

Департамент внутренней и кадровой политики Белгородской области
Областное государственное автономное
профессиональное образовательное учреждение
«Белгородский индустриальный колледж»

Рассмотрено
цикловой комиссией
Протокол заседания № 1 .
от «31» августа _____ 2020 г.
Председатель цикловой комиссии
_____ Горлова Е.В.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по выполнению практических работ
по дисциплине
ОУД.13 «БИОЛОГИЯ»

по специальности
19.02.10 – Технология продукции общественного питания

Квалификация техник-технолог

Разработчик:
Преподаватель
Белгородский индустриальный
колледж
Сорокина Г.И.

Белгород 2020 г.

Содержание

	Стр.
1. Пояснительная записка	3
1.1. Краткая характеристика дисциплины, ее цели и задачи. Место практических работ в курсе дисциплины	3
1.2. Организация и порядок проведения практических работ	3
1.3. Общие указания по выполнению практических работ	3
1.4. Критерии оценки результатов выполнения практических работ	4
2. Тематическое планирование практических работ	7
3. Содержание практических работ	8
Практическая работа №1 Изучение строения растительной и животной клеток.	8
Практическая работа № 2 Выявление и описание признаков сходства зародышей человека и других позвоночных как доказательство их эволюционного родства.	10
Практическая работа № 3 Решение генетических задач на моногибридное и дигибридное скрещивание.	12
4. Информационное обеспечение обучения	14

1. Пояснительная записка

1.1. Краткая характеристика дисциплины «Биология», ее цели и задачи. Место практических работ в курсе биологии.

Методическая разработка инструктивных заданий для проведения практических работ по дисциплине «Биология» составлена для обучающихся 1 курса по специальности 19.02.10 – Технология продукции общественного питания.

в соответствии с программой учебной дисциплины «Биология». В основу методической разработки для проведения практических работ положен принцип

Выполнение практических работ позволяет студентам закрепить знания, полученные на уроках биологии, получить навыки и умения работы с статистическим и справочным материалом. А также приобрести опыт практической деятельности, опыт познания и самопознания в процессе изучения окружающего мира; Практические работы реализуются с учетом возможностей образовательного учреждения. Результатом проверки уровня усвоения учебного материала является отметка. При оценке знаний студентов преподаватель обращает внимание на правильность, осознанность, логичность и доказательность в изложении материала, точность использования биологической терминологии, самостоятельность ответа. Оценка знаний предполагает учёт индивидуальных особенностей студентов, дифференцированный подход к организации работы в группе. Исходя из поставленных целей, учитывается:

- правильность и осознанность изложения содержания, полноту раскрытия понятий, точность употребления научных терминов;
- степень сформированности интеллектуальных и общеучебных умений;
- самостоятельность ответа;
- речевую грамотность и логическую последовательность ответа.

Дисциплина изучается в I семестре. В целом рабочей программой предусмотрено 6 часов на выполнение практических работ.

Цель настоящих методических рекомендаций: оказание помощи обучающимся в выполнении практических работ по дисциплине **ОУД.13 «Биология»**, качественное выполнение которых поможет обучающимся освоить обязательный минимум содержания дисциплины и подготовиться к промежуточной аттестации в форме **дифференцированного зачета**.

1.2. Организация и порядок проведения практических работ

Практические работы проводятся после изучения теоретического материала. Введение практических работ в учебный процесс служит связующим звеном между теорией и практикой. Они необходимы для закрепления теоретических знаний, а также для получения практических навыков и умений. При проведении практических работ задания, выполняются студентом самостоятельно, с применением знаний и умений, усвоенных на предыдущих занятиях, а также с использованием необходимых пояснений, полученных от преподавателя. Обучающиеся должны иметь методические рекомендации по выполнению практических работ, конспекты лекций, средство для вычислений.

1.3. Общие указания по выполнению практических работ

Курс практических работ по дисциплине **ОУД.13 «Биология»** предусматривает проведение 3 работ, посвященных изучению:

- строения и функций биологических объектов: клетки, генов и хромосом, структуры вида и экосистем;
- сущность биологических процессов: размножения, оплодотворения и развития.
- закономерности передачи наследственных признаков.

При подготовке к проведению практической работы необходимо:

- ознакомиться с целями проведения практической работы;
- ознакомиться с порядком выполнения работы.

После выполнения практической работы обучающийся к следующему занятию оформляет отчет, который должен содержать:

- название практической работы, ее цель;
- краткие, теоретические сведения об изучаемой теме;
- все необходимые, предусмотренные практической работой, расчеты;
- выводы по итогам работы;
- ответы на контрольные вопросы.

