# КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ

Санкт-Петербургское государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Электромашиностроительный колледж» (СПб ГБПОУ ЭМК)

# МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

Биология

г. Санкт-Петербург 2023

Методические указания к практическим занятиям разработаны в соответствии с рабочей программы дисциплины Биология.

Организация-разработчик: Санкт-Петербургское государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Электромашиностроительный колледж».

Разработчик: Винокурова Елена Васильевна, преподаватель Санкт-Петербургского государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения «Электромашиностроительный колледж».

РАССМОТРЕНА И РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ на заседании методической комиссии математического и общего естественнонаучного цикла, протокол от 28.08.2023 № 1; на заседании методического совета протокол от 29.08.2023 № 1.

ПРИНЯТА решением Педагогического совета, протокол от 30.08.2023 № 1.

# Содержание

1. Паспорт методических указаний к практическим занятиям	4
2. Практические занятия	8
Лабораторные работы	8
Лабораторная работа 1 Изучение клеток растений и животных под микроскопом и	на
готовых микропрепаратах и их описание	8
Лабораторная работа 2 Изучение стадий митоза и мейоза	9
Лабораторная работа 3 Изучение строения половых клеток	
Лабораторная работа 4 Изучение результатов моно- и дигибридного скрещивания	
Лабораторная работа 5 Изучение изменчивости, построение вариационных ряда и	
кривой	
Лабораторная работа 6 Сравнение видов по морфологическому критерию	
Лабораторная работа 7 Описание приспособленности организма и ее относительн	
Практические работы	22
Практическая работа 1 Использование различных методов при изучении	
биологических объектов	22
Практическая работа 2 Составление схем биосинтеза белка	25
Практическая работа 3 Составление и анализ родословных человека	28
Практическая работа 4 Изучение ископаемых остатков растений и животных и	В
коллекциях	31
Практическая работа 5 Выявление и описание признаков сходства зародышей чел	овека
и других позвоночных как доказательство их эволюционного родства	32
Практическая работа 6 «Эволюция органического мира»	35
Практическая работа 7 Анализ и оценка различных гипотез происхождения жизн	
человека	
Практическая работа 8 Методы измерения факторов среды обитания	
Практическая работа 9 Составление пищевых цепей	
Практическая работа 10 Решение экологических задач	
Практическая работа Обобщение основных понятий цитологии	
3. Критерии оценки результатов выполнения практических работ, заданий практичес	ских
занятий	
4. Информационное обеспечение	50
1. Timpopmaquomice ocenie tenne	

# 1. Паспорт методических указаний к практическим занятиям

1.1. Методические указания для обучающихся содержат методический материал, перечень и содержание практических занятий, практических работ, осваиваемые знания, умения, формируемые компетенции, критерии оценки результатов выполнения практических работ, заданий практических занятий, информационное обеспечение

# 1.2. Перечень практических занятий, практических работ

No	Наименование
1.	ЛР 1 Изучение клеток растений и животных под микроскопом на готовых
	микропрепаратах и их описание (2ч)
2.	ЛР 2 Изучение стадий митоза и мейоза
3.	ЛР 3 Изучение строения половых клеток
4.	ЛР 4 Изучение результатов моно- и дигибридного скрещивания
5.	ЛР 5 Изучение модификационной изменчивости,построение вариационного
	ряда и кривой
6.	ЛР 6 Сравнение видов по морфологическому критерию
7.	ЛР 7 Описание приспособленности организма и её относительности
8.	ПР 1 Использование различных методов при изучении биологических объектов
9.	ПР 2 Составление схем биосинтеза белка
10.	ПРЗ Составление и анализ родословных человека
11.	ПР 4 Изучение ископаемых остатков растений и животных в коллекциях
12.	ПР 5 Выявление и описание признаков сходства зародышей человека и других
	позвоночных как доказательство их эволюционного родства.
13.	ПР 6 Эволюция органического мира
14.	ПР 7 Анализ и оценка различных гипотез происхождения жизни и человека
15.	ПР 8 Методы измерения факторов среды обитания
16.	ПР 9 Составление пищевых цепей
17.	ПР 10 Решение экологических задач

1.3. В результате выполнения практических работ, заданий практических занятий обучающийся должен освоить:

Коды результатов	Планируемые результаты освоения дисциплины включают
ЛР 14	Ориентированный на создание устойчивой семьи на основе российских традиционных семейных ценностей, рождение и воспитание детей и принятие родительской ответственности.
ЛР 19	Ориентированный на осознанное творческое самовыражение, реализацию творческих способностей, на эстетическое обустройство собственного быта, профессиональной среды.
ЛР 20	Понимающий и выражающий в практической деятельности понимание ценности жизни, здоровья и безопасности, значение личных усилий в сохранении и укреплении своего здоровья и здоровья других людей.
ЛР 23	Проявляющий сознательное и обоснованное неприятие вредных привычек (курения, употребления алкоголя, наркотиков, любых форм зависимостей), деструктивного поведения в обществе и цифровой среде,

	понимание их в еда для физического и психического здоровья.
ЛР 24	Демонстрирующий навыки рефлексии своего состояния (физического,
J11 24	
	эмоционального, психологического), понимания состояния других людей.
ЛР 27	Понимающий профессиональные идеалы и ценности, уважающий труд,
JIP 27	результаты труда, трудовые достижения российского народа, трудовые и
	профессиональные достижения своих земляков, их вклад в развитие
	своего поселения, края, страны.
ЛР 28	Участвующий в социально значимой трудовой и профессиональной
311 20	деятельности разного вида в семье, образовательной организации, на
	базах производственной практики, в своей местности.
ЛР 32	Обладающий сформированными представлениями о значении и
	ценности выбранной профессии, проявляющий уважение к своей
	профессии и своему профессиональному сообществу, поддерживающий
	позитивный образ и престиж своей профессии в обществе.
ЛР 37	Деятельно выражающий познавательные интересы в разных предметных
	областях с учётом своих интересов, способностей, достижений,
	выбранного направления профессионального образования и подготовки.
ЛР 38	Обладающий представлением о современной научной картине мира,
	достижениях науки и техники, аргументированно выражающий
	понимание значения науки и технологий для развития российского
	общества и обеспечения его безопасности.
ЛР 39	Демонстрирующий навыки критического мышления, определения
	достоверности научной информации, в том числе в сфере
	профессиональной деятельности.
ЛР 40	Умеющий выбирать способы решения задач профессиональной
	деятельности применительно к различным контекстам.
ЛР 41	Использующий современные средства поиска, анализа и интерпретации
	информации, информационные технологии для выполнения задач
	профессиональной деятельности.
ЛР 42	Развивающий и применяющий навыки наблюдения, накопления и
	систематизации фактов, осмысления опыта в естественнонаучной и
	гуманитарной областях познания, исследовательской и
	профессиональной деятельности.
MP 01	общенаучные понятия, отражающие целостность научной картины мира
	и специфику методов познания, используемых в естественных науках
	(вещество, энергия, явление, процесс, система, научный факт, принцип,
	гипотеза, закономерность, закон, теория, исследование, наблюдение,
MD 02	измерение, эксперимент и других).
MP 02	универсальные учебные действия - познавательные, коммуникативные,
MD 02	регулятивные.
MP 03	способность обучающихся использовать освоенные
	междисциплинарные, мировоззренческие знания и универсальные
Преод	учебные действия в познавательной и социальной практике.
ПРб01	сформированность знаний о месте и роли биологии в системе научного
	знанияестественных наук, в формировании современной естественно-
	научной картины мира и научного мировоззрения, о вкладе российских
	и зарубежных учёных- биологов в развитие биологии,
	функциональной грамотности человека для решения жизненных задач;
ПРб 02	умение раскрывать содержание биологических терминов и понятий:
111 0 02	умение раскрывать содержание опологических терминов и понятии.

	жизнь, клетка, организм, метаболизм (обмен веществ и превращение энергии), гомеостаз (саморегуляция), уровневая организация живых систем, самовоспроизведение (репродукция), наследственность, изменчивость, рост и развитие; вид, популяция, генофонд, эволюция, движущие силы (факторы) эволюции, приспособленность организмов, видообразование, экологические факторы, экосистема, продуценты, консументы, редуценты, цепи питания, экологическая пирамида, биогеоценоз, биосфера;
ПРб 03	умение излагать биологические теории (клеточная, хромосомная, мутационная, центральная догма молекулярной биологии, эволюционная теория Ч. Дарвина, синтетическая теория эволюции), законы (Г. Менделя, Т. Моргана, Н.И. Вавилова, зародышевого сходства К.М. Бэра, чередования главных направлений и путей эволюции А.Н. Северцова) и учения (о центрах многообразия и происхождения культурных растений Н.И. Вавилова, о биосфере В.И. Вернадского), определять границы их применимости к живым системам;
ПРб 04	умение владеть методами научного познания в биологии: наблюдениеи описание живых систем, процессов и явлений, организация и проведение биологического эксперимента, выдвижение гипотезы, выявление зависимости между исследуемыми величинами, объяснение полученных результатов, использованных научных понятий, теорий и законов, умение делать выводы на основании полученных результатов
ПРб 05	умение выделять существенные признаки строения биологических объектов: вирусов, клеток прокариоти эукариот, одноклеточных и многоклеточных организмов, видов, популяций, продуцентов, консументов, редуцентов, биогеоценозов и экосистем, особенности процессов: обмена веществ и превращения энергии в клетке, фотосинтеза, пластического и энергетического обмена, хемосинтеза, митоза, мейоза, оплодотворения, размножения, индивидуального развития организма (онтогенез);наследственной изменчивости, естественного отбора, видообразования, приспособленности организмов, действия экологическихфакторов на организмы, переноса веществ и потока энергии в экосистемах, антропогенных изменений в экосистемах своей местности, круговорота веществ ибиогеохимических циклов в биосфере
ПРб 06	умение применять полученные знания для объяснения биологических процессов и явлений, для принятия практических решений в повседневной жизни с целью обеспечения безопасности своего здоровья и здоровья окружающих людей,соблюдения норм грамотного поведения в окружающей природной среде,понимание необходимости использования достижений современной биологии и биотехнологий для рационального природопользования
ПРб 07	умение решать элементарные генетические задачи на моно- и дигибридное скрещивание, сцепленное наследование, составлять схемы моногибридного скрещивания для предсказания наследования признаков у организмов; составлять схемы переноса веществ и энергии в экосистемах (цепи питания); умение выполнять лабораторные и практические работы, соблюдать правила при работе с учебным и лабораторным оборудованием

ПРб 08	умение критически оценивать и интерпретировать информацию		
	биологического содержания, включающую псевдонаучные знания из		
	различных источников (средства массовой информации, научно-		
	популярные материалы), этические аспекты современных исследований		
	в биологии, медицине, биотехнологии; рассматривать глобальные		
	экологические проблемы современности, формировать по отношению к		
	ним собственную позицию		
ПРб 09	умение создавать собственные письменные и устные сообщения,		
	обобщая биологическую информацию из нескольких источников,		
	грамотно использовать понятийный аппарат биологии		

#### 2. Практические занятия

# Лабораторные работы

# Лабораторная работа 1 Изучение клеток растений и животных под микроскопом на готовых микропрепаратах и их описание

Цель: Закрепить умение обучающихся рассматривать препараты под микроскопом, находить особенности строения клеток различных организаций, сравнивать их между собой. По окончании выполнения лабораторной работы обучающийся должен

#### знать:

- Состав и строение растительной клетки;
- Состав и строение животной клетки;
- Особенности строения и функционирования растительной и животной клеток.

#### уметь:

- Работать с микроскопом и микропрепаратами;
- Находить и различать на микропрепарате основные компоненты клетки;;
- Сравнивать строение и морфологические особенности клеток растений и животных.

Оснащение: Таблица «Растительная и животная клетки», микроскопы, микропрепараты растительных и животных клеток

Ход работы:

#### Задание № 1.

- 1. Рассмотрите сначала при малом, а затем при большом увеличении микропрепараты растительной клетки. Они имеют овальную форму, цитоплазма и ядро окрашены. Зарисуйте и подпишите основные части клеток. Обозначьте оболочку, цитоплазму, ядро.
- 2. Рассмотрите микропрепараты животной клетки. Обратите внимание, что оболочка животной клетки значительно тоньше, чем оболочка клетки растений. Зарисуйте и подпишите основные части клеток.
  - 3. Сопоставьте увиденное с изображением объектов на таблицах/рисунках.
- 4. Сравните растительную и животную клетку, используя рисунки и текст учебника. Ответьте на вопросы: в чем заключается сходство и различие клеток? Каковы причины сходства и различия клеток разных организмов? Попытайтесь объяснить, как шла эволюция бактерий, животных, растений, грибов.

5. Заполните таблицу «Сходство и различия растительной и животной клеток»:

Сходство растительной и животной	Отличительные особенности		
клетки	Растительная клетка	Животная клетка	

Задание № 2. Используя текст учебника, заполните таблицу:

Органоид	Строение	Функции
1. Наружная цитоплазматическая мембрана		
2. Клеточная стенка		
3. Ядро		
4. Пластиды		
5. Митохондрии		
6. Гранулярная эндоплазматическая сеть		
7. Агранулярная эндоплазматическая сеть		
8. Рибосомы		

9. Лизосомы	
10.Клеточный центр	
11.Центриоли	
12.Жгутики, реснички	
13.Вакуоль	
14. Комплекс Гольджи	

<u>Задание № 3.</u> Сравните строение растительной и животной клеток на наличие определенных органоидов. Результаты оформите в виде таблицы:

Признаки	Растительная клетка	Животная клетка
Клеточная стенка		
Пластиды		
Крупная центральная вакуоль		
Центриоли		
Запасное вещество		

### Задание № 4.

Сделайте вывод об отличительных особенностях растительной клетки

Задание № 5\*.Заполните таблицу.

Если сравнить клетку с заводом, то каким органоидам и частям клетки можно присвоить следующие названия:

Названия	органоид
энергетическая станция	
склад готовой продукции	
цех переработки отходов	
сборочный контейнер	
информационный центр	
фотохимическая лаборатория	
транспортная магистраль	

#### Критерий оценивания

- «5» выполнены все задания;
- «4» выполнены 4 задания, или все, но не полностью;
- «3» выполнены 3 задания, или 4, но не полностью;
- «2» выполнены 2 задания и меньше

# Лабораторная работа 2 Изучение стадий митоза и мейоза

Цель: углубить знания о фазах деления клетки, о механизме размножения; выявить черты сходства и различия в делении растительных и животных клеток; соматических и половых клеток.

