



**Автономная некоммерческая образовательная организация
высшего образования Центросоюза Российской Федерации
«Сибирский университет потребительской кооперации»**

Методические указания и задания
по выполнению практических и лабораторных работ
по дисциплине

ОД.13 БИОЛОГИЯ

по специальности
**09.02.13 Интеграция решений с применением
технологий искусственного интеллекта**

(направленность программы: Применение искусственного интеллекта)

квалификация выпускника:
Специалист по работе с искусственным интеллектом

Новосибирск
2025

Методические указания и задания по выполнению практических, лабораторных работ по дисциплине «Биология» для обучающихся специальности 09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта [сост. В. Ю. Листков, Каниболоцкая Ю.М.];– Новосибирск, 2025.

Рецензент А.В. Минина, канд. хим. наук, доцент естественных наук и безопасности жизнедеятельности

Методические указания и задания к практическим занятиям, лабораторной работе рекомендованы к использованию в учебном процессе на заседании кафедры естественных наук и безопасности жизнедеятельности, протокол от 28.05.2025 г., № 10.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения.....	4
2. Темы и их краткое содержание.....	5
3. Методические указания и задания к практическим и лабораторным занятиям.....	8
4. Список рекомендуемой литературы.....	20
5. Перечень информационных ресурсов	21
6. Учебно-методическое обеспечение.....	22

ВВЕДЕНИЕ

Методические материалы к практическим занятиям и лабораторным работам составлены в соответствии с программой по дисциплины «Биология» для обучающихся специальности 09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта.

Цель: формирование у обучающихся системы знаний о различных уровнях жизни со знанием современных представлений о живой природе, навыков по проведению биологических исследований с соблюдением этических норм, аргументированной личностной позиции по бережному отношению к окружающей среде.

Задачи:

- получение фундаментальных знаний о биологических системах (Клетка, Организм, Популяция, Вид, Экосистема); истории развития современных представлений о живой природе, выдающихся открытиях в биологической науке; роли биологической науки в формировании современной естественно-научной картины мира; методах научного познания;
- овладение умениями логически мыслить, обосновывать место и роль биологических знаний в практической деятельности людей, 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;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся 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;
- воспитание убежденности в необходимости познания живой природы, необходимости рационального природопользования, бережного отношения к природным ресурсам и окружающей среде, собственному здоровью; уважения к мнению оппонента при обсуждении биологических проблем;
- использование приобретенных биологических знаний и умений в повседневной жизни для оценки последствий своей деятельности (и деятельности других людей) по отношению к окружающей среде, здоровью других людей и собственному здоровью; обоснование и соблюдение мер профилактики заболеваний, оказание первой помощи при травмах, соблюдение правил поведения в природе.

Цели практических занятий:

- закрепление знаний путём активного повторения материала лекций, конкретизации и расширения этого материала, его транспозиции на определенные задания;
- развитие способности самостоятельно использовать полученные знания для выполнения определенных действий и для получения новых знаний и навыков;
- установление связи закономерностей, формулировок, измерительных

показателей с практикой их применения;

- ознакомление с методами и средствами науки в их практическом применении;
- приобретение первоначальных экспериментальных навыков;
- ознакомление с различными средствами анализа и оценки состояний изучаемого предмета справочными и другими вспомогательными информационными материалами;
- приобретение навыков самостоятельного решения научно-практических вопросов;
- приведение разрозненных знаний в определенную систему;
- воспитание дисциплины и ответственности учебного и научного труда;
- развитие связей и отношений между предметами изучения.

По характеру выполняемых студентами заданий практические занятия подразделяются на:

- ознакомительные, проводимые с целью закрепления и конкретизации изученного теоретического материала;
- аналитические, ставящие своей целью получение новой информации на основе формализованных методов;
- творческие, связанные с получением новой информации путём самостоятельно выбранных подходов к решению задач

Практические занятия проводятся после чтения лекций, дающих теоретические основы для их выполнения. Допускается выполнение практических занятий до прочтения лекций с целью облегчения изучения теоретического материала при наличии описаний работ, включающих необходимые сведения или ссылки на конкретные учебные издания, содержащие эти сведения

Практическое занятие состоит из следующих элементов: вводная часть, основная и заключительная.

Вводная часть обеспечивает подготовку и мотивацию студентов к выполнению заданий на занятии. Основная часть предполагает самостоятельное выполнение заданий студентами. Сопровождается дополнительными разъяснениями по ходу работы (при необходимости), текущим контролем и оценкой результатов работы. Заключительная часть содержит: подведение общих итогов занятия; оценку результатов работы отдельных студентов; ответы на вопросы студентов; выдачу рекомендаций по устранению пробелов в системе знаний и умений студентов, по улучшению результатов работы; задание на дом для закрепления пройденного материала и по подготовке к следующему практическому занятию. Также в методических материалах представлены темы для подготовки домашних контрольных работ студентов заочной формы обучения и даны указания к написанию и оформлению их.

Студенты, не посещающие практические занятия, не допускаются к сдаче зачёта.

Методические материалы включают задания по основным темам дисциплины. При подготовке ММ использовался материал Методической разработки по выполнению домашних контрольных работ и лабораторных работ по генетике Московского колледжа управления и новых технологий.