1.4 Критерии оценки результатов выполнения практических работ

Критериями оценки результатов работы обучающихся являются:

- уровень усвоения обучающимся учебного материала;
- умение обучающегося использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- обоснованность и четкость изложения материала;
- уровень оформления работы.
- анализ результатов.
- достижение студентами следующих результатов :

№ п/п	Код	Результаты
		Личностные
1	Л1	Иметь чувство гордости и уважение к истории и достижениям отечественной биологической науки; иметь представление о целостной естественнонаучной картине мира
2	Л2	Понимать взаимосвязь и взаимозависимость естественных наук, их влияние на окружающую среду, экономическую, технологическую, социальную и этическую сферы деятельности человека
3	Л3	Использовать знания о современной естественнонаучной картине мира в образовательной и профессиональной деятельности; возможности информационной среды для обеспечения продуктивного самообразования
4	Л4	Владеть культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации в области естественных наук, постановке цели и выбору путей её достижения в профессиональной сфере
5	Л5	Способность руководствоваться в своей деятельности современными принципами толерантности, диалога и сотрудничества; готовность к взаимодействию с коллегами, к работе в коллективе
6	Л6	Готовность использовать основные методы защиты от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий

7	Л7	Обладать навыками безопасной работы во время проектно-исследовательской и экспериментальной деятельности, при использовании лабораторного оборудования
8	Л8	Способность использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для соблюдения мер профилактики отравлений, вирусных и других заболеваний, стрессов, вредных привычек (курения, алкоголизма, наркомании); правил поведения в природной среде; готовности к оказанию первой помощи при травматических, простудных и других заболеваниях, отравлениях пищевыми продуктами
		Метапредметные
9	М1	Осознавать социальную значимость своей профессии/специальности, обладать мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности
10	М2	Повышать интеллектуальный уровень в процессе изучения биологических явлений; выдающихся достижений биологии, вошедших в общечеловеческую культуру; сложных и противоречивых путей развития современных научных взглядов, идей, теорий, концепций, гипотез (о сущности и происхождении жизни, человека) в ходе работы с различными источниками информации
11	М3	Способность организовывать сотрудничество единомышленников, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий
12	М4	Способность понимать принципы устойчивости и продуктивности живой природы, пути ее изменения под влиянием антропогенных факторов, способность к системному анализу глобальных экологических проблем, вопросов состояния окружающей среды и рационального использования природных ресурсов
13	М5	Уметь обосновывать место и роль биологических знаний в практической деятельности людей, в развитии современных технологий; определять живые объекты в природе; проводить наблюдения за экосистемами с целью их описания и выявления естественных и антропогенных изменений; находить и анализировать информацию о живых объектах

14	М6	Способность применять биологические и экологические знания для анализа прикладных проблем хозяйственной деятельности
15	М7	Способность к самостоятельному проведению исследований, постановке естественнонаучного эксперимента, использованию информационных технологий для решения научных и профессиональных задач
16	М8	Способность к оценке этических аспектов некоторых исследований. Иметь чувство гордости и уважение к истории и достижениям отечественной биологической науки; иметь представление о целостной естественнонаучной картине мира аний в области биотехнологии (клонирование, искусственное оплодотворение)
		Предметные
17	П1	Формирование представлений о роли и месте биологии в современной научной картине мира; понимание роли биологии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач
18	П2	Владеть основополагающими понятиями и представлениями о живой природе, её уровне организации и эволюции; уверенное пользование биологической терминологией и символикой
19	П3	Владеть основными методами научного познания, используемыми при биологических исследованиях живых объектов и экосистем: описание, измерение, проведение наблюдений; выявление и оценка антропогенных изменений в природе

Критерии оценивания практической работы

Оценка	Критерии оценивания
5	Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения, содержит результаты и выводы, все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики выполнены аккуратно. Обучающийся владеет теоретическим материалом, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.
4	Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения, содержит результаты и выводы, все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики выполнены аккуратно. Обучающийся владеет теоретическим материалом, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
3	Работа выполнена в полном объеме, содержит результаты и выводы, все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики выполнены аккуратно. Обучающийся владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, допуская ошибки на дополнительные вопросы.
2	Работа выполнена не полностью. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

