные результаты обучения**

На уровне запоминания:

- *называть* отдельные этапы предбиологической эволюции;
- *характеризовать* появление энергетических систем;
- *воспроизводить* сущность гипотез возникновения биополимеров;
- *воспроизводить* определения биологических понятий.

На уровне понимания:

- *характеризовать* теорию симбиогенеза в происхождении эукариотической клетки;
- *приводить* примеры симбиотических связей в живой природе;
- *объяснять* доказательства возникновения энергетических систем и биополимеров.

На уровне применения в типичных ситуациях:

- *уметь* соотносить черты организации коацерватов и клеточных форм.

На уровне применения в нестандартных ситуациях:

- *обобщать* полученные при изучении учебного материала сведения и представлять их в структурированном виде.

#### **Тема 2.5 Начальные этапы биологической эволюции (1 ч)**

Начальные этапы биологической эволюции. Прокариотические клетки. Теория симбиогенетического происхождения эукариотической клетки и ее доказательства; возникновение фотосинтеза, эукариот, полового процесса и многоклеточности. Теории происхождения многоклеточных организмов (Э. Геккель, И. И. Мечников, А. В. Иванов).

##### **Предметные результаты обучения**

На уровне запоминания:

- *называть* отдельные этапы биологической эволюции;
- *характеризовать* строение про- и эукариотической клетки;
- *воспроизводить* сущность гипотез возникновения многоклеточных;
- *воспроизводить* определения биологических понятий.

На уровне понимания:

- *характеризовать* теорию симбиогенеза в происхождении эукариотической клетки;
- *приводить примеры* симбиотических связей в живой природе;
- *объяснять* доказательства теории симбиогенеза в происхождении эукариотической клетки;
- *демонстрировать* возможность сравнения гипотез возникновения многоклеточных.

На уровне применения в типичных ситуациях:

- *уметь* соотносить черты организации многоклеточных и колониальных форм;
- *оценивать* вклад представлений Э. Геккеля, И. И. Мечникова и А. В. Иванова в становление современных представлений о происхождении многоклеточных животных.

На уровне применения в нестандартных ситуациях:

- *обобщать* полученные при изучении учебного материала сведения и представлять их в структурированном виде;
- *обобщать* наблюдаемые биологические явления и процессы в ходе индивидуального и исторического развития животных.

## **Часть II**

### **УЧЕНИЕ О КЛЕТКЕ (40 ч)**

#### **Раздел 3**

#### **ХИМИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ КЛЕТКИ (15 ч)**

##### **Тема 3.1 Неорганические вещества, входящие в состав клетки (3 ч)**

Элементный состав живого вещества биосферы. Распространенность элементов, их вклад в образование живой материи и объектов неживой природы. Макроэлементы, микроэлементы; их вклад в образование неорганических и органических молекул живого вещества. Неорганические молекулы живого вещества. Вода, ее химические свойства и биологическая роль: растворитель гидрофильных молекул, среда протекания биохимических превращений. Роль воды в компартментализации и межмолекулярных взаимодействиях, терморегуляция и др. Соли неорганических кислот, их вклад в обеспечение процессов жизнедеятельности и поддержание гомеостаза. Роль катионов и анионов в обеспечении процессов жизнедеятельности. Осмос и осмотическое давление; осмотическое поступление молекул в клетку. Буферные системы клетки и организма.

#### **Предметные результаты обучения**

На уровне запоминания:

- *называть* отдельные элементы, образующие молекулы живого вещества: макроэлементы, микроэлементы; их вклад в образование неорганических и органических молекул;

- *характеризовать* неорганические молекулы живого вещества: вода (химические свойства и биологическая роль); соли неорганических кислот (их вклад в обеспечение процессов жизнедеятельности и поддержание гомеостаза);
- *воспроизводить* определения биологических понятий.

На уровне понимания:

- *характеризовать* осмос и осмотическое давление; осмотическое поступление молекул в клетку;
- *характеризовать* буферные системы клетки и организма;
- *приводить примеры* роли воды в компартментализации, межмолекулярных взаимодействиях и теплорегуляции;
- *объяснять* значение осмоса и осмотического давления для жизнедеятельности клетки;
- *объяснять* значение буферных систем клетки и организма в обеспечении гомеостаза.

На уровне применения в типичных ситуациях:

- *уметь* объяснять биологическую роль воды как растворителя гидрофильных молекул;
- *характеризовать* воду как среду протекания биохимических превращений;
- *объяснять* роль воды в компартментализации и межмолекулярных взаимодействиях.

На уровне применения в нестандартных ситуациях:

- *обобщать* полученные при изучении учебного материала сведения и представлять их в структурированном виде;
- *обобщать* наблюдаемые биологические явления и выделять в них значение воды.

### **Тема 3.2 Органические вещества, входящие в состав клетки (12 ч)**

Органические молекулы. Биологические полимеры – белки.

Структурная организация молекул белка: первичная, варианты вторичной, третичная и четвертичная; химические связи, их удерживающие; фолдинг.

Свойства бел-

ков: водорастворимость, термолабильность, поверхностный заряд и другие; денатурация (обратимая и необратимая), ренатурация – биологический смысл и практическое значение. Функции белковых молекул. Биологические катализаторы – белки, их классификация, свойства и роль в обеспечении процессов жизнедеятельности. Регуляторная и информационно-коммуникативная роль белков; транспортные и двигательные белки; антитела.

Углеводы в жизни растений, животных, грибов и микроорганизмов.

Структурно-функциональные особенности организации моно- и дисахаридов.

Строение и биологическая роль биополимеров – полисахаридов.



Жиры — основной структурный компонент клеточных мембран и источник энергии. Особенности строения жиров и липоидов, лежащие в основе их функциональной активности на уровне клетки и целостного организма.

Нуклеиновые кислоты. ДНК – молекулы наследственности; история изучения. Уровни структурной организации; структура полинуклеотидных цепей, правило комплементарности — правило Чаргаффа, двойная спираль (Дж. Уотсон и Ф. Крик); биологическая роль ДНК. Генетический код, свойства кода. Ген: структура и функции; гены, кодирующие РНК, мобильные генетические элементы. Геном; геном человека. РНК: информационные, транспортные, рибосомальные, каталитические и регуляторные. Редупликация ДНК, передача наследственной информации из поколения в поколение.