2. ТЕМЫ И ИХ КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1. Клетка – структурно-функциональная единица живого

Тема 1 Биология как наука. Биологически важные химические соединения

Биология как наука. Связь биологии с другими науками: биохимия, биофизика, бионика, геногеография и др. Роль и место биологии в формировании современной научной картины мира. Значение биологических знаний. История биологии. Значение цитологии для развития биологии и познания природы. Методы цитологии: микроскопия, хроматография, электрофорез, метод меченых атомов, дифференциальное центрифугирование, культура клеток

Разнообразие биосистем. Организация биологических систем. Уровни организации биосистем: молекулярно генетический, органоидно-клеточный, организменный, популяционно-видовой, экосистемный (биогеоценотический), биосферный. Науки, изучающие биологические объекты на разных уровнях организации жизни. Общая характеристика жизни, свойства живых систем. Процессы, происходящие в биосистемах

Химический состав клетки. Неорганические вещества клетки, их биологическая роль. Органические вещества клетки. Биологические полимеры. Белки. Структура и функции белковой молекулы. Ферменты, принцип их действия. Углеводы. Биологические функции углеводов. Липиды. Общий план строения. Гидрофильно-гидрофобные свойства. Классификация липидов. Биологические функции липидов. АТФ. Строение молекулы АТФ. Биологические функции АТФ

Тема 2 Структурно-функциональная организация клеток

Клеточная теория (Т. Шванн, М. Шлейден, Р. Вирхов). Основные положения современной клеточной теории. Типы клеток: эукариотическая и прокариотическая. Сравнительная характеристика клеток эукариот (растительной, животной, грибной). Строение прокариотической клетки. Особенности строения гетеротрофной и автотрофной прокариотических клеток. Строение плазматической мембраны. Транспорт веществ через плазматическую мембрану: пассивный и активный. Эндоцитоз: пиноцитоз, фагоцитоз. Экзоцитоз. Оболочка или клеточная стенка. Структура и функции клеточной стенки растений, грибов.

Цитоплазма. Цитозоль. Цитоскелет. Одномембранные органоиды клетки: эндоплазматическая сеть (ЭПС), аппарат Гольджи, лизосомы, пероксисомы, вакуоли растительных клеток. Строение и функции одномембранных органоидов клетки. Клеточный сок. Тургор.

Полуавтономные органоиды клетки: митохондрии, пластиды: хлоропласты, хромопласты, лейкопласты, их строение и функции. Ядерный аппарат клетки, строение и функции.

Немембранные органоиды клетки: рибосомы, микротрубочки, клеточный центр. Органоиды движения: реснички и жгутики. Строение и функции немембранных органоидов клетки

Одноклеточные, многоклеточные и колониальные организмы.

Тема 3 Структурно-функциональные факторы наследственности. Процессы матричного синтеза. Неклеточные РНК-и ДНК-содержащие формы жизни.

Строение хромосом. Хромосомный набор клеток, гомологичные и негомологичные хромосомы, гаплоидный и диплоидный набор. Нуклеиновые кислоты. ДНК и РНК. Строение нуклеиновых кислот. Нуклеотиды. Комплементарные азотистые основания. Правило Чаргаффа. Структура ДНК - двойная спираль. Местонахождение и биологические функции ДНК. ДНК-экспертиза. Виды РНК. Функции РНК в клетке

Матричный синтез ДНК - репликация. Принципы репликации ДНК. Механизм репликации ДНК. Репарация ДНК (дореплекативная, постреплекативная). Реакции матричного синтеза. Принцип комплементарности в реакциях матричного синтеза. ДНК и гены. Генетический код, его свойства. Транскрипция - матричный синтез РНК. Трансляция и её этапы. Условия биосинтеза белка. Строение т-РНК и кодирование аминокислот. Роль рибосом в биосинтезе белка

Вирусы - неклеточные формы жизни и облигатные паразиты. Строение простых и сложных вирусов, ретровирусов, бактериофагов. Жизненный цикл ДНК-содержащих вирусов, РНК-содержащих вирусов, бактериофагов. ВИЧ, гепатит человека.

Бактерии. Общая характеристика. Понятие штамм. Вирусы и бактерии: сходство и различия

Тема 4 Обмен веществ и превращение энергии в клетке

Ассимиляция и диссимиляция - две стороны метаболизма. Типы обмена веществ: автотрофный и гетеротрофный, аэробный и анаэробный. Энергетическое обеспечение клетки: превращение АТФ в обменных процессах. Ферментативный характер реакций клеточного метаболизма.

Первичный синтез органических веществ в клетке. Пластический обмен. Фотосинтез. Хемосинтез. Анаэробный энергетический обмен. Анаэробные организмы. Брожение, автотрофный и гетеротрофный тип питания. Анаэробные микроорганизмы как объекты биотехнологии. Этапы энергетического обмена. Гликолиз. Биологическое окисление, или клеточное дыхание

Раздел 2. Строение и функции организма

Тема 5 Жизненный цикл клетки. Митоз. Мейоз. Онтогенез

Клеточный цикл, его периоды и регуляция. Периоды интерфазы их особенности. Дифференциация клетки и стадии клеточного цикла. Деление клетки - митоз. Стадии митоза и происходящие процессы. Кариокинез и цитокинез. Биологическое значение митоза. Мейоз - редукционное деление клетки. Стадии мейоза. Мейоз - основа полового размножения. Поведение хромосом в мейозе. Кроссинговер. Биологический смысл мейоза. Эффекты мейоза. Мейоз в жизненном цикле организмов. Гаметогенез у животных. Сперматогенез и оогенез. Строение половых клеток. Оплодотворение и эмбриональное развитие животных. Партогенез. Стадии эмбриогенеза. Гаметофит и спорофит. Рост. Периоды онтогенеза растений.

Тема 6 Формы размножения организмов

Формы размножения организмов. Бесполое и половое размножение. Виды бесполого размножения: простое деление надвое, почкование, размножение спорами, вегетативное размножение, фрагментация, клонирование. Половое размножение.

Тема 7 Генетика. Основные понятия. Закономерности наследования. Взаимодействие генов. Сцепленное наследование признаков. Генетика пола. Генетика человека. Закономерности изменчивости. Селекция

Генетика как наука о наследственности и изменчивости организмов. Основные генетические понятия и символы. Ген. Генотип. Фенотип. Аллельные гены. Альтернативные признаки. Доминантный и рецессивный признаки. Гомозигота и гетерозигота. Чистая линия. Гибриды. Основные методы генетики: гибридологический, цитологические, молекулярно-генетические

Закономерности образования гамет. Законы Г. Менделя: Моногибридное скрещивание. Правило доминирования. Закон единообразия первого поколения. Закон расщепления признаков. Цитологические основы моногибридного скрещивания. Гипотеза чистоты гамет. Анализирующее скрещивание. Дигибридное скрещивание. Закон независимого наследования признаков. Полигибридное наследование и его закономерности

Генотип как целостная система. Множественное действие генов. Плейотропия. Множественный аллелизм. Взаимодействие аллельных генов. Кодоминирование. Взаимодействие неаллельных генов. Комплементарность. Эпистаз. Полимерия

Законы Т. Моргана. Сцепленное наследование генов, нарушение сцепления. Хромосомная теория наследственности. Генетическое картирование хромосом. Использование кроссинговера для составления генетических карт хромосом.