2. Тематическое планирование практических работ

	Наименование тем	Вид и название работы студента	Количество часов на выполнение работы
Раздел 1	«Изучение строения растительной и животной клеток».	Практическая работа № 1 «Изучение строения растительной и животной клеток».	2
Раздел 2	«Выявление и описание признаков сходства зародышей человека и других позвоночных как доказательство их эволюционного родства».	Практическая работа №2 «Выявление и описание признаков сходства зародышей человека и других позвоночных как доказательство их эволюционного родства».	2
Раздел 3	«Решение генетических задач на моногибридное и дигибридное скрещивание».	Практическая работа №3 «Решение генетических задач на моногибридное и дигибридное скрещивание» .	2
Раздел 5	Человеческие расы	Практическая работа №4 «Изучение приспособленности организмов к среде обитания».	2

Раздел 6	Биосфера и человек	Практическая работа №5 «Определение показателя кислотности (РН) атмосферных осадков и его сравнение с показателями кислотности различных растворов»	2
-----------------	--------------------	---	----------

3. Содержание практических работ

1. Практическая работа №1

Тема: «Изучение строения растительной и животной клеток»

Цель работы:

- ознакомиться с особенностями строения клеток растений и животных;
- показать принципиальные единства их строения;
- выявить различия;
- вспомнить строение и функции органоидов клетки.

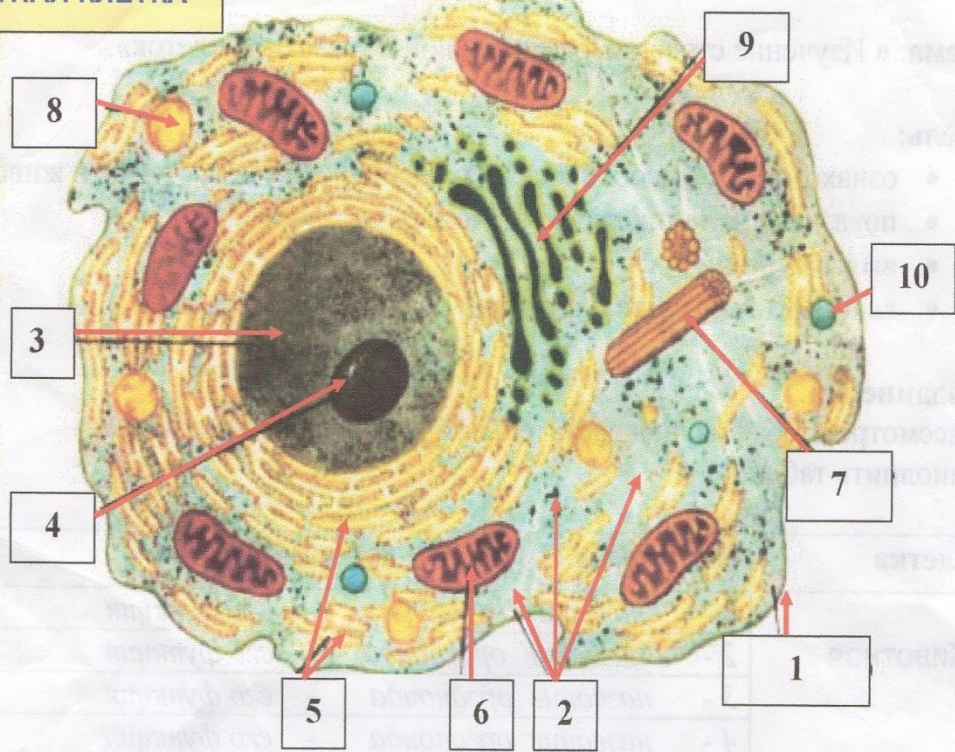
Задание №1. Рассмотрите оба рисунка растительной и животной клеток. Заполните таблицу.

Клетка	Клеточные структуры данной клетки	
	<i>Название органоида</i>	<i>Функция органоида</i>
<i>Животная</i>	1.	
	2.	
	3.	
	4.	
	5.	
	6.	
	7.	
	8.	
	9.	
	10.	
<i>Растительная</i>	1.	
	2.	
	3.	
	4.	
	5.	
	6.	
	7.	
	8.	
	9.	
	10.	