### **Предметные результаты обучения**

#### На уровне запоминания:

- *называть* органические молекулы, входящие в состав клетки;
- *характеризовать* биологические полимеры – белки;
- *характеризовать* структурную организацию белков: первичную, вторичную, третичную и четвертичную структуры;
- *описывать* свойства и функции белков;
- *характеризовать* углеводы в жизни растений, животных, грибов и микроорганизмов;
- *описывать* роль жиров как основных компонентов клеточных мембран и источника энергии;
- *характеризовать* нуклеиновые кислоты – ДНК и РНК;
- *воспроизводить* определения биологических понятий.

#### На уровне понимания:

- *характеризовать* механизм биологического катализа с участием ферментов;
- *приводить примеры* денатурации и ренатурации белков и значения этих процессов;
- *объяснять* уровни структурной организации ДНК: структуру полинуклеотидных цепей, правило комплементарности, двойную спираль (Дж. Уотсон и Ф. Крик);
- *описывать* генетический код и *объяснять* свойства кода;
- *характеризовать* ген, его структуру и функции; гены, кодирующие РНК, мобильные генетические элементы.

#### На уровне применения в типичных ситуациях:

- *уметь* объяснять редупликацию ДНК, передачу наследственной информации из поколения в поколение;
- *соотносить* структуру ДНК и строение белков, синтезируемых в клетке.

#### На уровне применения в нестандартных ситуациях:

- *обобщать* полученные при изучении учебного материала сведения и представлять их в структурированном виде;
- *обобщать* наблюдаемые биологические явления и выявлять их биологический смысл.

## Раздел 4

### РЕАЛИЗАЦИЯ НАСЛЕДСТВЕННОЙ ИНФОРМАЦИИ. МЕТАБОЛИЗМ (9 ч)

#### Тема 4.1 Анаболизм (6 ч)

Совокупность реакций биологического синтеза – пластический обмен, или анаболизм. Регуляция активности генов прокариот; оперон: опероны индуцибельные и репрессибельные. Регуляция активности генов эукариот. Структурная часть гена. Регуляторная часть гена: промоторы, энхансеры и инсуляторы. Передача наследственной информации из ядра в цитоплазму; транскрипция, транскрипционные факторы. Структура ДНК-связывающих белков. Процессинг РНК; сплайсинг, альтернативный сплайсинг, биологический смысл и значение. Механизм обеспечения синтеза белка; трансляция; ее сущность и механизм, стабильность иРНК и контроль экспрессии генов.

Каталитический характер реакций обмена веществ. Реализация наследственной информации: биологический синтез белков и других органических молекул в клетке.

#### Предметные результаты обучения

##### На уровне запоминания:

- *называть* реакции биологического синтеза, составляющие пластический обмен;
- *характеризовать* оперон: опероны индуцибельные и репрессибельные;
- *воспроизводить* определения гена; структурной и регуляторной части гена;
- *воспроизводить* определения биологических понятий.

##### На уровне понимания:

- *характеризовать* регуляцию активности генов прокариот;
- *характеризовать* регуляторную часть гена эукариот: промоторы, энхансеры и инсуляторы;
- *характеризовать* процессинг РНК; сплайсинг, альтернативный сплайсинг, биологический смысл и значение;
- *приводить примеры* связей в живой природе;
- *объяснять* зависимость жизнедеятельности каждого организма от всеобщих законов природы;
- *описывать* механизм обеспечения синтеза белка; трансляцию; ее сущность и механизм, стабильность иРНК и контроль экспрессии генов;
- *объяснять* механизм реализации наследственной информации: биологический синтез белков и других органических молекул в клетке.

На уровне применения в типичных ситуациях:

- *уметь* соотносить биологические процессы с теориями, их объясняющими.

На уровне применения в нестандартных ситуациях:

- *обобщать* полученные при изучении учебного материала сведения и представлять их в структурированном виде;
- *обобщать* наблюдаемые биологические явления и процессы на эмпирическом уровне.

#### **Тема 4.2 Энергетический обмен – катаболизм (1 ч)**

Энергетический обмен; структура и функции АТФ. Этапы энергетического обмена. Автотрофный и гетеротрофный типы обмена. Анаэробное и аэробное расщепление органических молекул. Подготовительный этап, роль лизосом; неполное (бескислородное) расщепление. Полное кислородное окисление; локализация процессов в митохондриях. Сопряжение расщепления глюкозы в клетке с распадом и синтезом АТФ. Компартиментализация процессов метаболизма и локализация специфических ферментов в мембранах определенных клеточных структур. Понятие о гомеостазе; принципы нервной и эндокринной регуляции процессов превращения веществ и энергии в клетке.

#### **Предметные результаты обучения**

На уровне запоминания:

- *описывать* структуру и называть функции АТФ;
- *характеризовать* анаэробное и аэробное расщепление органических молекул;
- *воспроизводить* определения биологических понятий.

На уровне понимания:

- *характеризовать* полное кислородное окисление органических молекул; локализацию процессов энергетического обмена в митохондриях;
- *приводить примеры* анаэробного и аэробного расщепления органических молекул;
- *объяснять* понятие гомеостаза;
- *характеризовать* принципы нервной и эндокринной регуляции процессов превращения веществ и энергии в клетке.

На уровне применения в типичных ситуациях:

- *уметь* соотносить процессы метаболизма со структурами, их осуществляющими.

На уровне применения в нестандартных ситуациях:

- *обобщать* полученные при изучении учебного материала сведения и представлять их в структурированном виде;
- *обобщать* наблюдаемые биологические явления и процессы на эмпирическом уровне.

#### **Тема 4.3 Автотрофный тип обмена (1 ч)**

Фотосинтез; световая фаза и особенности организации тилакоидов гран, энергетическая ценность. Темновая фаза фотосинтеза, процессы, в ней протекающие, использование энергии. Типы фотосинтеза и источники водорода для образования органических молекул; реакции световой и темновой фазы фотосинтеза. Хемосинтез.

### **Предметные результаты обучения**

На уровне запоминания:

- *приводить* отдельные реакции фотосинтеза;
- *характеризовать* место протекания фотосинтетических реакций в клетке;
- *воспроизводить* определения биологических понятий.

На уровне понимания:

- *характеризовать* световую фазу фотосинтеза и особенности организации тилакоидов гран;
- *характеризовать* темновую фазу фотосинтеза и процессы, в ней протекающие;
- *приводить примеры* типов фотосинтеза, при которых используются разные источники водорода для образования органических молекул;
- *объяснять* зависимость реакций световой и темновой фаз фотосинтеза от уровня освещенности.