По окончании выполнения практической работы обучающийся должен

#### знать:

- Периоды жизни клетки
- Фазы митоза и мейоза
- Биологический смысл деления клеток

#### уметь:

- Сравнивать биологические объекты
- Работать с рисунками, фотографиями
- Анализировать, обобщать и делать выводы

Оснащение: раздаточный материал (инструктивные карточки с заданием) Ход работы:

Версия 1

- 1. Рассмотрите фотографии митоза в растительной и животной клетках.
- 2. Перечислите фазы жизни клетки.
- 3. Распределите указанные номера на рисунках соответственно фазам жизни клетки: изображенные на рис.  $1.A N_{\odot}N_{\odot}$  1-14, на рис.  $1.B N_{\odot}N_{\odot}$  1-7

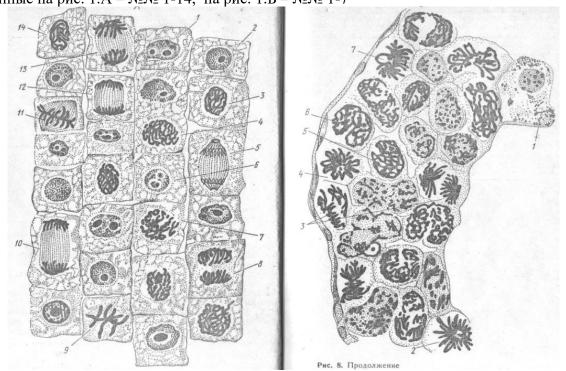


Рисунок Микрофотография митоза: в растительной (А) и в животной (Б) клетках

- 4. На основе соответствующего раздела учебника выделите черты сходства и различия в делении соматических и половых клеток и распределите процессы по соответствующим фазам митоза и мейоза, используя буквенные обозначения:
  - А) расхождение хроматид каждой хромосомы к противоположным полюсам клетки
  - Б) растворение ядерной оболочки
  - В) образование дочерних хромосом
  - Г) расположение хромосом в экваториальной плоскости клетки
  - Д) расположение пар гомологичных хромосом в области экватора
  - Е) расхождение гомологичных хромосом к полюсам клетки
  - Ж) спирализация хромосом
  - 3) разделение клетки перегородкой, равномерное распределение цитоплазмы и всех органоидов
  - И) происходит конъюгация
  - К) образование 2 клеток с диплоидным набором хромосом
  - Л) образование 4 гаплоидных клеток

Результаты оформите в виде таблицы:

Таблица. Сравнительная характеристика митоза и мейоза

Фаза деления	Митоз	Мейоз	
		1 деление	2 деление
интерфаза			
профаза			
метафаза			
анафаза			
телофаза			

Creation and the control of the cont		
виологический смысл		

5.Запишите, используя рис.2, соответствующие названия фаз и характер генетического материала (диплоидный 2n или гаплоидный n):



#### 6. Сделайте вывод.

# Критерий оценивания

Процент результативности	Оценка у	ровня подготовки
(правильных ответов)	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо

### Версия 2

#### Теоретическая часть.

*Митоз*— основной способ деления ядра эукариотических клеток. Биологическое значение митоза состоит в строго одинаковом распределении генетического материала между дочерними клетками, что обеспечивает образование абсолютно идентичных клеток и сохраняет преемственность в ряду клеточных поколений. В процессе митоза условно выделяют 5 стадий: интерфаза, профаза, метафаза, анафаза и телофаза.

*Мейоз*— редукционное деление ядра. Мейоз включает два следующих друг за другом деления, в каждом из которых выделяют те же фазы, что и в обычном митозе.

Таблица Сравнение митоза и мейоза

	таолица Срав	нение митоза и меноза	
Фала	Marman	Мейоз	
Фаза	Митоз	1 деление	2 деление
Интер- фаза	Набор хромосом 2n Идет интенсивный синтез белков, ATФ и других органических веществ Удваиваются хромосомы, каждая оказывается состоящей из двух сестринских хроматид, скрепленных общей центромерой.	Набор хромосом 2n Наблюдаются те же процессы, что и в митозе, но более продолжительна, особенно при образовании яйцеклеток.	Набор хромосом гаплоидный (п). Синтез органических веществ отсутствует.
Профаза	Непродолжительна, происходит спирализация хромосом, исчезают ядерная оболочка, ядрышко, образуется веретено деления	Более длительна. В начале фазы те же процессы, что и в митозе. Кроме того, происходит коньюгация хромосом, при которой гомологичные хромосомы сближаются по всей длине и скру-	Короткая; те же процессы, что и в митозе, но при п хромосом.

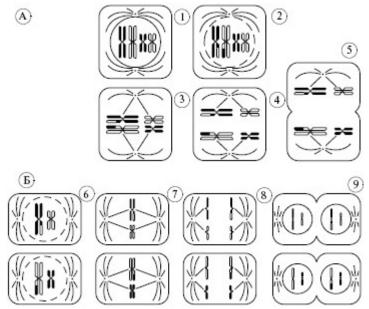
		чиваются. При этом может происходить обмен генетической информацией (перекрест хромосом) - кроссинговер. Затем хромосомы расходятся.	
Метафаза	Происходит дальнейшая спирализация хромосом, их центромеры располагаются по экватору.	Происходят процессы, аналогичные тем, что и в митозе.	Происходит то же, что и в митозе, но при п хромосом.
Анафаза	Центромеры, скрепляющие сестринские хроматиды, делятся, каждая из них становится новой хромосомой и отходит к противоположным полюсам.	Центромеры не делятся. К противоположным полюсам отходит одна из гомологичных хромосом, состоящая из двух хроматид, скрепленных общей центромерой.	Происходит то же, что и в митозе, но при п хромосом.
Телофаза	Делится цитоплазма, образуются две дочерние клетки, каждая с диплоидным набором хромосом. Исчезает веретено деления, формируются ядрышки.	Длится недолго Гомологичные хромосомы попадают в разные клетки с гаплоидным набором хромосом. Цитоплазма делится не всегда.	Делится цитоплазма. После двух мейотических делений образуется 4 клетки с гаплоидным набором хромосом.

# Практическая часть

1.Заполните таблицу: Отличия митоза от мейоза.

Признаки для сравнения	Митоз	Мейоз
1.Место протекания процесса		
2. Количество делений		
3. Какие клетки образуются (с каким		
набором хромосом)		
4. Количество, образующихся клеток		
5. Число хромосом и хроматид, которое		
получает каждая дочерняя клетка		
(записать через формулу)		
6. Наличие конъюгации		
7. Наличие кроссинговера		

<sup>2.</sup> **Рассмотрите** клетки на разных стадиях мейотического деления (см. ниже рисунок): A – первое деление, B – второе деление.



### 3.Ответьте на вопросы:

- 1. В чем заключается биологический смысл удвоения хромосом в интерфазе митоза?
- 2. Что общего между процессами регенерации тканей, ростом организма и дроблением зиготы?
- 3. В чем заключается биологический смысл удвоения: хромосом и количества ДНК в интерфазе?
- 4. Почему в профазе хромосомы должны перейти в спирализованное состояние?
- 5. Какова биологическая роль кроссинговера?
- 6. Почему половые должны иметь гаплоидный набор хромосом, а не диплоидный набор хромосом? Представьте, что они диплоидны. Каковы возможные последствия?
- 7. Сколько хромосом будет содержаться в клетках крыльев 4 –го поколения самки мухи дрозофилы, если у самца в этих клетках 8 хромосом?
- 4. Сделайте вывод: (Биологическое значение мейоза)

## Лабораторная работа 3 Изучение строения половых клеток

**Цель:** изучить и сравнить строение яйцеклетки и сперматозоида, установить связь между их строением и функциями.

**Оборудование:** рисунки микропрепаратов и схем «Сперматозоид» и «Яйцеклетка», таблицы, справочные материалы.

#### Теоретическая часть:

Половые клетки (гаметы) животных — это яйцеклетки и сперматозоиды. Они отличаются своими размерами, строением, функциями. Сперматозоиды отличаются от яйцеклеток меньшими размерами и подвижностью. В нем различают головку (содержит ядро с наследственной информацией), шейку (содержит центриоль), хвост (содержит митохондрии, обеспечивающие энергией для движения). В передней части головки находится акросома (содержит комплекс Гольджи, который участвует в растворении оболочки яйцеклетки). Яйцеклетки разных организмов отличаются по размеру (у мыши 60 мкм, у человека 200 мкм, у страуса несколько сантиметров). Но у всех организмов размеры яйцеклеток намного больше, чем размеры сперматозоидов. В цитоплазме яйцеклетокмного рибосом, имеются митохондрии, а также большое количество запасных питательных веществ (желток). Ядро содержит наследственную информацию. В отличие от сперматозоида, яйцеклетка имеет ряд защитных оболочек (у птиц это скорлуповая, подскорлуповая, белочная оболочки). В отличие от сперматозоида яйцеклетка неподвижна. В ядре яйцеклетки и сперматозоида находится половинный (гаплоидный) набор хромосом, что позволяет после оплодотворения восстановить хромосомный набор вида.

Яйцеклетка млекопитающих окружена несколькими оболочками: желтковой, прозрачной и так называемыми фоликулярными клетками. Вместе они образуют лучистый венец. Лучистый венец защищает яйцеклетку и выполняет питательную функцию. Он имеет вид короны, которая окружает клетку со всех сторон. Яйцеклеткаимеет шаровидную форму диаметром 0,2 мм (200 мкм). Она имеет все необходимые органоиды: цитоплазму, ядро с ядрышком, митохондрии, ЭПР, комплекс Гольджи. Для яйцеклетки характерна выраженная полярность. Анимальный полюс — место расположения ядра и органоидов, то есть активной цитоплазмы. Вегетативный полюс

— место размещения питательных веществ. В яйцеклетках человека содержится небольшое количество желтка, и его зерна равномерно распределены в цитоплазме. Яйцо клетки человека — неподвижное, не способное активно передвигаться. Из яичников до матки яйцеклетка достается с помощью особых ресничек, которые подхватывают и направляют в одну из маточных труб. Именно в маточном трубе происходит оплодотворение яйцеклетки сперматозоидом. После оплодотворения образуется зигота с особой оболочкой, которая не пропускает в клетки другие сперматозоиды. У плацентарных млекопитающих питание зародыша происходит через плаценту, поэтому яйцеклетки, имеют небольшое количество желтка и мелкие размеры. Очень крупные женские гаметы — отличительный признак рыб, земноводных, рептилий и птиц. Яйцеклетка птиц содержит огромное количество желтка, за счет которого развивается новый организм. Сам желток яйца — это оплодотворенная яйцеклетка с запасом питательных веществ.

Мужские половые клетки млекопитающих имеют микроскопические размеры, значительно меньшие яйцеклетку — 10-60 мкм. Сперматозоиды человека — подвижные клетки удлиненной формы. Каждая клетка имеет головку, в которой содержится ядро, шейку и среднюю часть, где размещаются митохондрии и центриоли, а также хвостик, или жгутик. На передней части головки есть особый чехлик — акросома. Это видоизмененный комплекс Гольджи, который производит ферменты для растворения оболочек яйцеклетки. Жгутик с митохондриями обеспечивает активное движение сперматозоидов в семенной жидкости. Митохондрии расположенные в виде спирали и образуют митохондриальную спираль. Кроме митохондрий, в средней части сперматозоида содержится достаточное количество гликогена и АТФ, которые составляют энергетические запасы клетки. Жгутик содержит микротрубочки и опорные фибриллы, которыеобеспечивают движение клетки.

#### Практическая часть:

1. Рассмотрите строение яйцеклетки, обратите внимание на форму и размеры клетки; зарисуйте ее строение в тетради.

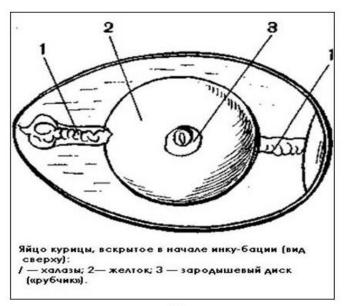


рис. Строение яйцеклетки птиц

2. Рассмотрите строение сперматозоида, обратите внимание на форму и размерыклетки; зарисуйте строение в тетради.

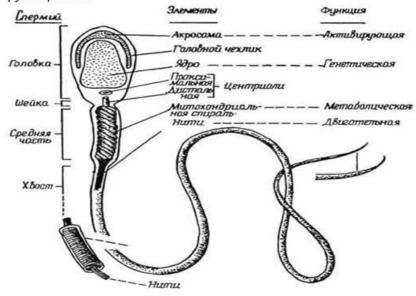


рис. Строение сперматозоида

3. Заполните таблицу:

Признаки	Сперматозоид	Яйцеклетка
Строение и форма		
Подвижность		
Размер		
Запас питательных веществ		
Набор хромосом		
Численность		

- 4. Ответьте на вопросы:
- Почему яйцеклетка и сперматозоид имеют в ядре гаплоидный набор хромосом?
- Для чего в яйцеклетке находится желток?
- 5. Сформулируйте и запишите вывод о взаимосвязи строения и функций половых клеток.

Дополнительно: Решите Тест Опло	одотворение	
	прования половых женских гамет?	
а. Овуляция	b. Овогенез	с. Онтогенез
2. Сколько зрелых яйцеклеток об	бразуется в результате мейоза?	
а. Одна	b. Три	с. Четыре
3. Завершение овогенеза ознамен	овано формированием:	
а. Яйцеклетки	b. Яйцеклетки и c	с. Эмбриона
	направительных телец	
4. Какую форму имеет яйцеклетк	ca?	
а. Округлую	b. Неправильную	с. Овальную
5. Какая часть отсутствует в стро		
а. Головка	b. Тельце	с. Хвостик
	для яйцеклетки и сперматозоида?	
а. Яйцеклетка больше	b. Они одинаковые по	с. Сперматозоид
сперматозоида	размерам	
d. больше яйцеклетки	u u <b>a</b>	
7. Какой растительной клетке пр		T.
а. Зиготе	b. Эндосперму	с. Гамете
<u>=</u>	т оплодотворить одну яйцеклетку?	a II.
а. Один О Камичалича объект	b. Два	с. Несколько
· -	вавшаяся после оплодотворения?	с. Гамета
а. Эндосперм	b. Зигота	
а. Гаплоидный	ретает яйцеклетка после оплодотвор b. Диплоидный	с. Триплоидный
• •	о.   диплоидный елем явления двойного оплодотворе	*
а. К.М.Бэр	b. С.Г.Навашин	с. А.Левенгук
12. В двойном оплодотворении у		c. A.Jiebelli yk
а. Две яйцеклетки и	b. Два спермия и одна	с. По 2 пары яйцеклеток
один спермий	яйцеклетка	и спермиев
13. Выберите НЕ верное утвержд		и спермиев
	гозоидов совпадает с периодом полово	ого созревания у мальчиков.
<ul><li>b. Сперматозоиды неподвижни</li></ul>		or o cosp esumming must minose
	д для передачи наследственной информ	машии.
14. Акросомная реакция – это:		
а. Слияние ядер сперматозоид	а и яйцеклетки	
	ки яйцеклетки в месте проникновения	и сперматозоида
с. Синтез белков в оплодотвор		
15. Что собой представляет пыль		
а. Женский гаметофит	b. Зародыш нового	с. Мужской гаметофит
_	растения	-
16. Каким растением присущ спо	соб двойного оплодотворения?	
а. Хвойным	b. Цветковым	с. Папоротникам
17. К какому способу оплодотвор	ения относится откладывание икры	1?
а. Бесполому	b. Половому	с. Половому наружному
	внутреннему	
	<b>не живого организма из неоплодотво</b>	
а. Сперматогенез	b. Партеногенез	с. Эмбриогенез
	веденного перечня, НЕ характерен	наружный способ
оплодотворения?		_
а. Рыбы	b. Черви	с. Рептилии
20. У пчел из неоплодотворенног		
а. Самцы - трутни	<ul><li>b. Рабочие пчелы</li></ul>	с. Самка-матка

### Лабораторная работа 4 Изучение результатов моно- и дигибридного скрещивания

Цель: Изучить закономерности наследования при моно- и дигибридном скрещивании. Научиться использовать полученные теоретические знания для анализа наследственных признаков человека, составления простейших схем скрещивания.