Хромосомный механизм определения пола. Аутосомы и половые хромосомы. Гомогаметный и гетерогаметный пол. Генетическая структура половых хромосом. Наследование признаков, сцепленных с полом

Кариотип человека. Методы изучения генетики человека: генеалогический, близнецовый, цитогенетический, биохимический, популяционно-статистический. Наследственные заболевания человека. Генные и хромосомные болезни человека. Болезни с наследственной предрасположенностью. Значение медицинской генетики в предотвращении и лечении генетических заболеваний человека

Взаимодействие генотипа и среды при формировании фенотипа. Изменчивость признаков. Качественные и количественные признаки. Виды изменчивости: наследственная и ненаследственная. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости (Н.И. Вавилов).

Модификационная, или фенотипическая изменчивость. Роль среды в модификационной изменчивости. Норма реакции признака. Вариационный ряд и вариационная кривая. Характеристика модификационной изменчивости

Наследственная, или генотипическая изменчивость. Комбинативная изменчивость.

Влияние специфики профессиональной деятельности специалиста по ИС, в том числе – воздействие компьютера - на формирование фенотипа и возможность

возникновения мутаций, а также проявление наследственных заболеваний (например, близорукости).

Раздел 3. Теория эволюции

Тема 8 Эволюция. История эволюционного учения. Микроэволюция. Макроэволюция. Возникновение и развитие жизни на Земле. Происхождение человека – антропогенез.

Первые эволюционные концепции. Градуалистическая эволюционная концепция Ж.Б. Ламарка. Движущие силы эволюции. Креационизм и трансформизм. Систематика К. Линнея и её значение для формирования идеи эволюции

Предпосылки возникновения дарвинизма. Эволюция видов в природе. Борьба за существование. Естественный отбор. Дивергенция признаков и видообразование. Основные положения синтетической теории эволюции (СТЭ). Роль эволюционной теории в формировании научной картины мира

Микроэволюция и макроэволюция как этапы эволюционного процесса. Генетические основы эволюции. Мутации и комбинации как элементарный эволюционный материал. Популяция как элементарная единица эволюции.

Движущие силы (факторы) эволюции. Мутационный процесс и комбинативная изменчивость. Миграция. Изоляция популяций: географическая (пространственная), биологическая (репродуктивная). Естественный отбор - направляющий фактор эволюции. Борьба за существование как механизм действия естественного отбора в популяциях. Вид и его критерии (признаки). Видообразование как результат микроэволюции

Макроэволюция. Формы и основные направления макроэволюции (А.Н. Северцов). Пути достижения биологического прогресса: ароморфоз, идиоадаптация, общая дегенерация. Методы изучения макроэволюции. Закон зародышевого сходства (Закон К. Бэра). Биогенетический закон (Э. Геккель, Ф. Мюллер). Общие закономерности (правила) эволюции

Гипотезы и теории возникновения жизни на Земле: креационизм, самопроизвольное (спонтанное) зарождение, стационарное состояние, панспермия, биопозз. Начало органической эволюции. Появление первых клеток. Эволюция метаболизма. Эволюция первых клеток. Прокариоты и эукариоты. Происхождение многоклеточных организмов. Возникновение основных царств эукариот.

Основные черты эволюции растительного мира. Основные черты эволюции животного мира.

Антропология - наука о человеке. Систематическое положение человека. Сходство человека с животными. Отличия человека от животных. Прямохождение и комплекс связанных с ним признаков. Развитие головного мозга и второй сигнальной системы. Соотношение биологических и социальных факторов в антропогенезе

Основные стадии антропогенеза. Дриопитеки - предки человека и человекообразных обезьян. Протоантроп - предшественник человека. Архантроп - древнейший человек. Палеоантроп - древний человек. Неоантроп - человек современного типа. Эволюция современного человека.

Человеческие расы. Основные большие расы: европеоидная (евразийская), негро-австралоидная (экваториальная), монголоидная (азиатско-американская). Время и

место возникновения человеческих рас. Единство человеческих рас.

Тема 9 Экологические факторы и среды жизни. Популяция, сообщества, экосистемы. Биосфера - глобальная экологическая система. Влияние антропогенных факторов на биосферу. Экология человека

Среды обитания организмов: водная, наземно-воздушная, почвенная, внутриорганизменная. Физикохимические особенности сред обитания организмов. Приспособления организмов к жизни в разных средах. Понятие экологического фактора. Классификация экологических факторов. Правило минимума Ю. Либиха. Закон толерантности В. Шелфорда

Экологическая характеристика вида и популяции. Экологическая ниша вида. Экологические характеристики популяции. Сообщества и экосистемы. Биоценоз и его структура (В.Н. Сукачев). Связи между организмами в биоценозе. Структурные компоненты экосистемы: продуценты, консументы, редуценты. Круговорот веществ и поток энергии в экосистеме. Трофические уровни. Антропогенные экосистемы. Агроэкосистемы. Отличия агроэкосистем от биогеоценозов. Урбоэкосистемы. Основные компоненты урбоэкосистем

Биосфера - живая оболочка Земли. Развитие представлений о биосфере в трудах В.И. Вернадского. Области биосферы и её состав. Живое вещество биосферы и его функции

Закономерности существования биосферы. Особенности биосферы как глобальной экосистемы. Динамическое равновесие в биосфере. Ритмичность явлений в биосфере. Круговороты веществ и биогеохимические циклы. Глобальные экологические проблемы современности и пути их решения

Антропогенные воздействия на биосферу. Загрязнения как вид антропогенного воздействия (химическое, физическое, биологическое, отходы производства и потребления). Антропогенные воздействия на атмосферу. Воздействия на гидросферу (загрязнения и их источники, истощения вод). Воздействия на литосферу (деградация почвы, воздействие на горные породы, недра). Антропогенные воздействия на биотические сообщества (леса и растительные сообщества, животный мир)

Здоровье и его составляющие. Факторы, положительно и отрицательно влияющие на организм человека. Вредные привычки: последствия и профилактика. Проблема техногенных воздействий на здоровье человека (электромагнитные поля, бытовая химия, избыточные шумы, радиация и т.п.). Адаптация организма человека к факторам окружающей среды. Защитные механизмы организма человека. Здоровье и работоспособность.