На уровне применения в типичных ситуациях:

- *уметь* соотносить процессы синтеза органических молекул и образования АТФ при фотосинтезе.

На уровне применения в нестандартных ситуациях:

- *обобщать* полученные при изучении учебного материала сведения и представлять их в структурированном виде;
- *обобщать* наблюдаемые биологические явления и процессы.

## **Раздел 5**

### **СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИИ КЛЕТОК (16 ч)**

#### **Тема 5.1 Прокариотическая клетка (2 ч)**

Предмет и задачи цитологии. Методы изучения клетки: световая и электронная микроскопия; биохимические и иммунологические методы. Два типа клеточной организации: прокариотические и эукариотические клетки. Строение цитоплазмы бактериальной клетки; локализация ферментных систем и организация метаболизма у прокариот. Генетический аппарат бактерий; особенности реализации наследственной информации. Особенности жизнедеятельности бактерий: автотрофные и гетеротрофные бактерии; аэробные и анаэробные микроорганизмы. Спорообразование и его биологическое значение. Размножение; половой процесс у бактерий; рекомбинации. Место и роль прокариот в биоценозах.

### **Предметные результаты обучения**

На уровне запоминания:

- *называть* методы изучения клетки: световую и электронную микроскопию; биохимические и иммунологические методы;
- *характеризовать* строение цитоплазмы бактериальной клетки;
- *воспроизводить* определения биологических понятий.

На уровне понимания:

- *характеризовать* генетический аппарат бактерий; особенности реализации наследственной информации;
- *характеризовать* спорообразование и *выделять* его биологическое значение;
- *приводить примеры* бактерий; *выделять* их значение в живой природе.
- *объяснять* особенности жизнедеятельности бактерий.

На уровне применения в типичных ситуациях:

- *уметь* соотносить автотрофные и гетеротрофные бактерии;
- *различать* аэробные и анаэробные микроорганизмы.

На уровне применения в нестандартных ситуациях:

- *обобщать* полученные при изучении учебного материала сведения и представлять их в структурированном виде;
- *обобщать* наблюдаемые биологические явления и процессы.

## **Тема 5.2 Эукариотическая клетка (7 ч)**

Цитоплазма эукариотической клетки. Мембранный принцип организации клеток; строение биологической мембраны, морфологические и функциональные особенности мембран различных клеточных структур. Органеллы цитоплазмы, их структура и функции. Наружная цитоплазматическая мембрана, эндоплазматическая сеть, аппарат Гольджи, лизосомы; механизм внутриклеточного пищеварения. Митохондрии – энергетические станции клетки; механизмы клеточного дыхания. Рибосомы и их участие в процессах трансляции. Клеточный центр. Органоиды движения: жгутики и реснички. Цитоскелет. Специальные органоиды цитоплазмы: сократительные вакуоли и др. Взаимодействие органоидов в обеспечении процессов метаболизма. Клеточное ядро – центр управления жизнедеятельностью клетки. Структуры клеточного ядра: ядерная оболочка, хроматин (гетерохроматин и эухроматин), ядрышко. Кариоплазма; химический состав и значение для жизнедеятельности ядра. Дифференциальная активность генов; эухроматин. Хромосомы. Структура хромосом в различные периоды жизненного цикла клетки; кариотип, понятие о гомологичных хромосомах. Диплоидный и гаплоидный наборы хромосом.

### **Предметные результаты обучения**

На уровне запоминания:

- *называть* принципы организации клеток эукариот;
- *характеризовать* органеллы цитоплазмы, их структуру и функции;
- *характеризовать* структуры клеточного ядра: ядерную оболочку, хроматин (гетерохроматин и эухроматин) и ядрышко;

- *описывать* кариотип;
- *воспроизводить* определения биологических понятий.

На уровне понимания:

- *характеризовать* явление дифференциальной активности генов; эухроматин;
- *приводить примеры* диплоидного и гаплоидного набора хромосом различных видов живых организмов;
- *демонстрировать понимание* понятия «гомологичные хромосомы»;
- *объяснять* структуру хромосом в различные периоды жизненного цикла клетки.

На уровне применения в типичных ситуациях:

- *уметь* соотносить структуру хроматина с его биологической активностью.

На уровне применения в нестандартных ситуациях:

- *обобщать* полученные при изучении учебного материала сведения и представлять их в структурированном виде;
- *обобщать* наблюдаемые в клетке процессы

### **Тема 5.3 Жизненный цикл клетки. деление клеток (3 ч)**

Клетки в многоклеточном организме. Понятие о дифференцировке клеток многоклеточного организма. Жизненный цикл клеток. Ткани организма с разной скоростью клеточного обновления: обновляющиеся, растущие и стабильные. Размножение клеток. Митотический цикл: интерфаза – период подготовки клетки к делению, редупликация ДНК; митоз, фазы митотического

деления и преобразования хромосом в них. Механизм образования веретена деления и расхождения дочерних хромосом в анафазе. Биологический смысл митоза. Биологическое значение митоза (бесполое размножение, рост, восполнение клеточных потерь в физиологических и патологических условиях).

Регуляция жизненного цикла клетки многоклеточного организма. Факторы роста. Запрограммированная клеточная гибель – апоптоз; регуляция апоптоза. Понятие о регенерации. Нарушения интенсивности клеточного размножения и заболевания человека и животных: трофические язвы, доброкачественные и злокачественные опухоли и др.

#### **Предметные результаты обучения**

На уровне запоминания:

- *называть* типы клеток в многоклеточном организме;
- *характеризовать* митотический цикл: интерфазу – период подготовки клетки к делению, редупликацию ДНК; митоз;
- *характеризовать* биологический смысл и биологическое значение митоза;
- *характеризовать* запрограммированную клеточную гибель – апоптоз,
- *знать* его биологическое значение;

- *воспроизводить* определения биологических понятий.

На уровне понимания:

- *характеризовать* дифференцировку клеток многоклеточного организма и ее механизмы;
- *характеризовать* редупликацию ДНК; описывать механизмы удвоения ДНК;
- *характеризовать* митоз, фазы митотического деления и преобразования хромосом в них;
- *характеризовать* механизм образования веретена деления и расхождения дочерних хромосом в анафазе;
- *характеризовать* регуляцию жизненного цикла клетки многоклеточного организма, факторы роста;
- *приводить примеры* продолжительности митотического и жизненного цикла клеток многоклеточного организма;
- *объяснять* процесс регенерации.