По окончании выполнения практической работы обучающийся должен знать:

- генетическую символику и генетическую терминологию;
- основные закономерности наследования, установленные Менделем;
- цитологические основы моно и дигибридного скрещивания.

#### уметь:

- решать задачи на моно и дигибридное наследование;
- прогнозировать вероятность проявления в потомстве человека нормальных и патологических признаков.

#### приобрести навыки:

- записи условия задач;
- заполнения решетки Пеннета;
- описания генотипа и фенотипа человека.

Оснащение: таблица «Законы Г. Менделя», карточки с задачами.

Ход работы:

# Задание 1. Ознакомьтесь с приведенным ниже примером генетической задачи и ее решением.

**Пример.** У крупного рогатого скота ген, обусловливающий черную окраску шерсти, доминирует над геном, определяющим красную окраску. Какое потомство можно ожидать от скрещивания гомозиготного черного быка и красной коровы?

<u>Разберем решение этой задачи</u>. Вначале введем обозначения. В генетике для генов приняты буквенные символы: доминантные гены обозначают прописными буквами, рецессивные – строчными. Ген черной окраски доминирует, поэтому его обозначим А. Ген красной окраски шерсти рецессивен – а. Следовательно, генотип черного гомозиготного быка будет АА. Каков же генотип у красной коровы? Она обладает рецессивным признаком, который может проявиться фенотипически только в гомозиготном состоянии (организме). Таким образом, ее генотип аа. Если бы в генотипе коровы был хотя бы один доминантный ген А, то окраска шерсти у нее не была бы красной.

Теперь, когда генотипы родительских особей определены, необходимо составить схему теоретического скрещивания.

Черный бык образует один тип гамет по исследуемому гену — все половые клетки будут содержать только ген А. Для удобства подсчета выписываем только типы гамет, а не все половые клетки данного животного. У гомозиготной коровы также один тип гамет — а. При слиянии таких гамет между собой образуется один, единственно возможный генотип — Аа, т.е. все потомство будет единообразно и будет нести признак родителя, имеющего доминантный фенотип — черного быка. Таким образом, можно записать следующий ответ: при скрещивании гомозиготного черного быка и красной коровы в потомстве следует ожидать только черных гетерозиготных телят.

Задание 2. Решите следующие задачи самостоятельно, подробно описав ход решения и сформулировав полный ответ.

- 1. Какое потомство можно ожидать от скрещивания коровы и быка, гетерозиготных по окраске шерсти (условия задачи как в Примере)?
- 2. У морских свинок вихрастая шерсть определяется доминантным геном, а гладкая рецессивным. Скрещивание двух вихрастых свинок между собой дало 39 особей с вихрастой шерстью и 11 гладкошерстных животных. Сколько среди особей, имеющих доминантный фенотип, должно оказаться гомозиготных по этому признаку? Морская свинка с вихрастой шерстью при скрещивании с особью, обладающей гладкой шерстью, дала в потомстве 28 вихрастых и 26 гладкошерстных потомков. Определите генотипы родителей и потомков.
- 3. На звероферме получен приплод в 225 норок. Из них 167 животных имеют коричневый мех и 58 норок голубовато-серой окраски. Определите генотипы исходных форм, если известно, что ген коричневой окраски доминирует над геном, определяющим голубовато-серый цвет шерсти.
- 4. Альбинизм наследуется у человека как рецессивный признак. В семье, где один из супругов альбинос, а другой имеет пигментированные волосы, есть двое детей. Один ребенок альбинос, другой с окрашенными волосами. Какова вероятность рождения следующего ребенка-альбиноса?

5. У человека умение владеть преимущественно правой рукой доминирует над умением владеть преимущественно левой рукой. Мужчина правша, мать которого была левшой, женился на женщине правше, имевшей трех братьев и сестер, двое из которых — левши. Определите возможные генотипы женщины и вероятность того, что дети, родившиеся от этого брака, будут левшами.

# Задание 3. Используйте решетки Пеннета:

1. Выпишите гаметы организмов со следующими генотипами: AABB; aabb; AAbb; aaBB; AaBB; AaBb; AABBCC; AABbCC; AaBbCC; AaBbCC.

Разберем один из примеров. При решении подобных задач необходимо руководствоваться законом чистоты гамет: гамета генетически чиста, так как в нее попадает только один ген из каждой аллельной пары. Возьмем, к примеру, особь с генотипом AaBbCc. Из первой пары генов — пары А— в каждую половую клетку попадает в процессе мейоза либо ген А, либо ген а. В ту же гамету из пары генов В, расположенных в другой хромосоме, поступает ген В или b. Третья пара также в каждую половую клетку поставляет доминантный ген С или его рецессивный аллель — с. Таким образом, гамета может содержать или все доминантные гены — ABC, или же рецессивные —abc, а также их сочетания: ABc, Abc, Abc, aBc, aBc, a bc.

Чтобы не ошибиться в количестве сортов гамет, образуемых организмом с исследуемым генотипом, можно воспользоваться формулой N=2n, где N- число типов гамет, а n- количество гетерозиготных пар генов. В правильности этой формулы легко убедиться на примерах: гетерозиготаАа имеет одну гетерозиготную пару; следовательно, N=21=2. Она образует два сорта гамет: А и а. Дигетерозигота АаВь содержит две гетерозиготные пары: N=22=4, формируются четыре типа гамет: АВ, АЬ, аВ, аЬ. ТригетерозиготаАаВьСс в соответствии с этим должна образовывать 8 сортов половых клеток N=23=8), они уже выписаны выше.

#### Задание 4. Решите задачи на дигибридное скрещивание:

- 1. У человека некоторые формы близорукости доминируют над нормальным зрением, а цвет карих глаз над голубыми. Какое потомство можно ожидать от брака гетерозиготных по обоим признакам родителей? Какое потомство можно ожидать от брака гетерозиготного мужчины с женщиной, имеющей голубые глаза и нормальное зрение?
- 2. У человека ген карих глаз доминирует над голубыми глазами, а умение владеть преимущественно правой рукой над леворукостью. Какими могут быть дети, если родители их гетерозиготны? Какие могут быть дети, если отец левша, но гетерозиготен по цвету глаз, а мать голубоглазая, но гетерозиготная в отношении умения владеть руками.
- 3. В семье, где родители хорошо слышали и имели один гладкие волосы, а другой вьющиеся, родился глухой ребенок с гладкими волосами. Их второй ребенок хорошо слышал и имел вьющиеся волосы. Какова вероятность дальнейшего появления глухих детей с вьющимися волосами в семье, если известно, что ген вьющихся волос доминирует над гладкими, а глухота признак рецессивный и обе пары генов находятся в разных хромосомах?
- 4. У крупного рогатого скота ген комолости доминирует над геном рогатости, а ген черного цвета шерсти над геном красной окраски.
- 4.1. Какими окажутся телята, если скрестить гетерозиготных по обеим парам признаков быка и корову?
- 4.2. Какое потомство следует ожидать от скрещивания черного комолого быка гетерозиготного по обеим парам признаков, с красной рогатой коровой?
  - 5. У собак черный цвет шерсти доминирует над кофейным, а короткая шерсть над длинной.
- 5.1. Какой процент черных короткошерстных щенков можно ожидать от скрещивания двух особей, гетерозиготных по обоим признакам?
- 5.2. Охотник купил черную собаку с короткой шерстью и хочет быть уверен, что она не несет генов длинной шерсти кофейного цвета. Какого партнера по фенотипу и генотипу надо подобрать для скрещивания, чтобы проверить генотип купленной собаки?

Процент результативности	Оценка у	уровня подготовки		
(правильных ответов)	балл (отметка)	вербальный аналог		
90 ÷ 100	5	отлично		
80 ÷ 89	4	хорошо		
70 ÷ 79	3	удовлетворительно		
менее 70	2	неудовлетворительно		

# Лабораторная работа 5 Изучение изменчивости, построение вариационных ряда и кривой

Цель: углубить знания о норме реакции как пределе приспособительных реакций организмов; познакомить обучающихся со статистическими закономерностями модификационной изменчивости, выработать умение строить вариационный ряд и график изменчивости изучаемого признака, находить среднюю величину признака.

По окончании выполнения лабораторной работы обучающийся должен знать:

- Модификационная изменчивость, фенотип
- Норма реакции, вариационный ряд

#### уметь:

- Сравнивать биологические объекты
- Работать с гербарным материалом, таблицами, графиками.

Оснащение: наборы биологических объектов: листья клена, дуба, акации и др.; семена фасоли, бобов, колосья пшеницы и пр. - не менее 20 экземпляров одного вида; инструктивные карточки, линейки.

# Ход работы:

# Версия 1

- 1. Рассмотрите несколько растений (листьев) одного вида, сравните их размеры. Расположите листья (или другие объекты) в порядке нарастания их длины, измерьте их длину.
- 2. Полученные данные занесите в таблицу, в которой по горизонтали сначала расположите ряд чисел, отображающих последовательное изменение признака (длина листовой пластинки), ниже частоту встречаемости каждого признака (число объектов с данным признаком). Определите, какие признаки встречаются наиболее часто, какие редко.

Изменение признака (длина объектов) V										
Частота встречаемости (количество объектов) р										

3. Отобразите на графике зависимость между изменением признака и частотой его встречаемости. Постройте вариационную кривую, которая представляет собой графическое выражение изменчивости признака; частота встречаемости признака — по вертикали; степень выраженности признака — по горизонтали.



4. Степень развития признака выражает средняя величина. Вычислите среднюю величину признака (т.е. среднеарифметическое всего вариационного ряда): Для этого численное выражение признака каждой варианты умножают на число вариант. Все эти произведения складывают и затем делят на общее число вариант.

Это выражают следующей формулой:

$$M = \frac{\sum (Vp)}{n},$$

где: M – средняя величина, v – варианта, p – частота встречаемости вариант,  $\Sigma$  - знак суммирования, n – общее число вариант вариационного ряда.

- 5. Сделайте вывод о том, какая закономерность модификационной изменчивости вами обнаружена.
- 6. \*Дополнительное

Вариант 1.

Измерили рост учеников в 3 классе, значение (в см) получились следующие

110, 115, 112, 115, 114, 112, 113, 110, 113, 115, 112, 110, 115, 112, 110.

Составьте вариационный ряд, начертите вариационную кривую, найдите среднюю величину признака.

Вариант 2.

Определили массу учеников в 3 классе, значение (в см) получились следующие 25, 27, 24, 30, 26, 25, 26, 25, 24, 30, 24, 24, 26, 26, 27.

Составьте вариационный ряд, начертите вариационную кривую, найдите среднюю величину признака

Версия 2

- 1. Измерьте рост каждого обучающегося в группе с точностью до сантиметра, округлив цифры. Например, если рост составляет 165,7 см, запишите, что рост 166 см.
- 2. Сгруппируйте полученные цифры, которые отличаются друг от друга на 5 см (150—155 см, 156—161 см и т. д.), и подсчитайте количество обучающихся, входящих в каждую группу. Полученные данные запишите:

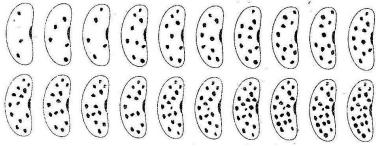
Количество обучающихся ... 2

Рост, в см ......145—150

- 3. Постройте вариационный ряд изменчивости роста обучающихся, а также вариационную кривую, откладывая по горизонтальной оси рост в см, а на вертикальной оси количество обучающихся определенного роста.
- 4. Вычислите средний рост путем деления суммы всех измерений на общее число измерений.
- 5. Ответьте на вопросы: какой рост в вашей группе встречается наиболее часто, какой наиболее редко? Какие отклонения встречаются в росте обучающихся? Каковы причины отклонений в росте?

Версия 3

1. Проанализируйте изменчивость темных пятен на семенах фасоли. По рисунку подсчитайте количество темных пятен:



2.Составьте вариационный ряд распределения числа пятен на семенах фасоли (числа

результатов исследования следует располагать в возрастающем порядке):

Число пятен на семени							
Количество семян							
(частота							
встречаемости)							

- **3.** Постройте вариационную кривую, для этого по горизонтали отложите число пятен на семени; по вертикали число, соответствующее частоте встречаемости.
  - 4. Вычислите среднюю величину признака.
  - 5. Определите норму реакции данного признака (от максимального вычтите минимальный).

# Критерий оценивания

- «5» выполнены все задания;
- «4» выполнены 4 задания, или все, но не полностью;
- «3» выполнены 3 задания, или 4, но не полностью;
- «2» выполнены 2 задания и меньше

# Лабораторная работа 6 Сравнение видов по морфологическому критерию

Цель: закрепить понятия критериев вида, достоинств и недостатков морфологического критерия в определении вида.

По окончании выполнения лабораторной работы обучающийся должен

#### знать:

- Вид, его критерии
- Морфологический критерий вида, его характеристику

#### уметь:

- Составлять описательную характеристику растения
- Работать с гербарным материалом, таблицами.

Оснащение: живые растений или гербарные материалы видов растений, принадлежащих к одному роду.

Ход работы.

### Версия 1

- 1. Прочитайте текст о критериях вида.
- 2. Ознакомьтесь с признаками, перечисленными в таблице.
- 3. Соотнесите признак к определенному критерию, заполнив таблицу.

Таблица «Признаки, используемые при описании растений»

№ п/п	признак	критерий
1	Цветки	
2	Лепестки	
3	Плоды	
4	Листья цветоноса	
5	Сроки цветения	
6	Сроки плодоношения	
7	Сроки усыхания	
8	Число хромосом в диплоидном наборе	
9	Ареал	
10	Местообитание	
11	Опылители	
12	Распространение плодов	·
13	Химический состав	·

- 4. Перечислите основные критерии вида и дайте им краткую характеристику.
- 5. Сделайте вывод о достоинстве и недостатках морфологического критерия в определении вида.

- «5» выполнены все задания;
- «4» выполнены 4 задания, или все, но не полностью;
- «3» выполнены 3 задания, или 4, но не полностью;

«2» - выполнены 2 задания и меньше.