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ И ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ, ЛАБОРАТОРНЫМ, КОНТРОЛЬНЫМ И САМОСТОЯТЕЛЬНЫМ РАБОТАМ

Самостоятельная работа является одним из видов учебной деятельности обучающихся, способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня. Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации.

Аудиторная самостоятельная работа по учебной дисциплине проводится на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию (перечень заданий приведен ниже). Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется по заданию преподавателя без его непосредственного участия для обучающихся очной и заочной форм обучения.

Основными видами аудиторной самостоятельной работы являются:

- обсуждение теоретических вопросов и решение практических задач по темам дисциплины;
- работа с литературой и другими источниками информации, в том числе электронными.

Решение задач осуществляется на практических занятиях в соответствии с графиком учебного процесса. Для подготовки к практическому занятию обучающиеся должны изучить соответствующую главу основного учебного пособия, рекомендованную литературу. Кроме того, необходим самостоятельный поиск и подбор литературы, включая информацию из сети Интернет.

Цель лабораторных занятий – закрепление знаний, полученных на лекциях. Обучающиеся должны овладеть методиками проведения биологических опытов. Используя научные методы познания, из полученных экспериментальных данных они должны научиться делать выводы и выявлять закономерности.

Каждое лабораторное занятие начинается с обсуждения теоретического материала по теме занятия (фронтальный опрос, семинар, тестирование). Цель обсуждения – более полное усвоение практического материала.

Лабораторную работу обучающиеся выполняют самостоятельно как индивидуально, так и в составе групп из двух-трёх человек, в зависимости от сложности поставленной задачи. Преподаватель ведёт постоянный контроль за ходом выполнения работы, отвечает на вопросы, вносит пояснения по проблемным моментам. По окончании каждого занятия обучающиеся предъявляют рабочую тетрадь преподавателю, который проверяет правильность, полноту записей и аккуратность заполнения.

Студенты, не посещающие лабораторные занятия, не допускаются к сдаче зачёта.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультацию с определением цели задания, его содержания, сроков выполнения, ориентировочного объема работы, основных требований к результатам работы, критериев оценки, форм контроля и перечня литературы. В процессе консультации преподаватель предупреждает о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания.

Видами заданий для внеаудиторной самостоятельной работы могут быть:

- конспектирование текста; выписки из текста; работа со словарями и справочниками, нормативно-правовой документацией;
- для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции (обработка текста);
- подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции; подготовка рефератов, докладов;
- решение задач.

При выполнении внеаудиторной самостоятельной работы обучающийся может обращаться к преподавателю за консультацией с целью уточнения задания, формы контроля выполненного задания. Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проводиться в письменной, устной или смешанной форме.

Для студентов заочной формы обучения результатом внеаудиторной самостоятельной работы является предоставление контрольной работы.

Контрольная работа является одной из составляющих учебной деятельности студента по овладению знаниями.

Цель контрольной работы – закрепить знания, накопленные в результате изучения дисциплины, приобрести навык самостоятельной работы и умение применять теорию в решении конкретных задач.

Задачи, стоящие перед студентом при подготовке и написании контрольной работы:

- 1) закрепление полученных ранее теоретических знаний;
- 2) выработка навыков самостоятельной работы;
- 3) выяснение подготовленности студента к практическим занятиям.

Контрольная работа должна включать: титульный лист, оглавление, ответы на вопросы, практическое задание, список использованной литературы.

Задание контрольной работы студенты получают у преподавателя во время установочной или основной сессии.

Контрольная работа должна быть представлена на проверку преподавателю на практических занятиях в период сессии. Защита контрольной работы проводится в форме собеседования. Задание может выполняться студентом в период сессии в аудитории под руководством преподавателя. Темы домашних контрольных работ, правила оформления и выбора варианта представлены ниже.

3.1.1 Вопросы для самоподготовки по темам дисциплины Темы устных сообщений, презентаций

Раздел 1 Клетка – структурно-функциональная единица живого

Тема 1 Биология как наука. Биологически важные химические соединения

1. Методы исследования в биологии.
2. Роль белков, углеводов и жиров в организме человека.
3. Витамины и биологически активные добавки, их значение в жизни организма человека.
4. Гипо- и авитаминозы их последствия (описываемые витамины – любые на выбор – жирорастворимые (A,D,E,K) либо водорастворимые (остальные))

Тема 2 Структурно-функциональная организация клеток

- 1 Методы цитологии
- 2 Приборы и оборудование, применяемые для исследования клеточных структур

Тема 3 Структурно-функциональные факторы наследственности. Процессы матричного синтеза. Неклеточные РНК-и ДНК-содержащие формы жизни.

1. Вирусные и бактериальные заболевания.
2. Общие принципы использования лекарственных веществ.
3. Особенности применения антибиотиков.

Тема 4 Обмен веществ и превращение энергии в клетке

- 1 Основные ферменты, участвующие в обмене веществ
- 2 Хемосинтез. Наиболее распространенные хемосинтетики
- 3 Анаэробные микроорганизмы как объекты биотехнологии.