На уровне применения в типичных ситуациях:

- *уметь* соотносить клеточное размножение с процессами роста, физиологической и репаративной регенерации.

На уровне применения в нестандартных ситуациях:

- *обобщать* полученные при изучении учебного материала сведения и представлять их в структурированном виде;
- *обобщать* знания о нарушении интенсивности клеточного размножения и заболеваниях человека и животных.

#### **Тема 5.4 Особенности строения растительных клеток (2 ч)**

Особенности строения растительных клеток; вакуоли и пластиды. Виды пластид; их структура и функциональные особенности. Клеточная стенка. Особенности строения клеток грибов. Включения, значение и роль в метаболизме клеток.

#### **Предметные результаты обучения**

На уровне запоминания:

- *называть* отдельные компоненты растительных клеток, отличающие их от клеток животных и грибов;
- *характеризовать* особенности строения клеток грибов;
- *воспроизводить* определения биологических понятий.

На уровне понимания:

- *характеризовать* виды пластид; их структуру и функциональные особенности;
- *приводить примеры* связей растений с представителями других царств в живой природе;
- *объяснять* зависимость жизнедеятельности растительного организма от факторов среды обитания.

На уровне применения в типичных ситуациях:

- *уметь* соотносить в метаболизме клеток растений реакции анаболизма и катаболизма.

На уровне применения в нестандартных ситуациях:

- *обобщать* полученные при изучении учебного материала сведения и представлять их в структурированном виде;
- *обобщать* наблюдаемые биологические явления в растительных клетках и процессы на эмпирическом уровне

### **Тема 5.5 Клеточная теория строения организмов (1 ч)**

Клеточная теория строения организмов. История развития клеточной теории; работы М.Шлейдена, Т. Шванна, Р. Броуна, Р. Вирхова и других ученых. Основные положения клеточной теории; современное состояние клеточной теории строения организмов. Значение клеточной теории для развития биологии.

#### **Предметные результаты обучения**

На уровне запоминания:

- *называть* отдельные положения клеточной теории;
- *характеризовать* историю развития клеточной теории; работы М. Шлейдена, Т. Шванна, Р. Броуна, Р. Вирхова и других ученых;
- *воспроизводить* определения биологических понятий.

На уровне понимания:

- *характеризовать* значение клеточной теории для развития биологии;
- *приводить примеры* использования клеточной теории;
- *объяснять* современное состояние клеточной теории строения организмов.

На уровне применения в типичных ситуациях:

- *уметь* соотносить биологические процессы с теориями, их объясняющими.

На уровне применения в нестандартных ситуациях:

- *обобщать* полученные при изучении учебного материала сведения и представлять их в структурированном виде;
- *обобщать* наблюдаемые биологические явления с позиций клеточной теории строения организмов.

### **Тема 5.6 Неклеточная форма жизни. вирусы (1 ч)**

Вирусы – внутриклеточные паразиты на генетическом уровне. Открытие вирусов, механизм взаимодействия вируса и клетки, инфекционный процесс. Вертикальный и горизонтальный тип передачи вирусов. Заболевания животных и растений, вызываемые вирусами. Вирусные заболевания, встречающиеся у человека; грипп, гепатит, СПИД. Бактериофаги. Происхождение вирусов. Меры профилактики распространения вирусных заболеваний.

#### **Предметные результаты обучения**

На уровне запоминания:



- *называть* заболевания животных и растений, вызываемые вирусами;
- *характеризовать* заболевания животных и растений, вызываемые вирусами;
- *воспроизводить* определения биологических понятий.

На уровне понимания:

- *характеризовать* вирусы как внутриклеточных паразитов на генетическом уровне;
- *приводить примеры* вертикального и горизонтального типа передачи вирусов;
- *объяснять* механизмы развития у человека гепатита и СПИДа;
- *объяснять* процессы происхождения вирусов.

На уровне применения в типичных ситуациях:

- *уметь* обосновать меры профилактики распространения вирусных заболеваний.

На уровне применения в нестандартных ситуациях:

- *обобщать* полученные при изучении учебного материала сведения и представлять их в структурированном виде;
- *обобщать* наблюдаемые биологические явления и процессы на эмпирическом уровне.

### **Часть III**

## **РАЗМНОЖЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ОРГАНИЗМОВ (22 ч)**

### **Раздел 6**

## **РАЗМНОЖЕНИЕ ОРГАНИЗМОВ (8 ч)**

### **Тема 6.1 Бесполое размножение растений и животных (1 ч)**

Формы бесполого размножения: митотическое деление клеток одноклеточных; спорообразование, почкование у одноклеточных и многоклеточных организмов; вегетативное размножение. Биологический смысл и эволюционное значение бесполого размножения

### **Предметные результаты обучения**

На уровне запоминания:

- *называть* формы бесполого размножения;
- *характеризовать* митотическое деление клеток одноклеточных; спорообразование, почкование у одноклеточных и многоклеточных организмов; вегетативное размножение;
- *воспроизводить* определения биологических понятий.

На уровне понимания:

- *характеризовать* биологический смысл и эволюционное значение бесполого размножения;
- *приводить примеры* бесполого размножения животных и растений.

На уровне применения в типичных ситуациях:

- *уметь* соотносить биологические процессы с теориями, их объясняющими.

На уровне применения в нестандартных ситуациях:

- *обобщать* полученные при изучении учебного материала сведения и представлять их в структурированном виде;
- *обобщать* наблюдаемые биологические явления и процессы.

### **Тема 6.2 Половое размножение (7 ч)**

Половое размножение растений и животных; биологический смысл. Гаметогенез. Периоды образования половых клеток: размножение и рост. Период созревания (мейоз); профазы-1 и процессы, в ней происходящие: конъюгация, кроссинговер. Механизм, генетические последствия и биологический смысл кроссинговера. Биологическое значение и биологический смысл мейоза. Период формирования половых клеток; сущность и особенности течения. Особенности сперматогенеза и овогенеза. Осеменение и оплодотворение. Моно- и полиспермия; биологическое значение. Наружное и внутреннее оплодотворение. Партеогенез. Эволюционное значение полового размножения.