# Лабораторная работа 7 Описание приспособленности организма и ее относительности Ход работы:

1. Определите среду обитания растения или животного, предложенного для исследования. Выявите черты его приспособленности к среде обитания. Выявите относительный характер приспособленности. Полученные данные занесите в таблицу:

Приспособленность организмов и её относительность

Название вида	Среда	Черты приспособленности	В чём выражается относительность
	обитания	к среде обитания	приспособленности
камбала			
дождевой червь			
крот			
дятел			

2.Соотнесите приведённые примеры приспособлений с их характером.

	1 1
1. Окраска шерсти белого медведя	1. Покровительственная окраска
2. Окраска жирафа	2. Маскировка
3. Окраска шмеля	3. Мимикрия
4. Форма тела палочника	4. Предупреждающая окраска
5. Окраска божьей коровки	5. Приспособительное поведение
6. Яркие пятна у гусениц	
7. Строение цветка орхидеи	
8. Внешний вид мухи-журчалки	
9. Форма цветочного богомола	
10. Поведение жука-бомбардира	

3. Сделайте вывод.

#### Практические работы

# Практическая работа 1 Использование различных методов при изучении биологических объектов

Цель: Обобщить знания о предмете биологии, развитии науки.

По окончании выполнения практической работы обучающийся должен

#### знать:

- вклад выдающихся (в том числе отечественных) ученых в развитие биологической науки;
- биологическую терминологию и символику;

#### уметь:

- объяснять единство живой и неживой природы, родство живых организмов;
- сравнивать биологические объекты;
- делать выводы и обобщения на основе сравнения и анализа.

Оснащение: индивидуальные карточки-задания

Ход работы:

#### Задание 1. Выберите один правильный ответ:

#### І. Биология как наука

- 1. Цитология это наука о ...
  - а) взаимоотношениях живых организмов и среды их обитания;
  - б) клетке;
  - в) создании новых и улучшении существующих сортов культурных растений, пород животных и штаммов микроорганизмов;
  - г) закономерностях наследственности и изменчивости.

2. Индивидуальное развитие организмов изучает наука
а) этология; б) эмбриология; в) экология; г) энтомология.
3. Селекция – наука о
а) закономерностях наследственности и изменчивости;
б) взаимоотношениях живых организмов и среды их обитания;
в) создании новых и улучшении существующих сортов культурных растений, пород
животных и штаммов микроорганизмов;
г) клетке.
<b>4.</b> Зоология – это наука о
а) животных; б) микроорганизмах; в) растениях; г) грибах.
5. Палеонтология изучает
а) поведение; в) многообразие организмов;
б) развитие организмов; г) вымерших организмов.
<b>6.</b> Генетика – это наука о
а) клетке;
б) взаимоотношениях живых организмов и среды их обитания;
в) создании новых и улучшении существующих сортов культурных растений, пород
животных и штаммов микроорганизмов;
г) закономерностях наследственности и изменчивости.
II. Краткая история развития биологии
7. Предложил систему классификации живой природы, ввел бинарную номенклатуру
а) Жан Батист Ламарк; б) Леонардо да Винчи; в) Карл Линней; г) Клавдий Голен.
8. Хромосомную теорию наследственности разработал
а) Н.И. Вавилов; б) Т. Морган; в) Г. Мендель; г) А. ван Левенгук.
9. Учение о центрах происхождения и многообразия культурных растений создал
а) И. В. Мичурин; б) Ч. Дарвин; в) Н.И. Вавилов; г) Г.Д. Карпеченко;
10. Установили структуру ДНК
а) Мечников и Пастер; в) Шванн и Шлейден;
б) Везалий и Гарвей; г) Уотсон и Крик.
III. Уровни организации живой материи.
14. Объектом изучения цитологии служит уровень
а) организменный; в) клеточный;
б) популяционно-видовой; г) биосферный.
15. Структурные элементы биогеоценотического уровня
а) организмы;
б) биогеоценозы;
в) популяции разных видов;
г) особи и группы особей, входящие в популяцию.
16. Высший уровень организации жизни –
а) биогеоценотический; в) популяционно-видовой;
б) биосферный; г) клеточный.
17. Нервно-гуморальная регуляция процессов жизнедеятельности организма осуществляется
на уровне
а) клеточном; в) молекулярном;
б) организменном; г) популяционно-видовом.
18. Передача наследственной информации осуществляется на уровне
а) биогеоценотическом; в) клеточном;
б) организменном; г) молекулярном
19. Структурные элементы тканевого уровня —
a) органы; в) органоиды;
б) молекулы; г) клетки. 20. Орган является структурным компонентом уровня.
WHBUUY MUTHUHUHUHUHUHUHUHUH ALIJUKULUKULUKULUKULUKUHUHUHUHUHUHUHUHUHUHUH

а) клеточного;

- в) молекулярного;
- б) организменного;
- г) популяционно-видового.

# Задание 2. Установите соответствие между критериями живого и их характерными признаками (оформление: цифра-буква/несколько букв)

#### IV. Свойства живого

#### 21.

Характерные признаки			
А) Из известных более чем 100 хим. элементов для построения			
живого организма, обязательны шесть – углерод, водород,			
кислород, азот, сера, фосфор.			
Б) Единицей строения, жизнедеятельности, размножения,			
индивидуального развития является клетка; вне клетки жизни			
нет.			
В) Все живые организмы состоят в основном из белков, липидов,			
углеводов и нуклеиновых кислот, а в общей массе веществ тела основную долю составляет вода (не менее 70-85%).			
Г) Любая биологическая система состоит из отдельных			
взаимодействующих частей, которые вместе образуют			
структурно-функциональное единство.			
Д) Организмы способны в процессе метаболизма поддерживать			
гомеостаз.			
Е) Живая система извлекает, преобразовывает и использует			
вещества из окружающей среды и возвращает в нее продукты распада.			
Ж) В процессе их жизнедеятельности между организмами и			
окружающей средой происходит постоянный обмен веществом и энергией.			
3) Организмы приспособлены к меняющимся условиям			
существования.			
И) Организмы избирательно реагируют на внешние и внутренние			
воздействия.			
К) Организмы обеспечивают непрерывность жизни и			
преемственность поколений.			

### Задание 3. Вместо точек вставьте название метода

# V. Методы изучения в биологии

- **22.** Метод, при применении которого исследователь искусственно создает ситуацию, позволяющую выявить те или иные свойства биологических объектов, —... .
- 23. Метод на котором основывается описательный метод, .....
- **24**. Метод, который позволял в процессе сопоставления объектов выявлять сходство и различия ......
- **25.** Метод, позволяющий выявить закономерности появления и развития организмов, усложнения их структуры и функций  $-\dots$ .

	критерии оценивания		
Процент	Оценка уровня подготовки		
результативности (правильных ответов)	балл (отметка)	вербальный аналог	
90 ÷ 100	5	отлично	
80 ÷ 89	4	хорошо	
70 ÷ 79	3	удовлетворительно	
менее 70	2	неудовлетворительно	

### Практическая работа 2 Составление схем биосинтеза белка

Цель: углубить знания о строении нуклеиновых кислот, механизме биосинтеза. По окончании выполнения практической работы обучающийся должен знать:

- виды НК;
- этапы биосинтеза белка;
- генетический код;

#### уметь:

- сравнивать биологические объекты;
- пользоваться таблицей генетического кода;
- переписывать информацию с ДНК, РНК и расшифровывать.

Оснащение: раздаточный материал (инструктивные карточки с заданием) Ход работы:

Версия 1

# 1. Ответить на вопросы, написав соответствующие цепочки (белков, РНК, ДНК):

- 1. Каким может быть <u>аминокислотный состав</u> фрагментов белковых молекул, синтезированных в рибосомах в присутствии следующих фрагментов <u>иРНК</u>:
- А) ГГУ-ЦАГ-УЦГ-ЦУЦ-ЦУГ-АУУ
- Б) УУГ-ГАУ-ГЦГ-ЦЦА-УАА-УУУ-ГЦУ
- В) ЦАУ-ГАУ-ГЦЦ-УГУ-УГЦ-УАЦ
  - 2. Одна из полинуклеотидных цепей <u>ДНК</u> содержит следующую последовательность нуклеотидных остатков: ЦТГААЦАТЦЦТЦГАЦГТЦГЦЦТГЦТ.
- А) Какой может быть структура фрагмента иРНК, синтезированной на этой цепи?
- Б) Какой будет <u>аминокислотный</u> состав фрагмента <u>белка</u>, синтезированный при считывании на рибосоме информации иРНК?
- В) Какой будет вторая цепь ДНК этого фрагмента? Написать со второй цепи РНК и белок.

# Критерий оценивания

- «5» выполнены все пункты заданий 1 и 2;
- «4» выполнены, но не полностью задания;
- «3» выполнено 1 задание полностью и 2 задание один пункт;
- «2» выполнено 1 задание и меньше

Версия 2\*

### Выполнить задания:

1. Определите, какие фрагменты принадлежат молекуле ДНК, а какие РНК?

a) A	б) Т	в) Г	г) А	д) Ц.
A	T	У	Γ	A
T	A	У	Ц	A
Γ	Ц	A	A	Γ
A	T	Ц	T	У
Ц	Γ	Γ	T	Ц
A	Ц	Γ	Ц	A

- 2. При синдроме Фанкони (нарушение образования костной ткани) у больного с мочой выделяются аминокислоты, которым соответствуют следующие триплеты и-РНК: ААА ЦГУ ГАА АЦУ ГУУ УУА УГУ УАУ. Определите, выделение каких аминокислот с мочой характерно для синдрома Фанкони.
- 3. Полипептид состоит из следующих аминокислот: вал-ала-гли-лиз-трп-вал-сер-глу. Определите структуру участка ДНК, кодирующего указанный полипептид.

- 4. Часть молекулы и-РНК состоит из кодонов ААУ УАЦ ЦЦГ ГАУ ААГ...Каковы будут триплеты антикодонов т-РНК, комплементарные этому участку и-РНК? Какие аминокислоты они кодируют?
- 5. Нормальный гемоглобин (HвA) состоит из цепи аминокислот: вал-гис-лей-три-про-глн-глн-лиз. Аномальный гемоглобин (HbS), вызывающий тяжелоезаболевание серповидноклеточную анемию, состоит из цепи аминокислот:вал-гис-лей-три-про-вал-глн-лиз. Определите:
- а) в чем состоят отличия НвА и HbS?
- б) какой нуклеотид в и-РНК, кодирующей НьS, мутировал и как он изменился?
- 6. Начальный участок цепи А-инсулина представлен следующими пятью аминокислотами: гли-иле-вал-глн-глн. Определите участок ДНК, кодирующий эту часть цепи инсулина.
- 7. У человека, больного цистинурией (содержание в моче большего, чем в норме, числа аминокислот), с мочой выделяются аминокислоты, которым соответствуют следующие триплеты и-РНК: УЦУ УГУ ГЦУ ГГУ ЦАГ ЦГУ ААА. У здорового человека в моче обнаруживается аланин, серин, глутамин и глицин.
- а) выделение каких аминокислот с мочой характерно для больных цистинурией?
- б) напишите триплеты, соответствующие аминокислотам, имеющимся в моче здорового человека.
- 8. Как изменится структура белка, если из кодирующего участка ДНК ААТ АЦА ТТТ ААА ГТЦ, удалить 5-й и 13-й слева нуклеотиды?
- 9. Допустим, во фрагменте молекулы ДНК:
- ТГТ ТАТ ТТТ ГАА ГАТ ТГТ ;ЩА АТА ААА ЦТТ ЦТА АЦА (ген вазопрессина) тимин на 5-м месте нижней цепочки замещен гуанином. Определите:
- а) как отразится это замещение на первичной структуре синтезируемого в клетке белка?
- б) Может ли повлиять это замещение на наследственность организма?
- 10. Как изменится структура белка, если из кодирующего его участка ДНК ААТ АЦА ТТТ ААА ГТЦ удалить 5-й и 7-й слева нуклеотиды?
- 11. Определите антикодоны т-РНК, участвующих в синтезе белка, кодируемого следующим фрагментом ДНК: Г-Г-Т-А-Ц-Г-А-Т-Г-Т-Ц-А-А-Г-А.
- 12. Четвертый пептид в нормальном гемоглобине (гемоглобин А) состоит из следующих аминокислот: ват-гис-лей-тре-про-гли-гли-лиз. У больного с симптомом сплеиомегалии при умеренной анемии обнаружили следующий состав 4-го пептида: вал-гис-лей-тре-про-лиз-гли-лиз. Определите изменения, происшедшие в ДНК.
- 13. Как изменится структура белка, если из кодирующего его участка ДНК: Ц-Т-А-Т-А-Г-Т-А-А-Ц-Ц-А-А... удалить 9-й нуклеотид?
- 14. Участок цепи белка вируса табачной мозаики состоит из следующих аминокислот: серинглицин-изолейцин-треонин-пролин-серин. В результате воздействия на информационную РНК азотистой кислотой цитозин РНК замещается гуанином. Определите изменения в строении белка вируса после воздействия на РНК азотистой кислотой.
- 15. Начальный участок молекулы белка имеет следующее строение: асп-трип-лей-ала-сер-ала. Определите количественное соотношение аденин+Тимин/гуанин+цитозин в цепи ДНК, кодирующей этот участок белка.
- 16. Начальный участок цепи В-инсулина представлен следующими 10 аминокислотами: фенилаланин вапин аспарагиновая кислота глутамин (приусловии ЦАГ) гистидин лейцин цистеин глицин серии гистидин. Определите количественные соотношения (по формуле A+T/Г+Ц) в цепи ДНК, кодирующей этот участок инсулина.
- 17. Найдите число молекул рибозы и остатков фосфорной кислоты в молекуле и-РНК, если количество оснований цитозина было -1000, урацила -500, гуанина -600, аденина -200: а) 4000 б) 2300 в) 1150 г) 1000
- 18. Готовая к трансляции и-РНК состоит из 360 нуклеотидов. Сколько аминокислотных остатков будет в молекуле белка?
- а) примерно 360 б) примерно 1080 в) точно 120 г) менее чем 120

- 19. Чему равно число нуклеотидов в и-РНК молекулы инсулина, состоящей из21 аминокислотного остатка?
- а) 105 б) 78 в) 63 г) 21 д) 42
- 20. Фрагмент молекулы ДНК содержит 440 гуаниловых нуклеотидов, что составляет 22% от общего количества нуклеотидов. Определите, сколько в данном фрагменте содержится цитодиловых, адениловых и тимидиловых нуклеотидов?
- 21. В молекуле и-РНК обнаружено 440 гуаниловых нуклеотидов, 235 адениловых, 128 цитидиловых и 348 уридиловых нуклеотидов. Определите, сколько и каких нуклеотидов содержится в участке молекулы ДНК, «слепком» с которой является данная и-РНК?
- 22. В состав и-РНК входит 17% адениловых нуклеотидов, 21% уридиловых и 25% цитидиловых. Определите соотношение нуклеотидов в ДНК, с которой была снята информация на данную РНК.
- 23. Одна из цепей ДНК имеет молекулярную массу 68310. Определите количество мономеров белка, запрограммированного в этой цепи ДНК (молекулярная масса одного нуклеотида равна 345).
- 24. Белок состоит из 215 аминокислот. Сколько нуклеотидов входит в его состав?
- 25. Сколько нуклеотидов содержит ген (обе цепи ДНК), в котором запрограммирован белок, состоящий из 100 аминокислот?
- 26. У больного серповидно-клеточной анемией состав аминокислот четвертого пептида следующий: вал-гис-лей-тре-про-вал-глу-лиз. Определите % состав нуклеотидов соответствующего фрагмента ДНК.
- 27. Фрагмент молекулы ДНК содержит 570 тимидиловых нуклеотидов, что составляет 32,5% от общего их количества. Определите, сколько в данном фрагменте содержится цитидиловых, адениловых и гуаниловых нуклеотидов?
- 28. Считая, что средняя относительная молекулярная масса аминокислоты около 100, а нуклеотида около 345, определите, что тяжелее белок или ген, его кодирующий?
- 29. Белок состоит из 167 аминокислот. Сколько нуклеотидов входит в его состав?
- 30. Молекула и-РНК несет информацию о белке, состоящем из 230 аминокислот. Сколько нуклеотидов имеется в участке молекулы ДНК, с которой была транскрибирована данная и-РНК?