Раздел 2. Строение и функции организма

Тема 5 Жизненный цикл клетки. Митоз. Мейоз. Онтогенез

- 1 Стадии эмбриогенеза млекопитающих
- 2 Значение эмбрионального периода в жизни живого организма

Тема 6 Формы размножения организмов

- 1 Формы полового процесса
- 2 Партогенез

Тема 7 Генетика. Основные понятия. Закономерности наследования. Взаимодействие генов. Сцепленное наследование признаков. Генетика пола. Генетика человека. Закономерности изменчивости. Селекция

- 1 История развития генетики.
- 2 Представление устных сообщений с презентацией о наследственных заболеваниях, сцепленных с полом (описать любое заболевание на выбор докладчика – близорукость, гемофилия, дальтонизм, миопия Дюшена, куриная слепота, различные синдромы).
- 3 Возможное влияние профессиональной деятельности специалиста по ИС на формирование (изменение) фенотипа и вероятность возникновения мутаций либо

проявления заболеваний в связи со спецификой работы с компьютером.

Раздел 3. Теория эволюции

Тема 8 Эволюция. История эволюционного учения. Микроэволюция. Макроэволюция. Возникновение и развитие жизни на Земле. Происхождение человека – антропогенез.

1. Время и пути расселения человека по планете.
2. Приспособленность человека к разным условиям среды.
3. Влияние географической среды на морфологию и физиологию человека
4. Теоретические аспекты эволюции жизни на Земле
5. Теории происхождения жизни
6. Представление устного сообщения и ленты времени по основным этапам возникновения и развития животного и растительного мира.
7. Защита лент времени и ментальных карт

Тема 9 Экологические факторы и среды жизни. Популяция, сообщества, экосистемы. Биосфера - глобальная экологическая система. Влияние антропогенных факторов на биосферу. Экология человека

1. Трофические цепи и сети.
2. Основные показатели экосистемы.
3. Биомасса и продукция (первичная, вторичная).
4. Экологические пирамиды чисел, биомассы и энергии.
5. Классификация факторов среды

3.1.2 Вопросы для самоподготовки по темам дисциплины

Вопросы к практическим занятиям

Тема 1

Задание 1. Используя методический материал, сети Интернет и литературу, заполните таблицу.

Химические соединения клетки

Соединения	Содержание %	Функция
Вода		
Соли		
Белки		
Липиды		
Углеводы		
Нуклеиновые кислоты		
АТФ и другие низкомолекулярные соединения		

Задание 2. Используя материал лекций, сети Интернет и литературу, заполните таблицу.

Значение химических элементов в жизни клетки

Элемент	Содержание, %	Функции	Признаки недостатка элемента в организме
макроэлементы			

Магний (Mg)			
Натрий (Na)			
Кальций (Ca)			
Железо (Fe)			
Калий (K)			
Сера (S)			
Фосфор (P)			
Хлор (Cl)			
микроэлементы			
Фтор (F)			
Марганец (Mn)			
Йод (I)			
Кобальт (Co)			
Медь (Cu)			
Цинк (Zn)			
Бор (B)			

Задание 3. Используя материал лекций, сети Интернет и литературу заполните таблицу.

Витамины и их значение

Витамин	Химическое название	Значение для организма	Признаки недостатка (авитаминоза)	Суточная потребность	Основной источник витамина
<i>жирорастворимые</i>					
A	ретинол				
D	ламистерол				
E	токоферолы				
K	филлохинон				
<i>водорастворимые</i>					
C	аскорбиновая кислота				
B ₁	тиамин				
B ₂	рибофлавин				
B ₃ , PP	никотинамид (никотиновая кислота)				
B ₄	холин				
B ₅	пантотеновая кислота				
B ₆	пиридоксин				
B ₇ , H	биотин				
B ₉ , Bc	фолиевая кислота				
B ₁₀	парааминобензойная				

	кислота				
B ₁₂	цианокобаламин				
N	липоевая кислота				
P	биофлавоноиды				
U	метионин				

Тема 2

Задание 1. Сравнить строение клетки эукариот и прокариот (охарактеризовать каждый органоид – состав и строение)

Сравниваемые показатели	Прокариоты	Эукариоты
Клеточная стенка/оболочка		
Плазматическая мембрана		
Нуклеоид		
Рибосомы		
Включения		
Ворсинки		
Жгутики		
Цитоплазма		
Центриоли		
Ядро		
Ядрышко		
Центриоли		
Пластиды		
ЭПС		
Аппарат Гольджи		
Рибосомы		
Митохондрии		
Лизосомы		
Другие органоиды		

Задание 2. Сравнить строение растительной, животной клеток и клетки гриба (охарактеризовать каждый органоид – состав и строение)

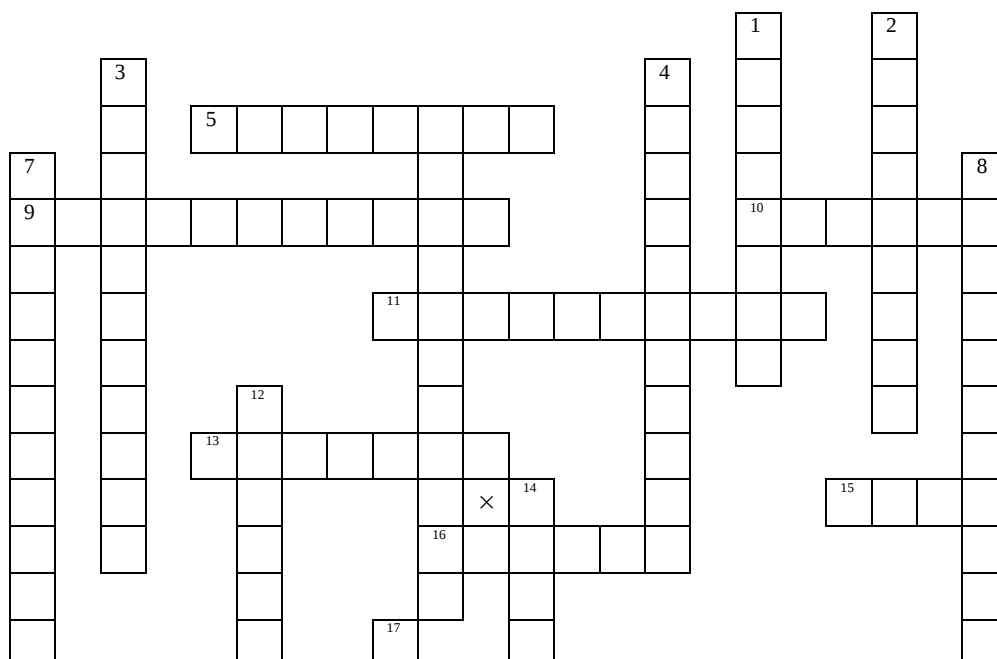
Сравниваемые показатели	Растительная клетка	Животная клетка	Грибная клетка
Клеточная оболочка			
Плазматическая мембрана			
Цитоплазма			
Центриоли			