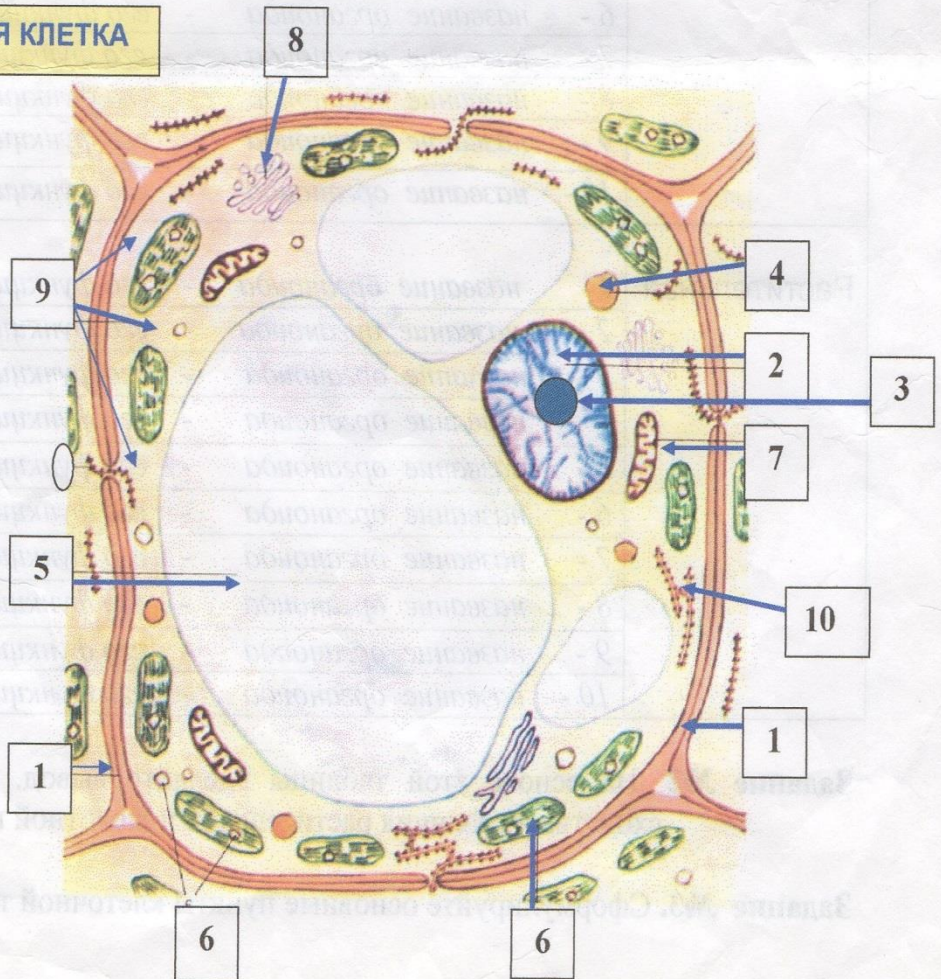
Задание №2. На основе составленной таблицы сделайте вывод. Отрадите в нем сходства и различия растительной и животной клеток.

Задание №3. Сформулируйте основные положения клеточной теории.

ЖИВОТНАЯ КЛЕТКА



РАСТИТЕЛЬНАЯ КЛЕТКА



2. Практическая работа №2

Тема: «Выявление и описание признаков сходства зародышей человека и других позвоночных как доказательство их эволюционного родства»

Цель: выявить признаки сходства зародышей человека и других позвоночных, говорящие об их эволюционном родстве; научиться анализировать и сравнивать.

Оборудование:

Методическая разработка практического занятия для обучающихся, планшеты Зародыши позвоночных, учебный видеофильм Онтогенез.

Задание №1: Прочитайте текст.

Факт единства происхождения живых организмов был установлен на основе эмбриологических исследований, в основе которых лежат данные науки эмбриологии.

Эмбриология – наука, изучающая зародышевое развитие организмов.

Все многоклеточные животные развиваются из одной оплодотворенной яйцеклетки. В процессе эмбрионального развития они проходят стадии дробления, образование двух- и трехслойного зародышей, формирования органов из зародышевых листков. Сходство зародышевого развития животных свидетельствует о единстве их происхождения.

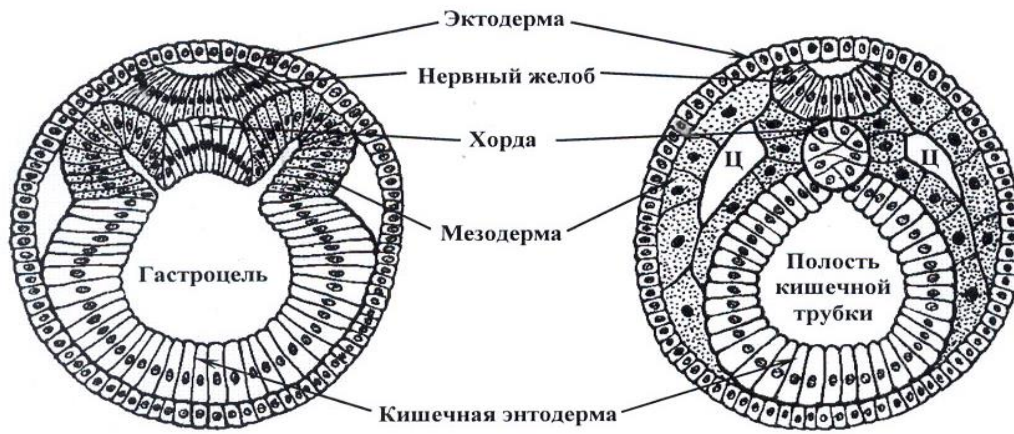
С особой отчетливостью сходство эмбриональных стадий выступает в пределах отдельных типов и классов. Так, на ранних стадиях развития у зародышей позвоночных (рыбы, ящерицы, кролика, человека) наблюдается поразительное сходство: форма тела (все они имеют головной, туловищный и хвостовой отделы), зачатки конечностей, по бокам тела – зачатки жабр, один круг кровообращения и др.