Процент	Оценка уровня подготовки			
результативности (правильных ответов)	балл (отметка)	вербальный аналог		
90 ÷ 100	5	отлично		
80 ÷ 89	4	хорошо		
70 ÷ 79	3	удовлетворительно		
менее 70	2	неудовлетворительно		

# Практическая работа 3 Составление и анализ родословных человека

Цель: Продолжить формирование навыков решения генетических задач. Научиться использовать полученные теоретические знания для анализа наследственных признаков человека, селекции животных и растений. Показать, как передаются наследственные болезни, на примере различных родословных. Научиться составлять схему родословной трех поколений с известными признаками.

По окончании выполнения практической работы обучающийся должен знать:

- генетическую символику и генетическую терминологию;
- основные закономерности наследования
- наследование признаков, сцепленных с полом
- правила составления родословных

#### уметь:

- решать генетические задачи;
- прогнозировать вероятность проявления в потомстве доминантных и рецессивных признаков.

#### приобрести навыки:

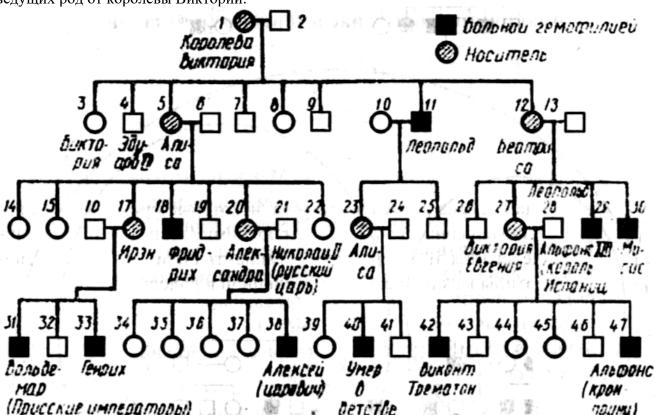
- записи условия задач;
- описания генотипа и фенотипа человека;
- определения наследования признака;
- составления родословных.

Оснащение: таблица «Законы Г. Менделя», карточки с задачами.

Ход работы:

#### Задание 1.

Рассмотрите рисунок, изображающий родословную трех поколений королевских фамилий, ведущих род от королевы Виктории.



#### Ответить на вопросы:

- а) имеется ли генетическая «вина» королевы Виктории в том, что русский царевич Алексей болел гемофилией, а два сына испанского короля Альфонса XII (Альфонс и Трематон) даже умер ли от этой болезни?
- б) Сколько среди детей, внуков и правнуков Виктории было мужчин-гемофиликов и женщин-гемофиликов, почему их число неодинаково?
- в) От кого (от матери или от отца) получили сыновья-гемофилики ген этой болезни?
- г) От кого получили ген этой болезни дочери носители гемофилии?
- д) Как королева Виктория сама могла стать носительницей гемофилии?

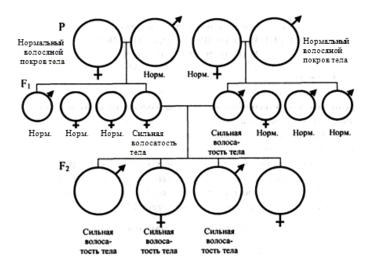
#### Задание 2.

В семье родился голубоглазый темноволосый ребенок, похожий по этим признакам на отца. Мать у ребенка кареглазая темноволосая, бабушка по материнской линии — голубоглазая темноволосая, дедушка по материнской линии — кареглазый светловолосый, бабушка и дедушка по отцовской линии — кареглазые темноволосые.

Составьте схему родословной трех поколений и определите:

- а) каковы генотипы всех упомянутых лиц;
- б) какова вероятность рождения в этой семье голубоглазого светловолосого ребенка; какова вероятность рождения кареглазого светловолосого ребенка.

**Задание 3.** По схеме родословной определите способ наследования признака повышенной волосатости тела и с помощью условных обозначений впишите в соответствующие «окна»



предполагаемый генотип каждого поколения

**Задание 4.** Решите задачи на наследование признаков, сцепленных с полом: Задача №1.

Ген нормальной свёртываемости крови (A) у человека наследуется по доминантному типу и сцеплен с X-хромосомой. Рецессивная мутация этого гена (a) приводит к гемофилии — несвёртываемости крови. У-хромосома аллельного гена не имеет. Определить процентную вероятность рождения здоровых детей в молодой семье, если невеста имеет нормальную свёртываемость крови, хотя её родная сестра с признаками гемофилии. У жениха мать страдает этим заболеванием, а отец здоров. Задача №2.

Изучается одна пара аллельных генов в X-хромосоме, регулирующая цветовое зрение у человека. Нормальное цветовое зрение является доминантным признаком, а дальтонизм проявляется по рецессивному типу. Проанализировать генотип материнского организма. Известно, что у матери два сына, у одного из них больная жена и здоровый ребёнок. В семье второго – дочь с признаками дальтонизма и сын, цветовое зрение которого в норме. Задача №3.

Альбинизм у человека определяется рецессивным геном (a), расположенным в аутосоме, а одна из форм диабета определяется рецессивным геном (в), сцепленным с половой X-хромосомой. Доминантные гены отвечают за пигментацию (A) и нормальный обмен веществ (B). У-хромосома генов не содержит. Супруги имеют тёмный цвет волос. Матери обоих страдали диабетом, а отцы − здоровы. Родился один ребёнок больной по двум признакам. Определить процентную вероятность рождения в данной семье здоровых и больных детей. Задача №4.

Два рецессивных гена, расположенных в различных участках X-хромосомы, вызывают у человека такие заболевания как гемофилия и мышечная дистрофия. Их доминантные аллели контролируют нормальную свёртываемость крови и мышечный тонус. У-хромосома аллельных генов не содержит. У невесты мать страдает дистрофией, но по родословной имеет нормальную свёртываемость крови, а отец был болен гемофилией, но без каких либо дистрофических признаков. У жениха проявляются оба заболевания. Проанализировать потомство в данной семье.

Залача №5.

У супругов с нормальным зрением родилось два сына и две дочери. У первой дочери зрение нормальное; у нее 3 сына, 2 из которых дальтоники. У второй дочери и у ее пяти сыновей зрение нормальное. Первый сын дальтоник; у него две дочери и два сына, и все видят нормально. Второй сын и четверо его сыновей также имеют нормальное зрение. Каковы генотипы всех родственников?

Задача №6.

У дрозофилы ген редуцированных крыльев vg рецессивен; ген желтой окраски тела y также рецессивен, но сцеплен с полом.

Если гомозиготную по этим двум генам самку скрестить с нормальным самцом, то как будет выглядеть потомство в  $F_1$  и  $F_2$ ?

Задача №7.

Петух гетерозиготен по сцепленной с полом рецессивной летали. Каково отношение полов в потомстве от скрещивания такого петуха с нормальными курами?

Процент результативности	Оценка уровня подготовки		
(правильных ответов)	балл (отметка)	вербальный аналог	
90 ÷ 100	5	отлично	
80 ÷ 89	4	хорошо	
70 ÷ 79	3	удовлетворительно	
менее 70	2	неудовлетворительно	

# Практическая работа 4 Изучение ископаемых остатков растений и животных в коллекциях

Запание 1.



На рисунках изображены череп и реконструкция животного, жившего около 270 мдн лет назад. Используя фрагмент «Геохронологической таблицы», определите, в какой зре и каком периоде обитало данное животное. Это животное имеет признаки двух классов. Назовите их. Какие черты строения сближают его с представителями этих классов?

#### Геохронологическая таблица

Эры	Периоды	
Название и продолжительность, оди лет	Возраст (от начазажну), иди лет	Название и продолжительность, маж лет
Кайнозойская. 66	66	Четвертичный. 2.6 Неоген. 20.5 Патеоген. 43
Мезозойская. 156	252	Метовой. 79 Юрский. 56 Тривсовый. 51
Патеозойская. 259	541	Пермский. 47 Каменноугольный. 60 Девонский. 60 Силурийский. 25 Орловикий. 41 Камерийский. 36

#### Задание 2.



На фотографии представлены отпечатки вымершего животного, обитавшего около 440 мдн лет назад. Используя фрагмент геохронологической таблицы, определите, в какой эре и каком периоде обитало это животное. К какому типу современных животных вы бы отнесли данный организм? По каким признакам Вы отнесли бы его именно к данному типу?



#### Задание 3.

На рисунке изображены отпечатки листа (1) и семени (2), а также реконструкция (3) вымершего растения, обитавшего 350-275 мдн лет назад, и его органов. Используя фрагмент геохронологической таблицы, определите, в какой эре и каких периодах обитал данный организм. Это растение палеоботаники считают древним вымершим представителем одного из современных отделов растений. Назовите этот отдел. Приведите соответствующие доказательства. Почему изображенное растение относят к однодомным?







#### Задание 4.



На рисунке изображены череп, скелет передней конечности и реконструкция вымершего животного, обитавшего 282-260 мдв лет назад. Используя фрагмент «Геохронологической таблицы», определите, в какой эре и каком периоде обитал данный организм. Это животное имеет признаки двух классов. Назовите эти классы. Какие черты строения скелета и реконструкции животного позволяют отнести его к этим классам?

Задание 5.

На рисунке изображены окаменелость вымершего морского животного аммонита, обитавшего 167 мдн лет назад, и его медиальный (серединный, располагающийся ближе к срединной плоскости) срез. Используя фрагмент «Геохронологической таблицы», определите, в какой зре и каком периоде обитал данный организм. Назовите тип, к которому можно отнести это животное. Что позволяет отнести данное животное к этому типу? Какое значение для животного имели воздушные камеры, различимые на медиальном срезе? Объясните механизм их функционирования



# Практическая работа 5 Выявление и описание признаков сходства зародышей человека и других позвоночных как доказательство их эволюционного родства.

Цель: выявить черты сходства и отличия зародышей позвоночных на разных стадиях развития

Оборудование: коллекция «Зародыши позвоночных», раздаточный материал

#### Ход работы:

# Задание 1. Прочитайте статью

#### Статья «Данные эмбриологии»

Легко установить родство между организмами при сравнении их эмбриональных стадий развития.

Любой организм в своём индивидуальном развитии повторяет стадии развития предковых форм.

В эмбриогенезе у всех позвоночных закладывается хорда, которая у ланцетника остаётся на всю жизнь, а у всех позвоночных в дальнейшем замещается позвоночником. В возрасте нескольких недель зародыши человека и других млекопитающих обнаруживают многие черты сходства с рыбами. По бокам шейного и головного отделов развиваются жаберные борозды. Кровеносная система сходна с характерной для рыб: двухкамерное сердце, хвостовая артерия, кровеносные сосуды в составе шести дуг аорты, подходящие к жаберным дужкам. А также общая форма тела зародыша, хвост, жаберные борозды, нитевидное продолжение заднего отдела спинного мозга.

На следующей стадии наблюдается сходство с земноводными: плавательные перепонки, развивающиеся между пальцами у человеческого зародыша. В нижней части стенки живота человека унаследованы от земноводных сухожильные перетяжки прямых мышц, седалищную артерию (ветвь нижней ягодичной артерии, унаследованную от древних амфибий). У некоторых взрослых людей можно обнаружить в скелете запястья свободную центральную косточку, характерный признак строения земноводных предков. В обонятельном отделе человек унаследовал от земноводных часть, называемую якобсоновым органом: он развивается к пятому месяцу утробной жизни в виде канала, идущего из носовой полости в ротовую. Хотя в конце утробного развития этот орган и редуцируется, но его все же можно найти у взрослого человека в виде короткого, слепо оканчивающегося канальца, к которому подходят окончания специальных нервов. И наконец, остаток мигательной перепонки в виде т.н. полулунной складки, во внутреннем углу глаза. Этой складке соответствует хорошо развитая у современных земноводных, пресмыкающихся и птиц мигательная перепонка. Среди млекопитающих мигательная перепонка подверглась сильной редукции, особенно у китообразных и большинства приматов, но значительно развита у кроликов, кошек и некоторых обезьян. От

пресмыкающихся человек унаследовал ряд признаков, которые обнаруживаются в утробный период в развитии головного мозга, в строении и характере причленения конечностей у плода нескольких месяцев. О родстве человека с низшими млекопитающими свидетельствуют и другие примитивные черты, обнаруживающиеся в его онтогенезе: у человеческого шестинедельного зародыша формируются зачатки нескольких пар молочных желез вдоль млечных линий. По всему телу (кроме ладоней и подошв) развивается довольно густой, хотя и мелкий волосяной пушок (лануго). В ротовой полости на мягком нёбе образуются валики, характерные для обезьян, хищных и других млекопитающих. В возрасте 1,5-3 месяцев заметно выражен хвостовой отдел, в котором можно обнаружить и конечный отдел зачаточного позвоночного столба с 8-9 закладками позвонков. К концу этого срока наружный отдел хвоста редуцируется. Во внутреннем участке хвостового отдела сохраняется 4 (от 6 до 2) позвонка, сросшись, образуют копчик. Из внутреннего зародышевого листка развиваются органы пищеварения и легкие. В матке зародыш покрывается несколькими оболочками. На одной из них, с брюшной стороны зародыша, образуются пальцеобразные выросты — ворсинки. Они врастают в ткань матки. Так образуется плацента. На этой стадии длина зародыща около 2 мм. И он почти

неотличим от зародыша лягушки. У него вместо легких - жабры. Позднее жабры исчезают, а жаберные щели зарастают. Сердце тоже претерпевает изменения. Из двухкамерного оно становится трехкамерным, так как предсердие делится перегородкой на две части. А еще позднее сердце приобретает четырехкамерное строение. Все эти особенности сходны со строением тела позвоночных животных, имеются у зародыша человека до 4—5 недель. И если сперва он имеет сходство с зародышами рыб, то позже появляются особенности, свойственные

амфибиям и рептилиям. Позднее всего проявляются черты строения млекопитающего и в последнюю очередь приматов. На шестом-седьмом месяце развития человеческий зародыш больше всего похож на зародыш человекообразных обезьян — гориллы и шимпанзе. Его тело почти сплошь покрыто волосами, которые к рождению исчезают. Пропорции тела зародыша в это время ближе к таковым у обезьян, чем у людей и мозг сходен с мозгом обезьяны. Сходство с зародышами антропоидов сохраняется наибольшее время. В процессе развития зародыша общие признаки, присущие типам и классам животных, проявляются раньше, чем особенности рода и вида. Эта закономерность является общей в развитии зародышей позвоночных животных и получила название биогенетического закона. Сходство на ранних стадиях развития зародыша человека и животных объясняется тем, что человек прошел сложный путь исторического развития, миллионы лет. Этот путь в основных чертах отражается в развитии человеческого зародыша.