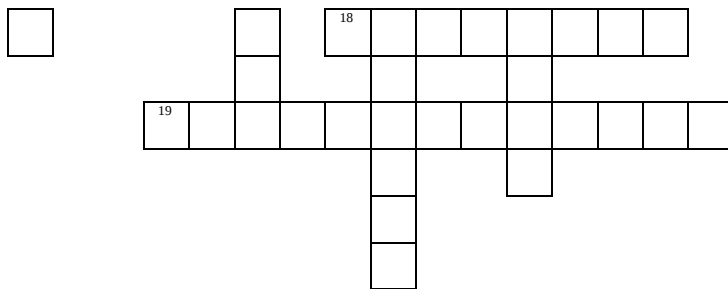
Ядро			
Ядрышко			
Центриоли			
Пластиды			
ЭПС			
Аппарат Гольджи			
Рибосомы			
Митохондрии			
Лизосомы			
Другие органоиды			

Задание 3. Решите кроссворд

По вертикали. 1. Один из способов проникновения веществ в клетку. 2. Процесс захвата и поглощения клеткой жидкости с растворенными в ней веществами. 3. Вирус бактерий. 4. Бесцветные пластиды. 6. Структура, примыкающая к плазматической мембране животной клетки снаружи. 7. Мономерами белков являются. 8. Пластиды зелёного цвета, участвующие в процессе фотосинтеза. 12. Процесс поглощения клеткой крупных молекул органических веществ и даже целых клеток. 14. Органоид клетки, место синтеза белка. 17. Жизненно важное вещество, не вырабатываемое организмом.

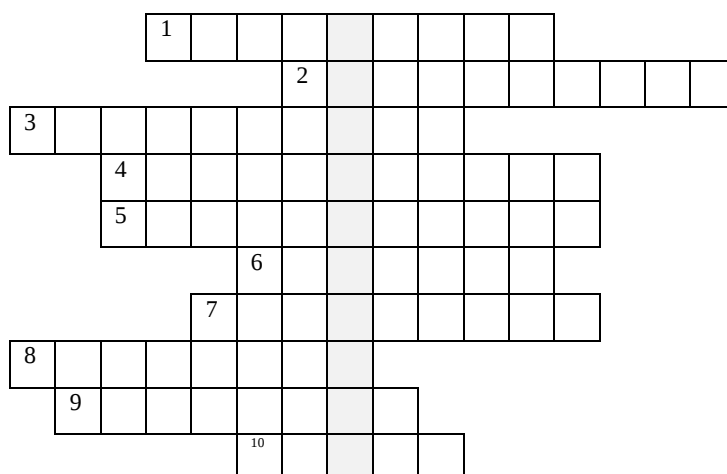
По горизонтали. 5. Учёный, открывший одноклеточные организмы. 9. Органоид, в котором образуется и накапливается энергия. 10. В состав РНК входят азотистые основания: аденин, гуанин, цитозин, и 11. Соединение, образующееся при поликонденсации аминокислот. 13. Органоид растительной клетки, представляющий собой пузырек, заполненный клеточным соком. 15. Самое распространенное вещество клетки. 16. Складки, образуемые внутренней мембраной митохондрии. 18. Органоид, принимающий участие во внутриклеточном переваривании пищевых частиц. 19. Свойство живого реагировать на внешнее воздействие





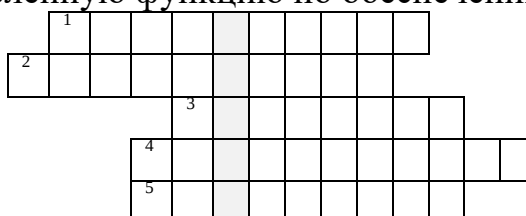
Задание 4. Решите кроссворд и в серых клетках прочтёте зашифрованное слово

1. Захват плазматической мембраной твердых частиц и перенос их внутрь клетки. **2.** Система белковых нитей в цитоплазме. **3.** Соединение, состоящее из большого числа аминокислотных остатков. **4.** Живые существа, неспособные синтезировать органические вещества из неорганических. **5.** Органоиды клетки, содержащие пигменты красного и желтого цвета. **6.** Вещество, молекулы которого образуются при соединении большого числа молекул с низкой молекулярной массой. **7.** Организмы, в клетках которых есть ядра. **8.** Процесс окисления глюкозы с ее расщеплением до молочной кислоты. **9.** Мельчайшие органоиды клетки, состоящие из рРНК и белка. **10.** Мембранные структуры, связанные между собой и с внутренней мембраной хлоропласта.



Задание 5. Решите кроссворд и в серых клетках прочтёте зашифрованное слово

1. Женская половая клетка. **2.** Внутренняя среда клетки, кроме ядра и вакуоли, ограниченная плазматической мембраной. **3.** Внешняя оболочка живой клетки или органоида. **4.** Сферический или эллипсоидный органоид, являющийся энергетической станцией живой клетки. **5.** Прибор, изобретённый Левенгуком. **6.** Постоянно присутствующее в клетке живых организмов включение, осуществляющее определённую функцию по обеспечению её жизнедеятельности.



Тема 3 (см. п.3.2)

Тема 4

Задание 1. Дайте определение понятий.

Гомеостаз –

Пластический обмен –

Энергетический обмен –

Метаболизм –

Ферменты – ...