Зародыши не только земноводных, но и всех без исключения позвоночных животных также имеют на ранних стадиях развития жаберные щели, двухкамерное сердце и другие признаки, характерные для рыб. Например, птичий зародыш в первые дни насиживания также представляет собой хвостатое рыбообразное существо с жаберными щелями. На этой стадии будущий птенец обнаруживает сходство и с низшими рыбами, и с личинками амфибий, и с ранними стадиями развития других позвоночных животных (в т.ч. и человека). На последующих стадиях развития зародыш птицы становится похожим на пресмыкающегося.

По мере развития зародышей черты различия выступают все более явственно. Причем вначале проявляются признаки класса, к которому относятся зародыши, затем признаки отряда и на еще более поздних стадиях – признаки рода и вида. Эта закономерность в развитии зародышей указывает на их родство, происхождение от одного ствола, который в ходе эволюции распался на множество ветвей.

Основываясь на приведенных выше, а также множестве других фактов, немецкие ученые Ф. Мюллер и Э. Геккель во второй половине XIX в. установили **закон соотношения онтогенеза**, который получил название **биогенетического закона**. Согласно этому закону каждая особь в индивидуальном развитии (онтогенезе) повторяет историю развития своего вида (филогенез), или, короче, онтогенез есть краткое повторение филогенеза.

Однако за короткий период индивидуального развития особь не может повторить все этапы эволюции, которая совершалась тысячи или миллионы лет. Поэтому повторение стадий исторического развития вида в зародышевом развитии происходит в сжатой форме, с выпадением ряда этапов. Кроме того, эмбрионы имеют сходство не со взрослыми формами предков, а с их зародышами. Так, в онтогенезе млекопитающих и рыб имеется этап, на котором у зародышей образуются жаберные дуги. У зародыша рыбы на основании этих дуг образуется орган дыхания – жаберный аппарат. В онтогенезе млекопитающих повторяется не строение жаберного аппарата взрослых рыб, а строение закладок жаберного аппарата зародыша, на основе которых у млекопитающих развиваются совершенно иные органы (хрящи гортани и трахеи).



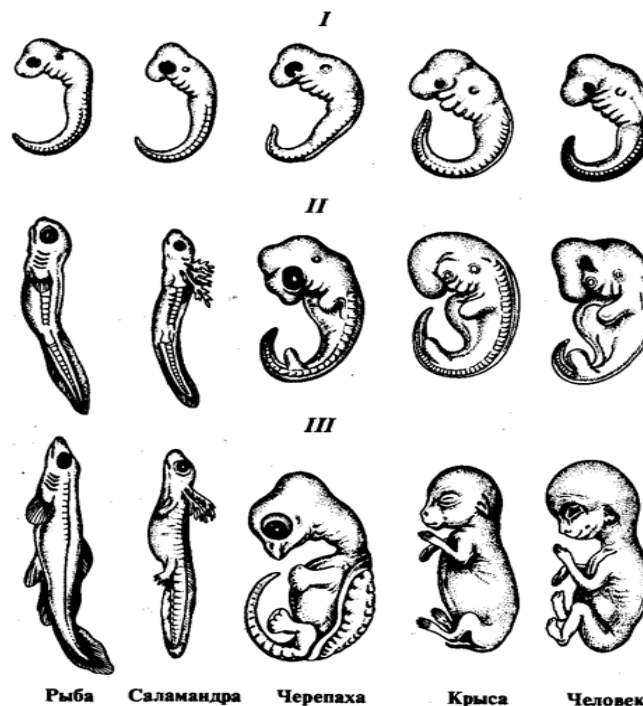
В разработке теории онтогенеза выдающуюся роль сыграли исследования академика А.Н. Северцова. Он доказал, что изменение исторического развития обусловлены изменениями хода зародышевого развития. Наследственные изменения затрагивают все стадии жизненного цикла, в том числе и зародышевый период. Мутации, возникающие в ходе развития зародыша, как правило, нарушают взаимодействие в организме и ведут к его гибели. Однако мелкие мутации могут оказаться полезными и тогда сохраняются естественным отбором. Они передадутся потомству, включатся в историческое развитие, влияя на его ход.