Задание 2. На основе статьи «Данные эмбриологии» заполните таблицу Черты сходства зародышей человека и позвоночных на разных стадиях развития

Объект изучения	Сходство
рыбы	
земноводные	
пресмыкающиеся	
низшие	
млекопитающие	
приматы	

Задание 2. Рассмотрите рисунок.

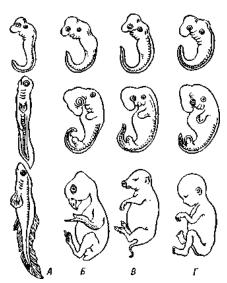


Рис. Последовательные стадии развития зародышей рыбы (A), курицы (Б), свиньи (В), человека (Г).

Результаты анализа черт сходства и отличия занесите в таблицу:

Черты сходства и отличия зародышей позвоночных на разных стадиях развития

Кому	ПРИЗНАКИ			
принадлежит зародыш	Наличие хвоста	Носовой вырост	Передние конечности	Воздушный пузырь
		Первая стадия	R	
рыба				
ящерица				
кролик				
человек				
		Вторая стадия	Я	
рыба				
ящерица				
кролик				
человек				
Третья стадия				
рыба				
ящерица				
кролик				
человек				

Задание 3. Сделайте общий вывод

Задание 4. Дайте определение понятий.

Эмбриональный период развития –

Постэмбриональный период развития -

Репродуктивное здоровье -

Задании 5. Ответьте на вопросы:

- Какое влияние оказывает алкоголь, никотин, наркотические вещества на развитие зародыша человека?
- Что понимают под здоровым образом жизни?

**Задание 5.** Соотнесите органы и структуры организма человека с зародышевыми листками, из которых они формируются в процессе дифференцировки клеток. Внесите в таблицу соответствующие цифры.

Зародышевый листок	Органы и структуры организма
Эктодерма	
Энтодерма	
Мезодерма	

- 1. Скелет
- 2. Головной мозг
- 3. Желудок
- 4. Кровеносные сосуды
- 5. Легкие
- 6. Мышцы
- 7. Печень
- 8. Эпидермис кожи.
- 9. Почки
- 10. Спинной мозг
- 11. Поджелудочная железа
- 12. Толстый кишечник

13. Органы зрения

14. Органы слуха

# Практическая работа 6 «Эволюция органического мира»

Цель: обобщить знания об эволюционном учении, геохронологическом развитии органического мира и антропогенезе.

По окончании выполнения практической работы обучающийся должен знать:

- основные положения эволюционного учения; антропогенеза;
- сущность искусственного и естественного отбора; формирования приспособленности;
- вклад выдающихся ученых в развитие биологической науки;
- биологическую терминологию и символику;

#### уметь:

- объяснять вклад эволюционной теории в формировании современной естественно-научной картины мира; причины и факторы эволюции, изменяемость видов;
- делать выводы и обобщения на основе сравнения и анализа.

Оснащение: индивидуальные карточки-задания

Ход работы:

n	4	D -		U	
Запание		KLINE	пите	правильный	OTRET
эщиние		DDIOC	<b>7111C</b>		OIDCI

18. К атавизмам относится:

задание 1. Выосрыте правывым ответ.			
1. Выход растений на сушу произошел в:			
а) ордовике б) силуре в) девоне.			
2. Первичным и наземными растениями были:			
а) мхи б) папоротники в) псилофиты			
3. Впервые семенами стали размножаться:			
а) голосеменные б) семенные папоротники в) покрытосеменные			
4. Выход животных на сушу произошел в:			
а) девоне б) карбоне в) перми			
5. Расцвет пресмыкающихся произошел в:			
а) карбоне б) юре в) палеогене			
6. Расцвет покрытосеменных совпал с расцветом:			
а) насекомых б) рептилий в) папоротников			
7. Сокращение голосеменных наступает в:			
а) конце мезозоя б) конце палеозоя в) начале кайнозоя			
8. Трилобиты были широко распространены в:			
а) протерозое б) палеозое в) мезозое			
9. Переходной формой между рептилиями и птицами является:			
а) птеродактиль б) иностранцевия в) археоптерикс			
10. Первые теплокровные животные появились в:			
а) палеозое б) кайнозое в) мезозое			
11. Расцвет папоротников наступил в:			
а) карбоне б) силуре в) юре			
12. Доказательством происхождения человека от животных является:			
а) способность к абстрактному мышлению			
б) большой объем мозга в) наличие рудиментов и атавизмов			
13. К социальным факторам эволюции человека относится:			
а) направленная деятельность (труд) б) естественный отбор в) изменчивость.			
14. К древнейшим людям относятся:			
а) неандертальцы б) кроманьонцы в) питекантропы.			
15. Представители гоминид, относящиеся к древним людям:			
а) неандертальцы б) синантропы в) человек разумный.			
16. К биологическим факторам антропогенеза относятся:			
а) речь б) естественный отбор в) мышление.			
17. К рудиментам относится:			
а) копчиковые кости б) хвостатость у людей в) многососковость.			

а) складка в уголке глаза б) обильный волосяной покров в) аппендикс.

- 19. Время появления древних людей:
- а) 2 млн -500 тыс. лет назад б) 500 150 тыс. лет назад в) 40 тыс. лет назад.
- 20. Факторы, оказывающие наибольшее влияние на биологическую эволюцию современного человека:
- а) мутации
- б) изоляция
- в) волны численности.
- 21. Важнейшим социальным фактором эволюции человека является:
- а) речь
- б) общественный образ жизни
- в) труд.
- 22. Первые орудия труда умели изготавливать:
- а)австралопитеки
- б)древнейшие люди
- зать: в)древние люди
- 23. К общественному образу жизни впервые перешли:
- а) австралопитеки
- б) древнейшие люди
- в) древние люди.
- 24. От преимущественно биологической эволюции к социальной перешли:
- а) кроманьонцы

а) мезозой

- б) неандертальцы
- в) питекантропы.
- 25. Эра, в которую происходил антропогенез:
  - прополодии
  - б) кайнозой
- в) палеозой

# Задание 2. Завершите предложения, впишите необходимые термины:

- 1. Движущими силами эволюции являются: 1) наследственная изменчивость, 2).... 3)...
- 2. Избирательное выживание и преимущественное размножение наиболее приспособленных особей ....
- 3. Накопление благоприятных и уничтожение неблагоприятных изменений идет в результате...
- 4. Индивидуальное развитие организмов ...
- 5. Историческое развитие организмов ...
- 6. Органы, утратившие в ходе эволюции свое биологическое значение называются...
- 7. Явление возврата к признакам предков ...
- 8. Сохранение популяции или вида за счет гибели более слабых происходит в результате...
- 9. Относительная целесообразность строения и функций организмов называется....
- 10. Угнетение культурных растений сорными связано с .... формой борьбы за существование.
- 11. Теория о происхождении человека -...
- 12. Homo sapiens один из представителей класса млекопитающих, относящихся к отряду ....
- 13. К человекообразным обезьянам относятся: ...
- 14. Все люди, населяющие Землю в настоящее время, принадлежат к виду ....
- 15. Единичное появление у человека признаков предков ...
- 16. Речь, мышление, труд относятся к .... факторам.
- 17. Наследственная изменчивость, борьба за существование, естественный отбор относятся к ...факторам.
- 18. Род человека произошел от...
- 19. Исторически сложившиеся группы людей, характеризующиеся общностью наследственных физических особенностей, ...
- 20. Ранние представители вида Homo sapiens ....
- 21. Наличие у человека рудиментов и атавизмов свидетельствует о происхождении человека от ...
- 22. Работу «Роль труда в процессе превращения обезьяны в человека» написал ...
- 23. Органом и продуктом труда является ...
- 24. Время появления современного человека...
- 25. Человечество образует три большие расы ...

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки		
	балл (отметка)	вербальный аналог	
90 ÷ 100	5	отлично	
80 ÷ 89	4	хорошо	
70 ÷ 79	3	удовлетворительно	
менее 70	2	неудовлетворительно	

# Практическая работа 7 Анализ и оценка различных гипотез происхождения жизни и человека

Цель: Научиться делать сравнительный анализ текста и вести диалог.

По окончании выполнения практической работы обучающийся должен

#### знать:

- основные гипотезы происхождения жизни
- современная естественно-научная картина мира

#### уметь:

- анализировать и оценивать различные гипотезы о сущности, происхождении жизни и человека
- находить информацию в различных источниках и критически ее оценивать

Оснащение: учебники различных авторов, инструктивные карточки.

# Ход работы:

- 1. Прочитайте материал по заданной тематике.
- 2. Запишите основные моменты каждой гипотезы, заполнив таблицу:

Название гипотезы или теории	Сущность

3. Оцените предлагаемые факты с точки зрения аргументации основных гипотез о происхождении человека: эволюционный путь и креационизм. Поместите факты в соответствующие ячейки таблицы.

Факты, свидетельствующие	Факты, свидетельствующие	Нейтральные факты
за гипотезу происхождения	за гипотезу о создании	
человека от животных.	человека Богом	

#### Факты:

- №1 Наличие у человека рудиментарных органов, например, копчика.
- №2 Невозможность на данный момент составить полную картину возникновения человека от диких предков.
- №3 Наличие у человека волосяного покрова на голове.
- №4 Наличие у человека атавизмов.
- №5 Наличие четырёх разных рас Человека разумного.
- №6 Наличие в разных геологических слоях ископаемых останков животных, не существующих в настоящее время.
- №7 Сложная структура головного мозга человека по сравнению с животными.
- №8 Способность человека использовать орудия труда.
- №9 Наличие только у человека членораздельной речи.
- №10 Наличие у человека племён, ведущих примитивный образ жизни.
- №11 Относительно большие размеры головного мозга человека в сравнении с животными.
- №12 Очень сложная социальная структура большей части человеческого общества.
- №13 Наличие ископаемых останков человекообразных обезьян, которые могли быть предками современного человека.
- №14 Сложность поведения и проявления психической деятельности человека.
- №15 Общность строения основных систем органов у человека и животных.

Сделайте вывод по работе.

# Версия 2

Ход работы.

- 1. Прочитать текст «Многообразие теорий возникновения жизни на Земле».
- 2. Заполнить таблицу:

Теории и	Сущность	Доказательства
гипотезы	теории или гипотезы	

#### 3. Решить тест:

# Задание А: Выберите один правильный ответ из предложенных:

- А1. Из перечисленных предков современного человека самым ранним представителем рода Человек является: а) австралопитек; б) неандерталец;
- в) питекантроп; г) кроманьонец.
- А2. Ископаемый предок человека с объемом головного мозга 500-600 см3, не владевший речью и не изготовлявший орудия труда, это:
- а) кроманьонец; б)питекантроп; в) неандерталец; г) австралопитек.
- А3. Социальную природу имеет фактор эволюции человека:
- а) дрейф генов; б) естественный отбор; в) наследственность; г) трудовая деятельность.
- А4. В связи с прямохождением у человека: а) сформировалась речь; б) стопа имеет свод; в) сильно развит мозговой отдел черепа; г) позвоночник состоит из позвонков.

# Задание В: Выберите несколько правильных ответов из предложенных:

- В1. К биологическим факторам эволюции человека относятся:
- а) естественный отбор; б) развитие искусства; в) трудовая деятельность; г)наследственная изменчивость; д) изоляция; е) сознание и речь.
- В2.Особенности приматов, послужившие важными предпосылками для антропогенеза, это: а)наличие диафрагмы; б)млечные железы; в)хорошо развитый головной мозг; г)хватательная передняя конечность; д) общественный образ жизни; е)шерстный покров.
- ВЗ. Признаки кроманьонца:
- а)хорошо развитая речь; б) использование примитивных орудий из камня; в)развитие наскальной живописи ;г) мощные надбровные валики; д)изготовление сложных орудий; е) объем головного мозга 800-1100 см3.
- В4. В отличие от других млекопитающих человек имеет: а)изгибы позвоночника; б)сжатую с боков грудную клетку; в)сильно развитый мозговой отдел черепа; г) хорошо развитую кисть; д) полную перегородку между желудочками сердца; е)семь шейных позвонков.

# В5. Найдите соответствие (соединить цифру и букву):

- 1. Впервые выдвинул идею, что человек «родственник животных», выявил различия между человеком и животными
- 2. Поместил человека наряду с высшими и низшими обезьянами в один отряд приматы
- 3. Описывал происхождение человека: исходный предок человека «четверорукое» существо, которое спустилось на Землю и постепенно стремясь к совершенству превратилось в двурукое существо, способное к прямохождению
- 4. Доказал на фактах близкое родство человека с антропоидами, указав на роль социальных факторов
- 5. Писал «Труд создал самого человека»
- А)Фридрих Энгельс Б)Аристотель В)Жан Батист Ламарк Г) Карл Линней Д) Чарльз Дарвин
  - 4. Сделать вывод.

#### ТЕКСТ «Многообразие теорий возникновения жизни на Земле»

#### 1. Креационизм.

Согласно этой теории жизнь возникла в результате какого-то сверхъестественного события в прошлом. Ее придерживаются последователи почти всех наиболее распространенных религиозных учений.

Традиционное иудейско-христианское представление о сотворении мира, изложенное в Книге Бытия, вызывало и продолжает вызывать споры. Хотя все христиане признают, что Библия — это завет Господа людям, по вопросу о длине «дня», упоминавшегося в Книге Бытия, существуют разногласия.

Некоторые считают, что мир и все населяющие его организмы были созданы за 6 дней по 24 часа. Другие христиане не относятся к Библии как к научной книге и считают, что в Книге Бытия изложено в понятной для людей форме теологическое откровение о сотворении всех живых существ всемогущим Творцом.

Процесс божественного сотворения мира мыслится как имевший место лишь однажды и потому недоступный для наблюдения. Этого достаточно, чтобы вынести всю концепцию божественного сотворения за рамки научного исследования. Наука занимается только теми явлениями, которые поддаются наблюдению, а потому она никогда не будет в состоянии ни доказать, ни опровергнуть эту концепцию.