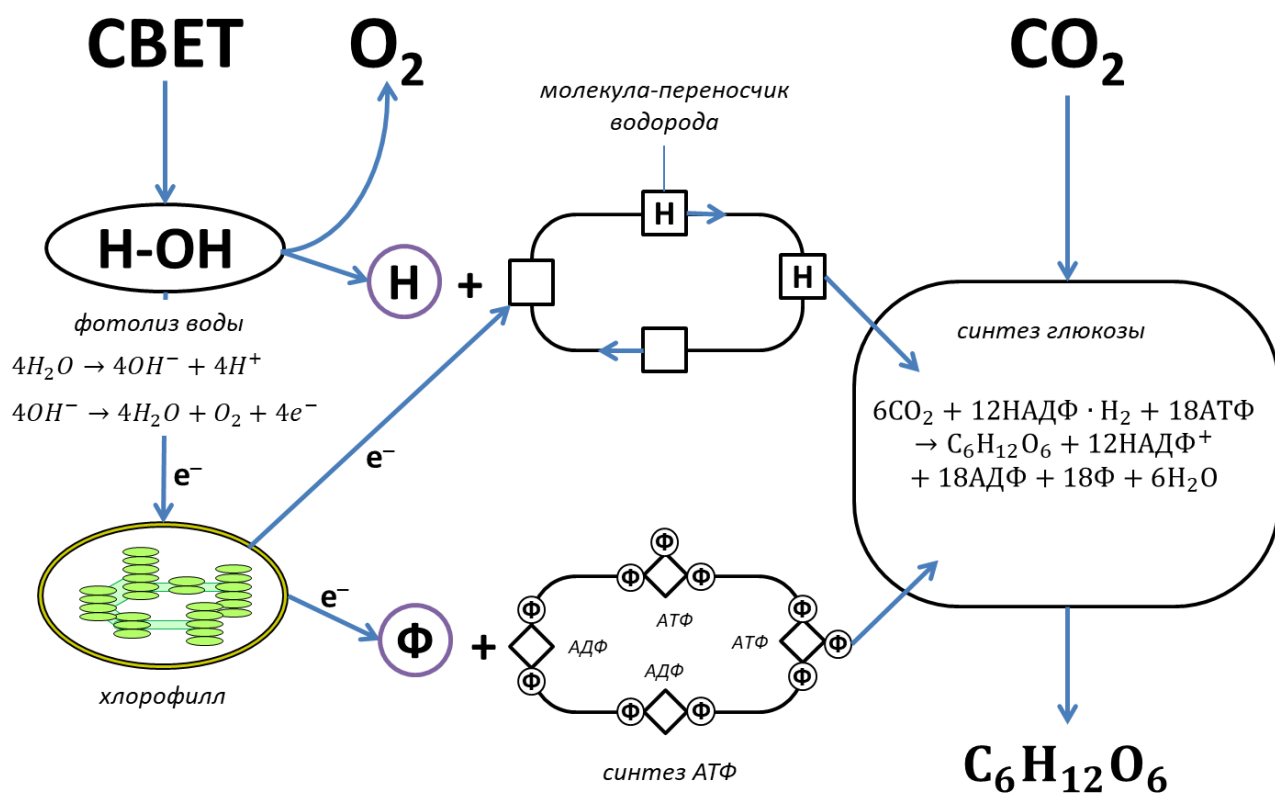
Задание 2. Заполните схему «Функции и значение ферментов».

Название фермента	Функции, значение фермента
Амилаза	
Уреаза	
Липаза	
Пепсин	
Лизоцим	

Задание 3. Подберите к понятиям правильные определения и запишите в тетрадь

Понятие	Определение
Автотрофы – ...	организмы, которые не способны синтезировать органические вещества из неорганических путём фотосинтеза или хемосинтеза и получающие их готовыми от автотрофов.
Гетеротрофы – ...	процесс образования органических веществ из углекислого газа и воды на свету при участии фотосинтетических пигментов.
Фотосинтез – ...	организмы, синтезирующие органические вещества из неорганических путём фотосинтеза или хемосинтеза.
Хемосинтез – ...	способ автотрофного питания, при котором источником энергии для синтеза органических веществ из CO_2 служат реакции окисления неорганических соединений

Задание 4. Зарисуйте схему фотосинтеза и заполните таблицу



Характеристика фаз фотосинтеза

Параметр	Фаза фотосинтеза	
	световая	темновая
Локализация (место прохождения реакций)		
Условия реакций		
Источник энергии		
Исходные вещества		
Конечный продукт стадии		