#### **Предметные результаты обучения**

На уровне запоминания:

- *называть* периоды образования половых клеток;
- *характеризовать* половое размножение растений и животных;
- *характеризовать* осеменение и оплодотворение;
- *воспроизводить* определения биологических понятий.

На уровне понимания:

- *характеризовать* гаметогенез; период созревания – мейоз;
- *приводить примеры* связей в живой природе;
- *объяснять* процессы, происходящие в профазе-1: конъюгацию, кроссинговер;
- *объяснять* биологическое значение и биологический смысл мейоза;
- *характеризовать* наружное и внутреннее оплодотворение;
- *характеризовать* партеогенез;
- *характеризовать* период формирования половых клеток, его сущность и особенности течения.

На уровне применения в типичных ситуациях:

- *уметь* соотносить особенности сперматогенеза и овогенеза с функциями яйцеклеток и сперматозоидов;
- *уметь* выделять эволюционное значение полового размножения.

На уровне применения в нестандартных ситуациях:

- *обобщать* полученные при изучении учебного материала сведения и представлять их в структурированном виде;
- *обобщать* наблюдаемые биологические явления и процессы.

## **Раздел 7**

### **ИНДИВИДУАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ ОРГАНИЗМОВ (ОНТОГЕНЕЗ) (14 ч)**

#### **Тема 7.1 Краткие исторические сведения (1 ч)**

«История развития животных» К. М. Бэра и учение о зародышевых листках. Эволюционная эмбриология; работы А. О. Ковалевского, И. И. Мечникова и А. Н. Северцова. Современные представления о зародышевых листках. Принципы развития беспозвоночных и позвоночных животных.

### **Предметные результаты обучения**

#### На уровне запоминания:

- *называть* ученых, внесших вклад в развитие представлений об индивидуальном развитии;
- *характеризовать* учение о зародышевых листках;
- *воспроизводить* определения биологических понятий.

#### На уровне понимания:

- *характеризовать* принципы развития беспозвоночных и позвоночных животных;
- *характеризовать* современные представления о зародышевых листках;
- *приводить примеры* производных зародышевых листков у позвоночных животных.

#### На уровне применения в типичных ситуациях:

- *уметь* соотносить биологические процессы с теориями, их объясняющими.

#### На уровне применения в нестандартных ситуациях:

- *обобщать* полученные при изучении учебного материала сведения и представлять их в структурированном виде;
- *обобщать* наблюдаемые биологические явления и процессы.

### **Тема 7.2 Эмбриональный период развития (5 ч)**

Типы яйцеклеток; полярность, распределение желтка и генетических детерминант. Оболочки яйца; активация оплодотворенных яйцеклеток к разви-

тию. Основные закономерности дробления; тотипотентность бластомеров; образование однослойного зародыша — бластулы. Гастрюляция; закономерности образования двуслойного зародыша — гастрюлы.

Зародышевые листки

и их дальнейшая дифференцировка; гомология зародышевых листков.

Первичный органогенез (нейруляция) и дальнейшая дифференцировка тканей,

органов и систем. Регуляция эмбрионального развития; детерминация и эмбриональная индукция. Генетический контроль развития. Роль нервной и эндокринной систем в обеспечении эмбрионального развития организмов.

### **Предметные результаты обучения**

#### На уровне запоминания:

- *называть* типы яйцеклеток, полярность;
- *характеризовать* распределение желтка и генетических детерминант;
- *характеризовать* периодизацию онтогенеза; общие закономерности его этапов;

- *воспроизводить* определения биологических понятий.

На уровне понимания:

- *характеризовать* основные закономерности дробления; тотипотентность бластомеров; образование однослойного зародыша – бластулы;
- *характеризовать* гастрюляцию; закономерности образования двуслойного зародыша – гастрюлы;
- *характеризовать* первичный органогенез (нейруляция) и дальнейшую дифференцировку тканей, органов и систем;
- *объяснять* регуляцию эмбрионального развития; детерминацию и эмбриональную индукцию;
- *объяснять* механизмы генетического контроля развития;
- *приводить примеры* эмбрионального развития различных животных.

На уровне применения в типичных ситуациях:

- *уметь* соотносить роль нервной и эндокринной систем в обеспечении эмбрионального развития организмов;
- *характеризовать* гомологию зародышевых листков.

На уровне применения в нестандартных ситуациях:

- *обобщать* полученные при изучении учебного материала сведения и представлять их в структурированном виде;
- *обобщать* наблюдаемые биологические явления и процессы.

### **Тема 7.3 Постэмбриональный период развития (2 ч)**

Закономерности постэмбрионального периода развития. Прямое развитие; дорепродуктивный, репродуктивный и пострепродуктивный периоды.

Непрямое развитие; полный и неполный метаморфоз. Биологический смысл развития с метаморфозом. Стадии постэмбрионального развития при непрямом развитии (личинка, куколка, иммаго). Старение и смерть; биология продолжительности жизни.

#### **Предметные результаты обучения**

На уровне запоминания:

- *называть* отдельные этапы постэмбрионального развития при прямом и непрямом развитии;
- *характеризовать* непрямое развитие; полный и неполный метаморфоз;
- *воспроизводить* определения биологических понятий.

На уровне понимания:

- *характеризовать* закономерности постэмбрионального периода развития;
- *приводить примеры* развития с метаморфозом;
- *объяснять* биологический смысл развития с метаморфозом.

На уровне применения в типичных ситуациях:

- *уметь* соотносить биологические процессы с теориями, их объясняющими.

На уровне применения в нестандартных ситуациях:

- *обобщать* полученные при изучении учебного материала сведения и представлять их в структурированном виде;
- *обобщать* наблюдаемые биологические явления и процессы.

**Тема 7.4 Общие закономерности онтогенеза (1 ч)**

Сходство зародышей и эмбриональная дивергенция признаков (закон К. Бэра). Биогенетический закон (Э. Геккель и К. Мюллер). Работы академика А. Н. Северцова об эмбриональной изменчивости (изменчивость всех стадий онтогенеза; консервативность ранних стадий эмбрионального развития; возникновение изменений как преобразований стадий развития и полное выпадение предковых признаков).

**Предметные результаты обучения**

На уровне запоминания:

- *формулировать* закон зародышевого сходства и биогенетический закон;
- *характеризовать* сходство зародышей и эмбриональную дивергенцию признаков;
- *воспроизводить* определения биологических понятий.