# 2. Теория стационарного состояния.

Согласно этой теории, Земля никогда не возникала, а существовала вечно; она всегда способна поддерживать жизнь, а если и изменялась, то очень мало; виды тоже существовали всегда.

Современные методы датирования дают все более высокие оценки возраста Земли, что позволяет сторонникам теории стационарного состояния полагать, что Земля и виды существовали всегда. У каждого вида есть две возможности — либо изменение численности, либо вымирание.

Сторонники этой теории не признают, что наличие или отсутствие определенных ископаемых остатков может указывать на время появления или вымирания того или иного вида, и приводят в качестве примера представителя кистеперых рыб — латимерию. По палеонтологическим данным, кистеперые вымерли около 70 млн. лет назад. Однако это заключение пришлось пересмотреть, когда в районе Мадагаскара были найдены живые представители кистеперых. Сторонники теории стационарного состояния утверждают, что, только изучая ныне живущие виды и сравнивая их с ископаемыми остатками, можно делать вывод о вымирании, да и то он может оказаться неверным. Внезапное появление какого-либо ископаемого вида в определенном пласте объясняется увеличением численности его популяции или перемещением в места, благоприятные для сохранения остатков.

#### 3. Теория панспермии.

Эта теория не предлагает никакого механизма для объяснения первичного возникновения жизни, а выдвигает идею о ее внеземном происхождении. Поэтому ее нельзя считать теорией возникновения жизни как таковой; она просто переносит проблему в какое-то другое место во Вселенной. Гипотеза была выдвинута Ю. Либихом и Г. Рихтером в середине **XIX** века.

Согласно гипотезе панспермии жизнь существует вечно и переносится с планеты на планету метеоритами. Простейшие организмы или их споры («семена жизни»), попадая на новую планету и найдя здесь благоприятные условия, размножаются, давая начало эволюции от простейших форм к сложным. Возможно, что жизнь на Земле возникла из одной-едидственной колонии микроорганизмов, заброшенных из космоса.

Для обоснования этой теории используются многократные появления НЛО, наскальные изображения предметов, похожих на ракеты и «космонавтов», а также сообщения якобы о встречах с инопланетянами. При изучении материалов метеоритов и комет в них были обнаружены многие «предшественники живого» — такие вещества, как цианогены, синильная кислота и органические соединения, которые, возможно, сыграли роль «семян», падавших на голую Землю.

Сторонниками этой гипотезы были лауреаты Нобелевской премии Ф. Крик, Л. Оргел. Ф. Крик основывался на двух косвенных доказательствах:

- универсальности генетического кода;
- необходимости для нормального метаболизма всех живых существ молибдена, который встречается сейчас на планете крайне редко.

Но если жизнь возникла не на Земле, то как она возникла вне ее?

#### 4. Физические гипотезы.

В основе физических гипотез лежит признание коренных отличий живого вещества от неживого. Рассмотрим гипотезу происхождения жизни, выдвинутую в 30-е годы XX века В. И. Вернадским.

Взгляды на сущность жизни привели Вернадского к выводу, что она появилась на Земле в форме биосферы. Коренные, фундаментальные особенности живого вещества требуют для его возникновения не химических, а физических процессов. Это должна быть своеобразная катастрофа, потрясение самих основ мироздания.

В соответствии с распространенными в 30-х годах XX века гипотезами образования Луны в результате отрыва от Земли вещества, заполнявшего ранее Тихоокеанскую впадину, Вернадский предположил, что этот процесс мог вызвать то спиральное, вихревое движение земного вещества, которое больше не повторилось.

Вернадский происхождение жизни осмысливал в тех же масштабах и интервалах времени, что и возникновение самой Вселенной. При катастрофе условия внезапно меняются, и из протоматерии возникают живая и неживая материя.

# 5. Химические гипотезы.

Эта группа гипотез основывается на химической специфике жизни и связывает ее происхождение с историей Земли. Рассмотрим некоторые гипотезы этой группы.

- У истоков истории химических гипотез стояли воззрения Э. Геккеля. Геккель считал, что сначала под действием химических и физических причин появились соединения углерода. Эти вещества представляли собой не растворы, а взвеси маленьких комочков. Первичные комочки были способны к накоплению разных веществ и росту, за которым следовало деление. Затем появилась безъядерная клетка исходная форма для всех живых существ на Земле.
- Определенным этапом в развитии химических гипотез абиогенеза стала концепция А. И. Опарина, выдвинутая им в 1922—1924 гг. XX века. Гипотеза Опарина представляет собой синтез дарвинизма с биохимией. По Опарину, наследственность стала следствием отбора. В гипотезе Опарина желаемое выдастся за действительное. Сначала нее особенности жизни сводятся к обмену веществ, а затем его моделирование объявляется решенном загадки возникновения жизни.
- Гипотеза Дж. Берпапа предполагает, что абиогенно возникшие небольшие молекулы нуклеиновых кислот из нескольких нуклеотидов могли сразу же соединяться с теми аминокислотами, которые они кодируют. В этой гипотезе первичная живая система видится как биохимическая жизнь без организмов, осуществляющая самовоспроизведение и обмен веществ. Организмы же, по Дж. Берналу, появляются вторично, в ходе обособления отдельных участков такой биохимической жизни с помощью мембран.
- В качестве последней химической гипотезы возникновения жизни на нашей планете рассмотрим гипотезу Г. В. Войткевича, выдвинутую в 1988 году. Согласно этой гипотезе, возникновение органических веществ переносится в космическое пространство. В специфических условиях космоса идет синтез органических веществ (многочисленные орпанические вещества найдены в метеоритах углеводы, углеводороды, азотистые основания, аминокислоты, жирные кислоты и др.). Не исключено, что в космических просторах могли образоваться нуклеотиды и даже молекулы ДНК. Однако, по мнению Войткевича, химическая эволюция на большинстве планет Солнечной системы оказалась замороженной и продолжилась лишь на Земле, найдя там подходящие условия. При охлаждении и конденсации газовой туманности на первичной Земле оказался весь набор органических соединений. В этих условиях живое вещество появилось и конденсировалось вокруг возникших абиогенно молекул ДНК. Итак, по гипотезе Войткевича первоначально появилась жизнь биохимическая, а в ходе ее эволюции появились отдельные организмы.

### Критерий опенивания

критерии оценивания		
Процент результативности	Оценка у	ровня подготовки
(правильных ответов)	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

# Практическая работа 8 Методы измерения факторов среды обитания

Цель: изучить факторы среды и научиться определять ограничивающие и оптимальные для организма факторы окружающей среды.

По окончании выполнения практической работы обучающийся должен

знать: взаимосвязи и взаимодействие организмов и окружающей среды;

<u>уметь:</u> объяснять влияние экологических факторов на живые организмы.

Оснащение: индивидуальные карточки-задания

Ход работы:

Теоретическая часть

Экологические факторы – это условия среды.

Различают: абиотические, биотические и антропогенные факторы.

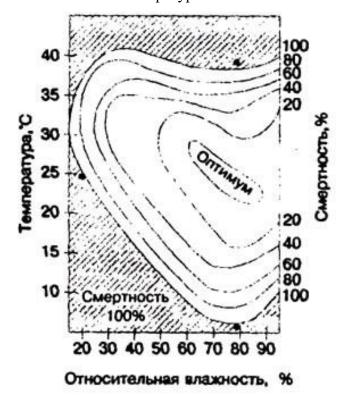
Экологические факторы чрезвычайно разнообразны, и каждый вид, испытывая их влияние, отвечает на него по-разному. Тем не менее есть некоторые общие законы, которым подчиняются ответные реакции организмов на любой фактор среды.

Главный из них - закон оптимума, который выражается в том, что любой экологический фактор имеет определенные пределы положительного влияния на живые организмы. На графике он выражается симметричной кривой, показывающей, как изменяется жизнедеятельность вида при постепенном увеличении меры фактора.

Для понимания связи видов со средой не менее важен закон <u>ограничивающего</u> фактора. Он гласит, что наиболее значим тот фактор, который <u>больше всего отклоняется от оптимальных</u> для организма значений. Именно от него и зависит в данный конкретный период выживание особей.

Практическая часть

1. Рассмотрите график зависимости смертности куколок яблоневой плодожорки от двух факторов: влажности и температуры.



- 1.1. Определите, какой фактор будет ограничивающим в точке с координатами:
- а) влажность 20%; температура 25°C
- б) влажность 80%; температура  $2^{\circ}$ С
- в) влажность 80%; температура  $40^{\circ}$ С
- 1.2. Назовите диапазон оптимальной для вида:

- а) температуры
- б) влажности
- 1.3. Назовите пределы выносливости вида:
- а) по температуре
- б) по влажности
- 1.4. Используя рисунок, подумайте и запишите, в каком из районов опасность размножения яблоневой плодожорки выше: в районе со средними летними температурами от 20 до  $25^{\circ}$ С и относительной влажностью 70—90% или в районе со средними летними температурами от 30 до  $35^{\circ}$ С и влажностью 30—40%:
- 2. Используя рисунок задания 1,
- 2.1. Постройте два графика зависимости смертности куколок яблоневой плодожорки от действия температуры при относительной влажности 80% и 30%.
- 2.2. Объясните, почему эти графики отличаются друг от друга.
- 3. Объясните, почему все графики зависимости численности (или смертности) от фактора среды будут иметь вид колоколообразной кривой.

Критерий оценивания

критерии оценивания		
Процент	Оценка уровня подготовки	
результативности (правильных ответов)	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

# Практическая работа 9 Составление пищевых цепей

**Цель:** научиться применять знания о структуре сообществ и взаимосвязях организмов в них при изучении природных сообществ.

По окончании выполнения практической работы обучающийся должен

знать: взаимосвязи и взаимодействие организмов и окружающей среды;

<u>уметь:</u> составлять элементарные схемы переноса веществ и передачи энергии в экосистемах (цепи питания).

Оснащение: индивидуальные карточки-задания

Ход работы:

#### Теоретическая часть

Существуют невидимые нити жизни в природе. Закон Коммонера «Все связано со всем»

#### I. Симбиотические взаимосвязи.

Симбиоз – позитивные взаимоотношения, при которых партнеры получают пользу друг от друга (или один из них от другого).

Муравейник рыжего лесного муравья. Симбиоз с тлями – питание падью тлей. Тлей муравьи находят, заползая на деревья. Кроме жидкой пищи (падь), муравьи питаются твердой пищей, большую часть которой составляют насекомые на всех стадиях развития. Рыжие лесные муравьи не только симбионты, но и хищники. Симбиоз — буквально "совместная жизнь. Различают несколько форм симбиоза: мутуализм, кооперация и комменсализм. Если влияние одного организма требуется для роста и выживания другого, то такой симбиоз называют мутуализмом. Мутуализм — взаимовыгодное сожительство, когда присутствие партнера становится обязательным для существования каждого из них. Мутуалистические отношения складываются между гифами гриба и зелеными одноклеточными водорослями, которые образуют новый организм — лишайник. Можно наблюдать еще один пример симбиоза: клевер, опыляемый шмелями. Устройство ротового аппарата шмелями приспособлено к опылению закрытых цветков бобовых растений.

Шляпочные грибы и деревья. Это тоже симбиотические отношения. Гифы шляпочных грибов прорастают в корни деревьев, заменяя утраченные корневые волоски, они всасывают воду, которая поступает затем в проводящие сосуды дерева. Взамен дерево снабжает гриб готовыми органическими веществами. Примеры: клубеньковые бактерии на корнях бобовых, лишайник, микориза — симбиоз гриба и корня, береза и подберезовик и другие.

**Комменсализм** – полезно-нейтральные взаимоотношения, при которых один вид извлекает пользу, а другому это безразлично. Молодая елочка, растущая в тени березы, – яркий пример комменсализма. Существование елочки для взрослой березы незаметно, несущественно, но для теневыносливой ели крона березы служит защитой от солнца. Различают

- а) нахлебничество: львы и гиены, акулы и рыбы-прилипалы;
- **б) квартиранство**: орхидея и дерево, дерево и лишайник. Часто взаимоотношения **сотрапезничества** и нахлебничества можно продемонстрировать на одних и тех же примерах. У трупа зайца "трудится" лиса и мухи, разделяющие с ней трапезу, являются сотрапезниками и нахлебниками одновременно, а вороны вступают в другие взаимоотношения с лисой конкурентные. Песец подъедает за белым медведем остатки его добычи тюленей, рыбы-прилипалы подбирают куски пищи, выпадающие изо рта акулы.

#### II. Антисимбиотические отношения.

**Паразитизм** — полезно-вредные межвидовые отношения, при которых один вид живет за счет другого. Различают Эктопаразитов и эндопаразитов. Эктопаразиты — это наружные паразиты. Они не живут на теле постоянно на теле хозяина, то есть являются временными паразитами. Примерами являются блохи, вши, кровососущие двукрылые. Эндопаразиты постоянно живут в теле хозяина, например, паразитические черви (круглые и плоские).

Паразитические отношения встречаются и у растений. Примеры: повилика не имеет листьев и получает питательные вещества за счет хозяина — другого растения; гриб фитофтора паразитирует на высших растениях, растение петров крест. (Собака и клещ.)

**Конкуренция** — взаимно-вредные отношения, при которых организмы угнетают в результате борьбы за существование. Вдоль пшеничного поля, прилегающего к опушке леса, растут сорные растения: васильки, пырей, льнянка. Взаимоотношения культурных и сорных растений тоже конкурентные. В смешанных лесах быстро растущие деревья будут затенять и угнетать медленно растущие деревья, а также травянистые растения, которые требуют больше света, и тем самым, вытеснять их, лишая света и питательных веществ. Примером может служить обитание на одной территории двух близких видов — соловья и варакушки. Как правило эти виды в природе в одном биотопе вместе не живут. (Шука и окунь, волк и лисииа.)

**Хищничество** – полезно-вредные межвидовые отношения, при которых один вид нападает на другой с целью его уничтожения. Росянка и муха, комар и волк, частный случай – каннибализм у крыс, у бурых медведей. Хищничество встречается и у растений, например, растение венерина мухоловка. Листья мухоловки покрыты железистыми волосками, которые выделяют липкую слизь, содержащую ферменты. Если к листьям прилипают мелкие насекомые, края листьев смыкаются и происходит переваривание насекомого. Паук-крестовик, его ловчая сеть и муха –это хищничество. Слепни, комары, мошки, отравляющие нам жизнь во время путешествия, — паразиты-кровососы теплокровных животных и человека. (Лисица и заяц, тигр и олень.)

#### **III.** Нейтральные.

Это форма взаимоотношений, при которой организмы, обитающие на одной территории, не влияют друг на друга. Примером может служить лоси и белки, клопы и водомерки, синицы и ежи.

# Практическая часть

#### Версия 1

Залание 1. Заполните таблицу:

тип взаимоотношений	определение	примеры

**Задание 2**. Определите характер взаимоотношений организмов в природе, используя обозначения:

Экологические взаимоотношения организмов в природе.