После прочтения текста в тетради дайте письменный ответ на вопросы:

1. Как называется наука о зародышевом развитии организмов?
2. Какие три стадии проходят в процессе эмбрионального развития все многоклеточные животные?
3. Перечислите признаки сходства зародышей у позвоночных.
4. Какие ученые сформулировали биогенетический закон?
5. Дайте определение терминам онтогенез и филогенез.
6. Приведите формулировку биогенетического закона.
7. Исследования какого из отечественных выдающихся ученых сыграли очень важную роль в разработке теории онтогенеза?

Задание №2: Рассмотрите схему образования комплекса осевых органов у ланцетника. Зарисуйте стадию формирования осевых органов (хорды, кишечной трубки, нервной трубки), обозначьте их.

Задание №3: Зарисуйте зародыши на всех стадиях развития.



Задание №4: Вывод - о чем свидетельствуют сходства зародышей и их различия?

3. Практическая работа №3

Тема: «Решение генетических задач на моногибридное и дигибридное скрещивание»

Цель работы:

- разобрать, как наследуются признаки;
- каковы условия их проявления;
- что необходимо знать и каких правил придерживаться, при получении новых сортов культурных растений и пород домашних животных.

Моногибридное скрещивание

Задание №1. Коллективно решите задачи.

Задача №1 на 1-ый закон Менделя (правило единообразия гибридов первого поколения).

Запишите формулировку 1-го закона Менделя.

Условие задачи: У крупного рогатого скота ген, обуславливающий черную окраску шерсти доминирует над геном, определяющим красно-коричневую окраску шерсти. Какое по цвету потомство можно ожидать от скрещивания гомозиготных черного быка и красно-коричневой коровы.

Задача №2 на 2-ой закон Менделя (закон расщепления).

Запишите формулировку 2-го закона Менделя.

Условие задачи: На звероферме получен приплод 225 норок. Из них 167 животных имеют коричневый мех и 58 животных голубовато-серый мех. Определите генотип и фенотип родительских особей, если известно, что ген, отвечающий за коричневую окраску шерсти доминирует над геном, который отвечает за голубовато-серую окраску шерсти.

Задание №2. Самостоятельно решите задачи, подробно описав ход решения и сформулировав ответ.

Задача №3. У томатов нормальный рост растения доминирует над карликовым ростом растения. Какого роста будут растения первого поколения от скрещивания гомозиготных высоких растений и карликовых растений? Каким будет F₂?

Задача №4. У крупного рогатого скота ген, обуславливающий черную окраску шерсти доминирует над геном, определяющим красно-коричневую окраску шерсти. Какое по цвету потомство можно ожидать от скрещивания гетерозиготного черного быка и красно-коричневой коровы.

Задача №5. У морских свинок вихрастая шерсть определяется доминантным геном, а гладкая – рецессивным. Скрещивание двух морских свинок между собой дало 39 особей с вихрастой шерстью и 11 гладкошерстных. Сколько особей окажется гомозиготными по доминантному признаку.

Задача №6. Альбинизм наследуется у человека как рецессивный признак. В семье, где один из родителей альбинос, а другой с нормальной пигментацией, по генотипу гетерозиготен, есть двое детей: один альбинос, другой с окрашенными волосами. Какова вероятность рождения следующего ребенка альбиноса?

Дигибридное скрещивание

Задание №1. Коллективно решите задачи.

Задача №1 на 3-й закон Менделя (закон независимого расщепления признаков).

Запишите формулировку 3-го закона Менделя.

Условие задачи: У крупного рогатого скота ген, обуславливающий черную окраску шерсти доминирует над геном, определяющим красно-коричневую окраску шерсти, а ген рогатости – над геном безрогости. Какими окажутся телята, если скрестить гомозиготных рогатого черного быка и красно-коричневую безрогую корову?

Задача №2.

Условие задачи: У крупного рогатого скота ген, обуславливающий черную окраску шерсти доминирует над геном, определяющим красно-коричневую окраску шерсти, а ген рогатости – над геном безрогости. Какими окажутся телята, если скрестить гетерозиготных по обоим признакам быка и корову?

Задание №2. Самостоятельно решите задачи, подробно описав ход решения и сформулировав ответ.