На уровне понимания:

- *характеризовать* целостность онтогенеза;
- *приводить примеры* консервативности ранних стадий эмбрионального развития;
- *объяснять* возникновение изменений в онтогенезе как преобразование стадий развития;
- *объяснять* полное выпадение предковых признаков в процессе развития организма.

На уровне применения в типичных ситуациях:

- *уметь* объяснять возникновение изменений в эмбриональном периоде как основу преобразований онтогенеза в целом.

На уровне применения в нестандартных ситуациях:

- *обобщать* полученные при изучении учебного материала сведения и представлять их в структурированном виде;
- *обобщать* наблюдаемые биологические явления и процесс

**Тема 7.5 Развитие организма и окружающая среда (3 ч)**

Роль факторов окружающей среды в эмбриональном и постэмбриональном развитии организма. Критические периоды развития. Влияние изменений гомеостаза организма матери и плода в результате воздействия токсических веществ (табачного дыма, алкоголя, наркотиков и т. д.) на ход эмбрионального и постэмбрионального периодов развития (врожденные уродства).

**Предметные результаты обучения**

На уровне запоминания:

- *называть* отдельные факторы окружающей среды, негативно влияющие на развитие;
- *характеризовать* критические периоды развития;
- *воспроизводить* определения биологических понятий.

На уровне понимания:

- *характеризовать* влияние изменений гомеостаза организма матери на развитие плода;
- *приводить примеры* влияния токсических веществ (табачного дыма, алкоголя, наркотиков и т. д.) на ход эмбрионального и постэмбрионального периодов развития;
- *объяснять* зависимость жизнедеятельности каждого организма от условий окружающей среды.

На уровне применения в типичных ситуациях:

- *уметь* соотносить биологические процессы с теориями, их объясняющими.

На уровне применения в нестандартных ситуациях:

- *обобщать* полученные при изучении учебного материала сведения и представлять их в структурированном виде;
- *обобщать* наблюдаемые биологические явления и процессы на эмпирическом уровне.

### **Тема 7.6 Регенерация (2 ч)**

Понятие о регенерации; внутриклеточная, клеточная, тканевая и органная регенерация. Физиологическая и репаративная регенерация. Эволюция способности к регенерации у позвоночных животных.

#### **Предметные результаты обучения**

На уровне запоминания:

- *называть* формы регенерации;
- *характеризовать* методы изучения регенерации биологических систем;
- *воспроизводить* определения биологических понятий.

На уровне понимания:

- *характеризовать* внутриклеточную, клеточную, тканевую и органную регенерацию;
- *приводить примеры* регенерации у различных представителей животного и растительного мира;
- *объяснять* эволюцию способности к регенерации у позвоночных животных.

На уровне применения в типичных ситуациях:

- *уметь* соотносить биологические процессы с теориями, их объясняющими.

На уровне применения в нестандартных ситуациях:

- *обобщать* полученные при изучении учебного материала сведения и представлять их в структурированном виде;

- *обобщать* наблюдаемые биологические явления и процессы на эмпирическом уровне.

## **Часть IV ОСНОВЫ ГЕНЕТИКИ И СЕЛЕКЦИИ (37 ч)**

### **Раздел 8**

#### **ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ГЕНЕТИКИ (2 ч)**

Представления древних о родстве и характере передачи признаков из поколения в поколение. Взгляды средневековых ученых на процессы наследования признаков. История развития генетики. Основные понятия генетики. Признаки и свойства; гены, аллельные гены. Гомозиготные и гетерозиготные организмы. Генотип и фенотип организма; генофонд.

#### **Предметные результаты обучения**

##### На уровне запоминания:

- *называть* основные понятия генетики;
- *характеризовать* представления древних о родстве и характере передачи признаков из поколения в поколение;
- *характеризовать* взгляды средневековых ученых на процессы наследования признаков;
- *воспроизводить* определения биологических понятий.

##### На уровне понимания:

- *характеризовать* основные понятия генетики: признаки и свойства; гены, аллельные гены; гомозиготные и гетерозиготные организмы;
- *характеризовать* генотип как систему взаимодействующих генов организма; генофонд;
- *характеризовать* фенотип организма как результат взаимодействия генотипа и факторов окружающей среды;
- *приводить примеры* доминантных и рецессивных признаков;
- *объяснять* зависимость проявления каждого гена от генотипической среды.

##### На уровне применения в типичных ситуациях:

- *уметь* соотносить ген и признак.

##### На уровне применения в нестандартных ситуациях:

- *обобщать* полученные при изучении учебного материала сведения и представлять их в структурированном виде;
- *обобщать* явления наследования признаков родителей

#### **Предметные результаты обучения**

##### На уровне запоминания:

- *называть* методы изучения наследственности и изменчивости;
- *характеризовать* понятия «чистая линия»: «порода», «сорт»;
- *воспроизводить* определения биологических понятий.

##### На уровне понимания:

- *характеризовать* принципы и характеристику гибридологического метода;

- *характеризовать* возможности гибридологического метода;
- *приводить примеры* использования гибридологического метода;
- *объяснять* значение методов генетического анализа для селекционной практики и медицины.

На уровне применения в типичных ситуациях:

- *уметь* соотносить биологические процессы с теориями, их объясняющими.

На уровне применения в нестандартных ситуациях:

- *обобщать* полученные при изучении учебного материала сведения и представлять их в структурированном виде;
- *обобщать* наблюдаемые биологические явления и процессы на эмпирическом уровне.

## **Тема 9.2 Законы Менделя (6 ч)**

Закономерности наследования признаков, выявленные Г. Менделем. Моногибридное скрещивание. Первый закон Менделя – закон доминирования. Полное и неполное доминирование; множественный аллелизм. Второй закон Менделя – закон расщепления. Закон чистоты гамет и его цитологическое обоснование. Анализирующее скрещивание. Дигибридное и полигибридное скрещивание; третий закон Менделя – закон независимого комбинирования.

### **Предметные результаты обучения**

На уровне запоминания:

- *называть* закономерности наследования признаков, выявленные Г. Менделем;
- *характеризовать* моногибридное скрещивание;
- *объяснять* второй закон Менделя – закон расщепления;
- *объяснять* третий закон Менделя – закон независимого комбинирования;
- *воспроизводить* определения биологических понятий.