- +0- полезно-нейтральные
- -0-вредно-нейтральные

- ++- взаимо-выгодные
- +- полезно-вредные
- взаимо-вредные

00 - нейтральные

- 1. олени и лоси, как разносчики семян растений;
- 2. гриб и водоросль в составе лишайника;
- 3. снегири, как потребители семян растений;
- 4. шляпочный гриб и дерево;
- 5. трутовик и дерево;
- 6. муравьи и тли;
- 7. клест и белка;
- 8. корова и трава;
- 9. лиса и блоха;
- 10. сорняки и культурные растения.

# Задание 3. Найдите лишнее понятие и обоснуйте ответ:

- \* сосна, лягушка, повилика;
- \* дуб, ковыль, белка;
- \* дождевой червь, гусеница, плесневый гриб.
- \* тигр, медведь, лев, гепард, леопард.

# Задание 4. Восстановите последовательность:

- медведь, зоопланктон, лосось, мелкая рыба, планктон;
- ястреб, муха, паук, синица, нектар цветов.

# Ответить на вопросы: Что за последовательность здесь изображена?

Что такое цепь питания?

### Задание 5. Выскажите свое мнение:

- 1. Замечено, что в местах обитания тигра обычно не встречаются волки. На территории, где живут волки, как правило, не бывает тигров. Объясните этот факт.
- 2. Почему в сосновом лесу можно встретить молодые ели, а в еловом лесу молодые сосны не растут. Дайте ответ.

# Задание 6. Объясните следующие утверждения:

- уровень организации крысы выше, чем ястреба;
- любая пищевая цепь начинается обычно с растений;
- в пищевых цепях количество звеньев разное.

# **Задание 7**. Узнайте пословицы, изложенные на языке биологических и экологических терминов:

- 1. Сколько это млекопитающее не снабжай питательными веществами, оно все равно стремится в растительное сообщество.
- 2. Процесс создания материальных ценностей несопоставим с представителем семейства Волчьих, поэтому не может скрыться в растительном сообществе.

#### Версия 2

#### Теоретическая часть

В биоценозах выделяют три группы организмов: продуценты; консументы; редуценты.

Они теснейшим образом связаны между собой и с неживой природой. Связь эта выражается через передачу вещества и энергии, то есть цепь питания.

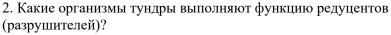
Графическое выражение цепи питания называется экологической пирамидой.

#### Практическая часть

Задание 1. Выпишите по рисунку виды (северный олень, волк, песец, полярная сова, орел, утка,

перепелка, трава, кустарник, мошкара), относящиеся к:

- а) продуцентам,
- б) консументам І порядка,
- в) консументам II или III порядка.



- 3. Что произойдет, если в тундре будут полностью уничтожены волки, полярные совы, песцы?
- 4. Составить пищевые цепи сообщества.

Задание 2. Рассмотрите рисунок «Среда обитания пшеницы» и выполните задание по рисунку: составьте списки биотических, абиотических и антропогенных факторов, влияющих на растения пшеницы.



# Обозначения:

1 - паразитический гриб, 2 – злаковая муха, 3 – хлебная жужелица, 4 – обыкновенный сарыч, 5 – полевой жаворонок, 6 – полевка.

Задание 3. Составление цепей питания с указанием компонентов экосистемы, трофических уровней

- 1) Составьте пищевую цепь из предложенных организмов и укажите консумент второго порядка: гусеницы, синицы, сосны, коршуны
- 2) Составьте схему цепи питания, характерной для болот, зная, что ее компонентами могут являться какие-либо их предложенных организмов: ястреб, бабочка, лягушка, стрекоза, уж, растение, муха.

Укажите, какой компонент данной цепи может наиболее часто включаться в другие цепи питания.

- 3) Какие из перечисленных организмов экосистемы тайги относят к продуцентам, первичным консументам, вторичным консументам: бактерии гниения, лось, ель, заяц, волк, лиственница, рысь? Составьте цепь питания из 4 или 5 звеньев.
- 4) Составьте цепь питания в водоеме (на примере озера, пруда, моря).
- 5) Приведите пример пищевой цепи детритного типа (не менее 3-х звеньев)
- 6) К каким трофическим уровням относятся следующие организмы: заяц-беляк, лисица обыкновенная, лось, лесные травы?

Критерий оценивания

Процент	Оценка уровня подготовки	
результативности (правильных ответов)	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

# Практическая работа 10 Решение экологических задач

**Цель:** научиться применять знания о структуре сообществ и взаимосвязях организмов в них при изучении природных сообществ.

По окончании выполнения практической работы обучающийся должен

<u>знать:</u> взаимосвязи и взаимодействие организмов и окружающей среды; правило экологической пирамиды;

<u>уметь:</u> составлять элементарные схемы переноса веществ и передачи энергии в экосистемах (цепи питания).

Оснащение: индивидуальные карточки-задания

### Ход работы:

Задание 1. Экологические пирамиды.

- 1. На основании правила экологической пирамиды определите, сколько нужно зерна, чтобы в лесу вырос один филин массой 3.5 кг, если цепь питания имеет вид: зерно злаков -> мышь -> полевка -> хорек -> филин
- 2. На основании правила экологической пирамиды определите, сколько орлов может вырасти при наличии 100 т злаковых растений, если цепь питания имеет вид: злаки -> кузнечики-> лягушки-> змеи-> орел.
- 3. На основании правила экологической пирамиды определите, сколько орлов может вырасти при наличии 100 т злаковых растений, если цепь питания имеет вид: злаки -> кузнечики-> насекомоядные птицы-> орел.

#### Задание 2. Пирамида биомассы.

Зная правило перехода энергии с одного трофического уровня на другой (около 10 %), постройте пирамиду биомассы следующей пищевой цепи:

растения→ кузнечики → лягушки → ужи → ястреб-змееяд,

предполагая, что животные каждого трофического уровня питаются только организмами предыдущего уровня. Биомасса растений на исследуемой территории составляет 40 тонн.

Постройте пирамиду чисел этой пищевой цепи, зная, что биомасса:

1 побега травянистого растения - 5 г (0,005 кг);

1 кузнечика - 10 г (0,01 кг);

1 лягушки - 10 г (0,01 кг);

1 ужа около 100 г (0,1 кг);

1 змееяда около 2 кг.

Рассчитанные значения впишите в таблицу:

Представители трофических уровней	Рассчитанная биомасса (кг)	Рассчитанная численность (особи)
Растения	40 000	
Кузнечики		
Лягушки		
Ужи		
Змееяд		

# Задание 3. Решение задач.

- 1. Ежедневно стриж при кормлении птенцов прилетает к гнезду 34 раза. За 1 раз он приносит 400 мелких насекомых. Период вскармливания птенцов составляет 33 дня. Сколько насекомых уничтожает пара стрижей за период вскармливания потомства.
- 2. Пара ласточек в период вскармливания птенцов прилетает к гнезду 400 раз в день, принося за 1 раз 0,5 г. насекомых. Период вскармливания длится 20 дней. Сколько килограммов насекомых уничтожает в период вскармливания птенцов 3 пары ласточек?
- 3. 10 колорадских жуков в течение 30 суток съедают 2.000 см2 листьев картофеля. За свое развитие одна личинка съедает приблизительно 50 см.2 листьев картофеля. Подсчитайте, какую площадь листьев съедят 1.000 колорадских жуков? Сколько личинок колорадского жука могут уничтожить такую площадь листьев картофеля?

# Задание 4. Решение экологических ситуаций.

- 1. В одном из канадских заповедников уничтожили всех волков, чтобы добиться увеличения стада оленей. Удалось ли таким образом достичь цели? Ответ объясните.
- 2. Отсутствие какой группы организмов в пищеварительной системе жвачных животных приведет к их неспособности переварить поедаемую траву?
- 3\*. Приведенные в беспорядке факты изложите в логически правильной последовательности (в виде цифр).
- 1) Нильский окунь стал поедать много растительноядных рыб.
- 2) Сильно размножившись, растения стали загнивать, отравляя воду.
- 3) Для копчения нильского окуня требовалось много дров.
- 4) В 1960 г. британские колонисты запустили в воды озера Виктория нильского окуня, который быстро размножался и рос, достигая веса 40 кг и длины 1,5 м.
- 5) Леса на берегах озера интенсивно вырубались поэтому началась водная эрозия почв.
- 6) В озере появились мертвые зоны с отравленной водой.
- 7) Численность растительноядных рыб сократилась, и озеро стало зарастать водными растениями.
- 8) Эрозия почв привела к снижению плодородия полей.
- 9.)Скудные почвы не давали урожая, и крестьяне разорялись.

### Практическая работа Обобщение основных понятий цитологии

Цель: обобщить знания о строении и функционировании клетки.

По окончании выполнения практической работы обучающийся должен

#### знать:

- Основные закономерности клеточной теории;
- строение и функционирование клетки;
- сущность биологических процессов;
- биологическую терминологию и символику;

#### уметь:

- объяснять единство живой и неживой природы, родство живых организмов;
- сравнивать биологические объекты, процессы и делать выводы и обобщения на основе сравнения и анализа.

Оснащение: раздаточный материал (карточки с заданием)

Ход работы:

# Задание 1. Выбрать правильные ответы из предложенных:

- 1. Впервые наблюдал и ввел в науку термин «клетка» ученый:
- А) М. Шлейден; Б) Р. Гук; В) А. Левенгук; Г) Р. Броун
- 2. Клеточную теорию создали ученые:
- А) Р. Броун и М. Шлейден; Б) М Шлейден и Т. Шванн; В) А. Левенгук и Р. Броун; Г) Т. Шванн и А. Левенгук
- 3. Клеточная теория НЕ включает следующего положения:
- А) все живые организмы состоят из клеток, клетка структурная единица организма;
- Б) в клетке происходят все процессы, свойственные живому организму;
- $\underline{\mathbf{B}}$ ) в составе многоклеточного организма сходные по строению и функциям клетки объединяются в ткани;
- $\Gamma$ ) новые клетки образуются из материнской клетки путём деления
- 4. Наименьшей единицей строения живых организмов является:
- А) орган; Б) ядро; В) ткань; Г) клетка
- 5. Прибор, дающий наибольшее увеличение:
- А) электронный микроскоп; Б) штативная лупа; В) световой микроскоп; Г) ручная лупа
- 6. Определите увеличение микроскопа, если известно, что:

Значение объектива -30, значение окуляра -10.

- 7. Из перечисленных химических соединений биополимером не является:
- PHK;
   φp;
- 2) фруктоза;
- 3) ДНК;
- 4) крахмал.
- 8. Уставшему марафонцу на дистанции для поддержания сил целесообразнее давать:
- 1) кусочек сахара;
- 2) немного сливочного масла;
- 3) кусок мяса;
- 4) немного минеральной воды;
- 9. В клетках животных запасным углеводом является:
- 1) целлюлоза;
- 2) крахмал;
- 3) глюкоза;
- 4) гликоген
- 10. Способность верблюдов хорошо переносить жажду объясняется тем, что:
- 1) заторможена работа их выделительной системы.
- 2) в ходе окисления резервного жира выделяется вода
- 3) у них мощный теплоизолирующий слой, уменьшающий испарение.
- 4) не потеют
- 11. Наибольшее количество энергии выделяется при расщеплении одного грамма:
- 1) жира;
- 2) глюкозы; 3) белка;
- 4) крахмала.
- 12. Сколько аминокислот образует все многообразие белков?
- 1) 26 2) 20
- 20 3) 40
- 4) 210
- 13. Какую структуру имеет молекула гемоглобина?

- 1) первичную
- 3) третичную
- 2) вторичную
- 4) четвертичную
- 14. Какие связи стабилизируют первичную структуру белков?
- 1) ковалентные
- 3) водородные

- 2) ионные
- 4) такие связи отсутствуют 15. Из аминокислотных остатков построены молекулы:
- 1) углеводов
- 3) липидов

2) белков

4) нуклеиновых кислот

# Задание 2. Выбрать несколько правильных ответов из предложенных:

- 20. Белки в клетке выполняют следующие функции:
- 1) структурную 2) защитную 3) транспортную 4) запасную

- 5) хранения и передачи наследственной информации 6) регуляторную

# Задание 3: Соотнести понятия свойств клеток с их содержанием:

# Свойства клеток:

- 1. Обмен веществ
- 2. Биосинтез
- 3. Распад органических соединений
- 4. Рост
- 5. Размножение
- 6. Возбуждение

# Содержание понятий:

- А. Увеличение размеров и массы клетки
- Б. Воспроизведение себе подобных путем

деления клетки пополам

В. Образование белков, жиров, углеводов и их

соединений из более простых веществ

Г. Совокупность химических превращений

(расщепление, синтез), обеспечивающих рост, жизнедеятельность клетки и обмен веществ с

окружающей средой

- Д. Способность реагировать на физические и химические изменения окружающей среды.
- Е. Образование веществ более простого
- строения из сложных веществ

# Задание 4: Соотнести понятия органоидов клетки с их функциями:

## Клеточные органоиды

- 1. Наружная клеточная мембрана
- 2. Эндоплазматическая сеть
- 3. Комплекс Гольджи
- 4. Рибосомы
- 5. Митохондрии
- 6. Лизосомы
- 7. Клеточный центр
- 8. Ядро
- 9. Хромосомы
- 10. Цитоплазма

## Функции клеточных органоидов

- А. Осуществление взаимосвязи между клеточными
- структурами
- Б. Синтез и накопление жиров и углеводов
- В. Транспортировка различных веществ
- Г. Защита клетки, осуществление обменных процессов
- Д. Является основой частью любой клетки
- Е. Обеспечение деления клеток
- Ж. Синтез белков
- 3. Синтез органических соединений, являющихся источником энергии
- И. Хранение и передача наследственной информации
- К. Расщепление органических веществ и отмерших структур клетки

Критерий оценивания

Процент результативности	Оценка уровня подготовки	
(правильных ответов)	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

# 3. Критерии оценки результатов выполнения практических работ, заданий практических занятий

Критерий оценивания

Процент	Оценка уровня подготовки	
результативности (правильных ответов)	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

# 4. Информационное обеспечение

Перечень используемых учебников, учебных пособий, Интернет-ресурсов, дополнительных источников

#### Основные источники:

- 1. Биология 10 класс (базовый уровень) п/ред. В.В. Пасечника—М., 2023.
- 2. Биология 11 класс (базовый уровень) п/ред. В.В. Пасечника—М., 2023. Дополнительные источники:
- 1. Андреева, Т. А. Биология: Учебное пособие / Т.А. Андреева. М.: РИОР, 2018. 241 с. ISBN 978-5-369-00245-2. Текст: электронный. URL: https://znanium.com/catalog/product/927487 Интернет-ресурсы:
- 1.<u>http://window.edu.ru/</u> бесплатная электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам».
- 2. http://fcior.edu.ru федеральный центр информационно-образовательных ресурсов.
- 3. http://edu.ru федеральный портал «Российское образование».
- 4. http://school-collection.edu.ru -единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. Электронные образовательные ресурсы:
- 1. http://ecollege.empl-2.ru