Задача №3. Какими признаками будут обладать гибридные томаты, полученные в результате опыления красноплодных растений нормального роста пыльцой желтоплодных карликовых томатов? Известно, что красный цвет плодов – доминантный признак, желтый цвет – рецессивный, нормальный рост – доминантный, карликовость – рецессивный. Все исходные растения гомозиготные, гены обоих признаков находятся в разных хромосомах.

Задача №4. У человека карий цвет глаз доминирует над голубым, а способность лучше владеть правой рукой доминирует над леворукостью, причем гены обоих признаков находятся в различных хромосомах. Кареглазый правша женился на голубоглазой левше. Каких детей, в отношении указанных признаков, следует ожидать в такой семье (рассмотрите случай: когда юноша гетерозиготен по обоим признакам)?

Задача №5. У собак черный цвет шерсти доминирует над кофейным. А короткая шерсть над длинной. Обе пары генов находятся в разных хромосомах. Какой процент черных короткошерстных щенков можно ожидать от скрещивания двух особей гетерозиготных по обоим признакам?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №4

«Изучение приспособленности организмов к среде обитания»

Цель работы: научиться выявлять черты приспособленности организмов к среде обитания и устанавливать ее относительный характер.

Оборудование: изображения животных и растений различных мест обитания.

Ход работы

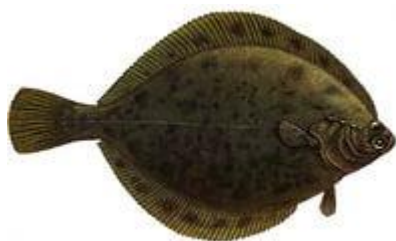
1. Определите среду обитания животного, предложенного вам для исследования. Выявите черты его приспособленности к среде обитания. Выявите относительный характер приспособленности. Полученные данные занесите в таблицу «Приспособленность организмов к среде обитания».
2. Сделайте вывод о возникновении приспособлений у организмов и об их относительном характере.

Приспособленность организмов и её относительность.

Название организма	Условия среды обитания	Приспособленность к среде обитания	Биологическое значение приспособлений	Относительный характер приспособлений

Организмы для изучения.

Карточка №1. Камбала



Карточка №2. Утка кряква



Карточка №3. Дятел.



Карточка №4. Крот



Карточка №5. Подорожник





ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 5

Определение показателя кислотности (рН) атмосферных осадков и его сравнение с показателями кислотности различных растворов.

Цели. Закрепить знания о понятии рН, способах его практического определения в различных средах, значении рН растворов в природе и технике, о классификации сред в зависимости от значения рН, причинах возникновения кислотных дождей и мерах по их предупреждению; опытным путем установить уровень рН дождевой воды (или воды, образовавшейся при таянии снега) и сравнить его со значениями рН для различных эталонных растворов.

Оборудование и реактивы. Штатив с пробирками, полоски универсальной индикаторной бумаги; дождевая (талая) вода, вода из-под крана, дистиллированная вода, водные растворы ($c = 0,1$ моль/л): уксусной кислоты, соляной кислоты, карбоната натрия, гидроксида натрия.

Введение

Водородный показатель, или рН, среды – это десятичный логарифм концентрации катионов водорода, взятый с обратным знаком:

$$\text{pH} = -\lg c(\text{H}^+),$$

где $c(\text{H}^+)$ – концентрация катионов водорода, моль/л.

Данное понятие введено в 1909 г. датским химиком С. Серенсенем.

В зависимости от значения рН различают следующие реакции среды:

$pH < 7$ – кислая ($pH = 0-3$ – сильнокислая, $pH = 4-6$ – слабокислая);

$pH = 7$ – нейтральная;

$pH > 7$ – щелочная ($pH = 8-10$ – слабощелочная, $pH = 11-14$ – сильнощелочная).

Роль pH исключительно велика как в природе, так и в технике, поскольку многие процессы в живых организмах и промышленном производстве протекают только при строго определенных значениях pH .

Из данных, приведенных в табл. 1, следует, что pH дождевой воды в норме должен составлять около 6,0. На практике кислотность дождевой воды оказывается выше этого значения ($pH < 6$). Прежде всего это относится к промышленным регионам, где имеются предприятия химической и металлургической отраслей промышленности, тепловые электростанции, выбрасывающие в атмосферу диоксид серы и диоксид азота, а также избыточное количество углекислого газа. Перечисленные газы являются кислотными оксидами и при взаимодействии с водяным паром образуют разбавленные растворы кислот. Поэтому речь идет о так называемых кислотных дождях.