На уровне понимания:

- *характеризовать* закон чистоты гамет и его цитологическое обоснование;
- *приводить примеры* моногибридного и дигибридного скрещивания;
- *объяснять* явление множественного аллелизма;
- *приводить примеры* множественного аллелизма в природных и человеческих популяциях;
- *характеризовать* анализирующее скрещивание.

На уровне применения в типичных ситуациях:

- *уметь* соотносить наследование признаков с законами Менделя.

На уровне применения в нестандартных ситуациях:

- *обобщать* полученные при изучении учебного материала сведения и представлять их в структурированном виде;



- *обобщать* наблюдаемые биологические явления и процессы на эмпирическом уровне.

### **Тема 9.3 Хромосомная теория наследственности.**

#### **Сцепленное наследование генов (2 ч)**

Хромосомная теория наследственности. Группы сцепления генов. Сцепленное наследование признаков. Закон Т. Моргана. Полное и неполное сцепление генов; расстояние между генами; генетические карты хромосом.

#### **Предметные результаты обучения**

На уровне запоминания:

- *называть* положения хромосомной теории наследственности;
- *характеризовать* группы сцепления генов;
- *воспроизводить* определения биологических понятий.

На уровне понимания:

- *характеризовать* сцепленное наследование признаков;
- *приводить примеры* сцепленного наследования генов;
- *объяснять* полное и неполное сцепление генов;
- *давать оценку* расстояния между генами;
- *сравнивать* наследование сцепленных и не сцепленных генов.

На уровне применения в типичных ситуациях:

- *уметь* объяснять характер наследования генов, расположенных в одной хромосоме.

На уровне применения в нестандартных ситуациях:

- *обобщать* полученные при изучении учебного материала сведения и представлять их в структурированном виде;
- *обобщать* наблюдаемые биологические явления и процессы на эмпирическом уровне.

### **Тема 9.4 Генетика пола. Наследование признаков, сцепленных с полом (2 ч)**

Генетическое определение пола; гомогаметный и гетерогаметный пол. Генетическая структура половых хромосом. Наследование признаков, сцепленных с полом. Генетические карты хромосом человека. Характер наследования признаков у человека. Генные и хромосомные аномалии человека и вызываемые ими заболевания. Меры профилактики наследственных заболеваний человека.

#### **Предметные результаты обучения**

На уровне запоминания:

- *объяснять* механизм генетического определения пола;
- *называть* причины развития пола;
- *характеризовать* генетическую структуру половых хромосом;
- *воспроизводить* определения биологических понятий.

На уровне понимания:

- *характеризовать* гомогаметный и гетерогаметный пол;

- *приводить примеры* хромосомного определения пола у различных животных и растений;
- *объяснять* необходимость мер профилактики наследственных заболеваний человека.

На уровне применения в типичных ситуациях:

- *уметь* составлять генетические карты хромосом человека.

На уровне применения в нестандартных ситуациях:

- *обобщать* полученные при изучении учебного материала сведения и представлять их в структурированном виде;
- *обобщать* наблюдаемые биологические явления и процессы.

### **Тема 9.5 Генотип как целостная система. Взаимодействие генов (4 ч)**

Генотип как целостная система. Взаимодействие аллельных (доминирование, неполное доминирование, кодоминирование и сверхдоминирование) и неаллельных (комплементарность, эпистаз и полимерия) генов в определении признаков. Плейотропия. Экспрессивность и пенетрантность гена.

#### **Предметные результаты обучения**

На уровне запоминания:

- *называть* отдельные формы взаимодействия генов;
- *характеризовать* формы взаимодействия аллельных генов;
- *воспроизводить* определения биологических понятий.

На уровне понимания:

- *характеризовать* механизмы взаимодействия аллельных генов;
- *приводить примеры* доминирования, неполного доминирования, кодоминирования и сверхдоминирования;
- *характеризовать* механизмы взаимодействия неаллельных генов;
- *приводить примеры* комплементарности, эпистаза и полимерии;
- *объяснять* явление плейотропии и зависимость плейотропного действия гена от времени начала его экспрессии в онтогенезе;
- *характеризовать* явления экспрессивности и пенетрантности гена.

На уровне применения в типичных ситуациях:

- *уметь* характеризовать генотип как целостную систему взаимодействующих генов организма.

На уровне применения в нестандартных ситуациях:

- *обобщать* полученные при изучении учебного материала сведения и представлять их в структурированном виде;
- *обобщать* наблюдаемые биологические явления и процессы.

## **Раздел 10**

### **ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИЗМЕНЧИВОСТИ (6 ч)**

#### **Тема 10.1 Наследственная (генотипическая) изменчивость (3 ч)**

Основные формы изменчивости. Генотипическая изменчивость. Мутации. Генные, хромосомные и геномные мутации. Свойства мутаций; соматические и генеративные мутации. Нейтральные мутации. Полулетальные и летальные мутации. Причины и частота мутаций; мутагенные факторы. Эволюционная роль мутаций; значение мутаций для практики сельского хозяйства и биотехнологии. Мутагенные факторы. Комбинативная изменчивость. Уровни возникновения различных комбинаций генов и их роль в создании генетического разнообразия в пределах вида (кроссинговер, независимое расхождение гомологичных хромосом в первом и дочерних хромосом во втором делении мейоза, оплодотворение). Эволюционное значение комбинативной изменчивости.

### **Предметные результаты обучения**

На уровне запоминания:

- *называть* основные формы изменчивости;
- *характеризовать* генотипическую изменчивость: мутации и новые комбинации;
- *воспроизводить* определения биологических понятий.

На уровне понимания:

- *характеризовать* мутации: генные, хромосомные и геномные мутации;
- *объяснять* причины и частоту мутаций;
- *анализировать* свойства соматических и генеративных мутаций; нейтральные мутации;
- *объяснять* уровни возникновения различных комбинаций генов и их роль в создании генетического разнообразия в пределах вида;
- *приводить примеры* мутаций и комбинативной изменчивости у человека.

На уровне применения в типичных ситуациях:

- *уметь* объяснять эволюционную роль мутаций;
- *уметь* объяснять значение мутаций для практики сельского хозяйства и биотехнологии.

На уровне применения в нестандартных ситуациях:

- *обобщать* полученные при изучении учебного материала сведения и представлять их в структурированном виде;
- *обобщать* сведения о мутагенных факторах и влиянии их на здоровье человека.

### **Тема 10.2 Зависимость проявления генов от условий внешней среды (фенотипическая изменчивость) (3 ч)**

Фенотипическая, или модификационная, изменчивость. Роль условий внешней среды в развитии и проявлении признаков и свойств. Свойства модификаций: определенность условиями среды, направленность, групповой характер, ненаследуемость. Статистические закономерности модификационной изменчивости; вариационный ряд и вариационная кривая. Норма реакции; зависимость от генотипа. Управление доминированием.

## **Предметные результаты обучения**

### На уровне запоминания:

- *называть* причины появления модификаций;
- *характеризовать* фенотипическую, или модификационную, изменчивость;
- *воспроизводить* определения биологических понятий.

### На уровне понимания:

- *характеризовать* роль условий внешней среды в развитии и проявлении признаков и свойств;
- *приводить примеры* фенотипической изменчивости у растений, животных, в том числе и у человека;
- *объяснять* причины направленности, группового характера и ненаследуемости модификаций;
- *характеризовать* статистические закономерности модификационной изменчивости;
- *объяснять* зависимость фенотипической изменчивости от генотипа;
- *характеризовать* управление доминированием.

### На уровне применения в типичных ситуациях:

- *уметь* соотносить биологические процессы с теориями, их объясняющими;
- *уметь* строить индивидуальные и групповые нормы реакции.

### На уровне применения в нестандартных ситуациях:

- *обобщать* полученные при изучении учебного материала сведения и представлять их в структурированном виде;
- *обобщать* наблюдаемые биологические явления и процессы

## **Раздел 11**

### **ОСНОВЫ СЕЛЕКЦИИ (6 ч)**

#### **Тема 11.1 Создание пород животных и сортов растений (1 ч)**

Создание пород животных и сортов растений. Разнообразие и продуктивность культурных растений. Центры происхождения и многообразия культурных растений. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости.

## **Предметные результаты обучения**

### На уровне запоминания:

- *называть* породы домашних животных и сорта культурных растений, а также их диких предков;
- *характеризовать* разнообразие и продуктивность культурных растений;
- *воспроизводить* определения биологических понятий.

### На уровне понимания:

- *характеризовать* центры происхождения и многообразия культурных растений;

- *приводить примеры* флоры и фауны отдельных центров происхождения и многообразия культурных растений;
- *характеризовать* закон гомологических рядов в наследственной изменчивости;
- *объяснять* зависимость жизнедеятельности каждого организма от всеобщих законов природы.

На уровне применения в типичных ситуациях:

- *уметь* соотносить биологические процессы с теориями, их объясняющими.

На уровне применения в нестандартных ситуациях:

- *обобщать* полученные при изучении учебного материала сведения и представлять их в структурированном виде;
- *обобщать* наблюдаемые биологические явления и процессы

### **Тема 11.2 Методы селекции животных и растений (1 ч)**

Методы селекции растений и животных: отбор и гибридизация; формы отбора (индивидуальный и массовый). Отдаленная гибридизация; явление гетерозиса. Искусственный мутагенез.

#### **Предметные результаты обучения**

На уровне запоминания:

- *называть* методы селекции растений и животных;
- *характеризовать* главные методы селекции: отбор и гибридизацию;
- *воспроизводить* определения биологических понятий.

На уровне понимания:

- *характеризовать* отдаленную гибридизацию; явление гетерозиса;
- *выявлять* генетические основы гетерозиса;
- *приводить примеры* гибридизации и отбора в селекции животных и растений;
- *объяснять* зависимость жизнедеятельности каждого организма от генотипа и факторов окружающей среды.

На уровне применения в типичных ситуациях:

- *уметь* соотносить биологические процессы с теориями, их объясняющими.

На уровне применения в нестандартных ситуациях:

- *обобщать* полученные при изучении учебного материала сведения и представлять их в структурированном виде;
- *обобщать* наблюдаемые биологические явления и процессы.

### **Тема 11.3 Селекция микроорганизмов (1 ч)**

Селекция микроорганизмов. Биотехнология и генетическая инженерия. Селекция микроорганизмов для пищевой промышленности; получение лекарственных препаратов, биологических регуляторов, аминокислот.

#### **Предметные результаты обучения**

На уровне запоминания:

- *называть* особенности строения и жизнедеятельности микроорганизмов;
- *характеризовать* методы и задачи селекции микроорганизмов;
- *воспроизводить* определения биологических понятий.

На уровне понимания:

- *характеризовать* методы биотехнологии и генетической инженерии в селекции микроорганизмов;
- *приводить примеры* из селекционной практики;
- *объяснять* значение селекции микроорганизмов для пищевой промышленности; получения лекарственных препаратов, биологических регуляторов, аминокислот.

На уровне применения в типичных ситуациях:

- *уметь* соотносить биологические процессы с теориями, их объясняющими.

На уровне применения в нестандартных ситуациях:

- *обобщать* полученные при изучении учебного материала сведения и представлять их в структурированном виде;
- *обобщать* наблюдаемые биологические явления и процессы

#### **Тема 11.4 Достижения и основные направления современной селекции (3 ч)**

Достижения и основные направления современной селекции. Успехи традиционной селекции. Клонирование; терапевтическое клонирование. Дедифференциация соматических ядер в реконструированных клетках. Клеточные технологии. Генетическая инженерия. Значение селекции для развития сельскохозяйственного производства, медицинской, микробиологической и других отраслей промышленности.

#### **Предметные результаты обучения**

На уровне запоминания:

- *называть* достижения и основные направления современной селекции;
- *характеризовать* клонирование как метод современной селекционной практики;
- *воспроизводить* определения биологических понятий.

На уровне понимания:

- *характеризовать* репродуктивное и терапевтическое клонирование
- *приводить примеры* клонирования;
- *характеризовать* дедифференциацию соматических ядер в реконструированных клетках;
- *объяснять* методы и механизмы генетической инженерии.

На уровне применения в типичных ситуациях:

- *уметь* соотносить биологические процессы с теориями, их объясняющими;

- *уметь выделять* значение селекции для развития сельскохозяйственного производства, медицинской, микробиологической и других отраслей промышленности.

На уровне применения в нестандартных ситуациях:

- *обобщать* полученные при изучении учебного материала сведения и представлять их в структурированном виде;
- *обобщать* наблюдаемые биологические явления и процессы.

**Резервное время — 2 ч.**

**11 класс**  
**(3 ч в неделю, всего 102 ч)**