Таблица 1

Значения pH различных сред

Наименование среды	pH
Разбавленная соляная кислота (1 моль/л)	0
Желудочный сок	1,4–1,7
Лимонный сок	2,0
Сок яблок сорта «антоновка»	2,5
Уксус (3%-й)	3,0
Щавелевый сок	3,7
Томатный сок	4,0
Черный кофе	5,0
Моча	6,0
Дождевая вода	6,0
Слюна	6,9
Слеза	7,0
Химически чистая вода	7,0
Кровь	7,4

Водопроводная вода	7,5
Морская вода	7,5–8,0
Разбавленный раствор питьевой соды	8,5
Разбавленный раствор кальцинированной соды	11,5
Нашатырный спирт	12,0
Раствор гидроксида натрия (1 моль/л)	14,0

ХОД РАБОТЫ

В начале урока проводится текущий инструктаж по технике безопасности при работе с растворами кислот и щелочей, стеклянной посудой.

Знакомство с ходом выполнения работы (алгоритм)

1. Налить в пронумерованные пробирки № 1–7 по 3–5 мл каждого из семи предложенных растворов.
2. Смочить раствором из пробирки № 1 полоску универсальной индикаторной бумаги, поместить влажную полоску на лист белой бумаги и быстро сравнить окраску индикаторной бумаги с эталоном шкалы рН. Значение рН, соответствующее окраске эталона и индикаторной бумаги, записать в табл. 2.

Таблица 2

Результаты измерения рН

№ пробирки	Содержание пробирки	рН	$c(\text{H}^+)$, моль/л
1	Дождевая (талая) вода	.....	.....
2	Вода из-под крана	.....	.....
3	Дистиллированная вода	.....	.....
4	Раствор уксусной кислоты	.....	.....
5	Соляная кислота	.....	.....
6	Раствор карбоната натрия	.....	.....

7	Раствор гидроксида натрия
---	---------------------------------	-------

3. Повторить опыт для каждого из предложенных растворов (в каждом опыте использовать новую полоску универсальной индикаторной бумаги).
4. По полученным значениям рН рассчитать концентрации ионов Н⁺ в каждом из предложенных растворов по формуле:

$$c(\text{H}^+) = 10^{-\text{pH}} \text{ (моль/л)}.$$

5. *Вопросы для самостоятельных выводов.*

- 1) К какому из предложенных эталонных растворов близка дождевая (талая) вода по своему уровню кислотности?
- 2) К какому из растворов, указанных в табл. 1, близка дождевая (талая) вода по своему уровню кислотности?
- 3) За счет каких процессов, протекающих в атмосфере, может повышаться кислотность дождевой (талой) воды? Напишите уравнения соответствующих химических реакций.
- 4) Почему у дистиллированной воды уровень рН оказался меньше 7,0, хотя теоретически это химически чистая вода?
- 5) Какие промышленные предприятия нашего региона могут являться источниками возникновения кислотных дождей? Перечислите их.
- 6) Какие меры борьбы с кислотными дождями можно использовать в нашем регионе?

4. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы:

Основные источники

Константинов, В.М. Общая биология [Текст] : учеб. для студентов учреждений среднего проф. образования / В.М. Константинов, А. Г. Резанов, Е. О. Фадеева ; под ред. В.М. Константинова. – 12-е изд., стер. – М. : Академия, 2014. – 256 с. – (Профессиональное образования. Общеобразовательные дисциплины).

Мамонтов, С.Г. Общая биология.: учебник / Мамонтов С.Г., Захаров В.Б. - Москва : КноРус, 2020. – 323 с. - (СПО). – URL: <https://book.ru/book/933564> (дата обращения: 03.09.2019). – Текст: электронный.

Дополнительные источники

Мустафин, А.Г. Биология : учебник / Мустафин А.Г., Захаров В.Б. – Москва: КноРус,2020. – 423 с. – (СПО). – URL: <https://book.ru/book/932501> (дата обращения: 03.09.2019). – Текст : электронный

Колесников, С.И. Общая биология: учебное пособие / Колесников С.И. - Москва : КноРус, 2020. 287 с. – (СПО). – URL: <https://book.ru/book/932113> (дата обращения: 03.09.2019). – Текст: электронный.

Дымшиц Г.М., Саблина О.В., Высоцкая. Практикум по общей биологии.
Беляев Д.К. Общая биология. М.: Дрофа, 2005 г.
Пуговкин М.И. Практикум по общей биологии. М.: Просвящение, 2002 г.
Пасечник В.В., Криксунов Е.А., Каменский А.А. Общая биология. М.: Дрофа, 2005 г.
Мансурова С.Е. Практикум по общей биологии. М.: Владос, 2006 г.
Шишканская Н.А. Генетика и селекция. Саратов, 2005 г.