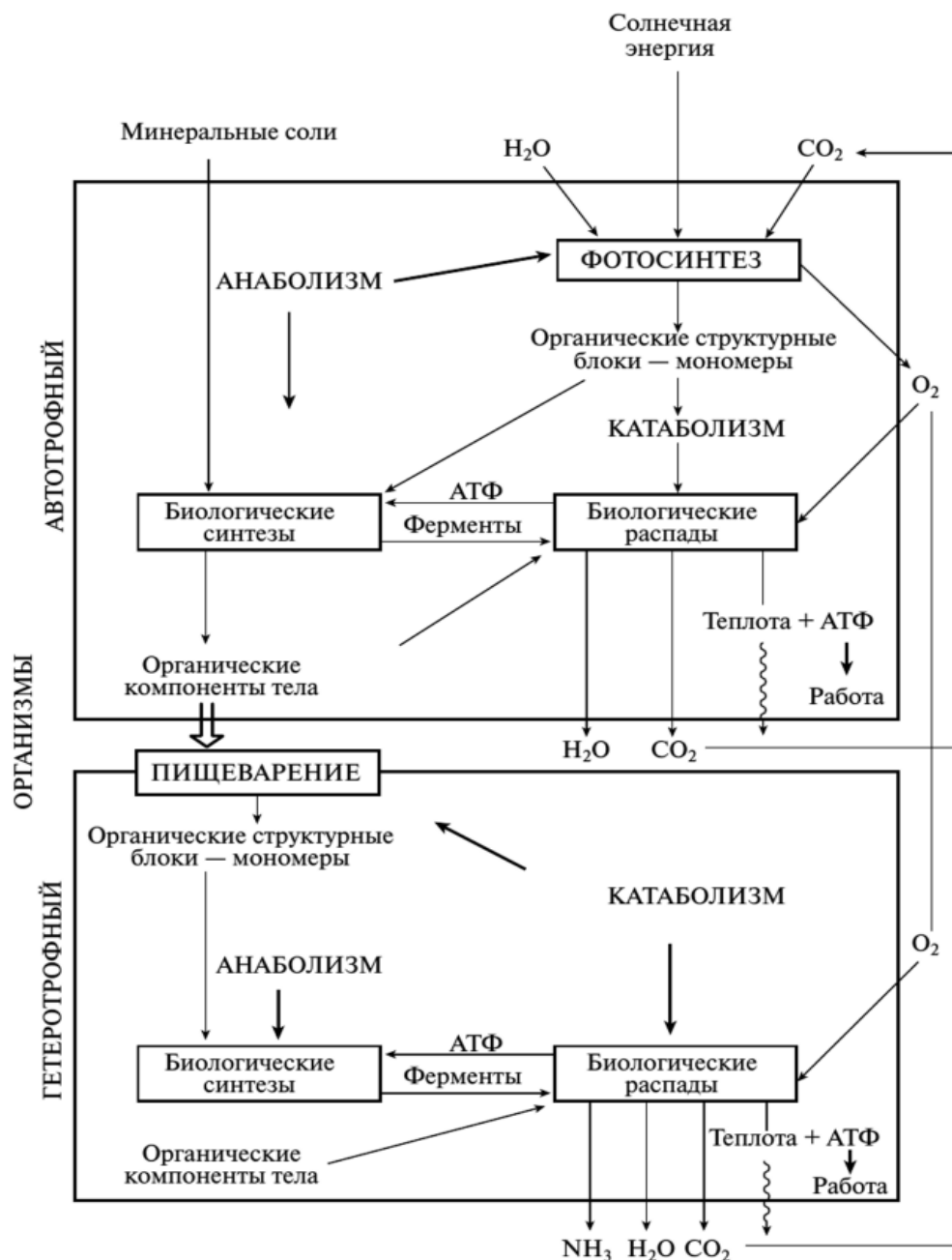
Задание 5.

Приведите примеры гетеротрофных и автотрофных организмов

Примеры организмов:

Автотрофы	• •
Гетеротрофы	• •

Зарисуйте схему «Обмен веществ автотрофных и гетеротрофных организмов».



Тема 5

1. Дать определение понятий: жизненный цикл клетки, апоптоз, митоз, мейоз.

2. Заполните таблицу:

Митоз

Фазы митоза	Характеристика процесса

3. Заполните таблицу:

Мейоз

Фазы мейоза	Характеристика процесса

4. Закончите схему:

Изменение хромосомного набора клеток (n) и числа молекул ДНК (c) в процессе мейоза

Интерфаза

Число хромосом — $2n$
Число молекул ДНК — $2c$

Репликация

Начало деления

_____ n _____ c

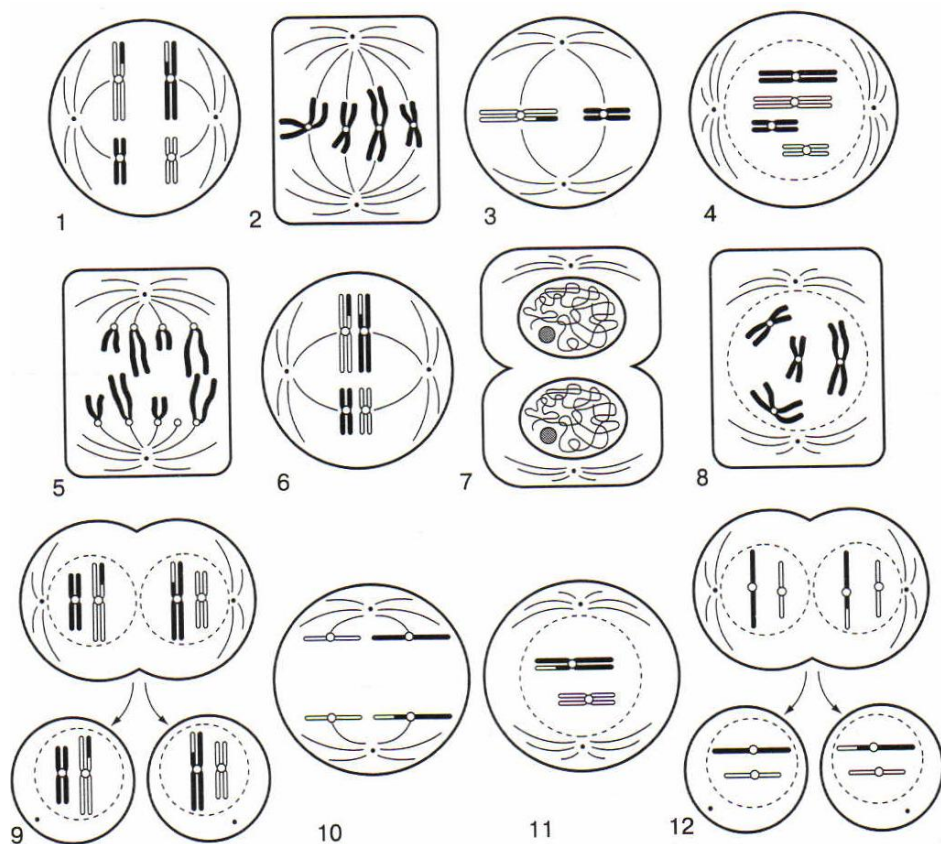
I деление

_____ n _____ c _____ n _____ c

II деление

_____ n _____ c _____ n _____ c _____ n _____ c _____ n _____ c

5. Определите, какие рисунки соответствуют митозу, а какие – мейозу. Запишите. Почему Вы так думаете? Объясните.



Тема 6

1. Дать определение понятий: половое размножение; половой процесс; гаметы.

2. Какова биологическая роль полового размножения?
3. Какие способы полового размножения существуют?
4. Заполните таблицу:

Образование половых клеток (гаметогенез)

Фазы	Тип и особенности деления	Особенности строения и развития клеток	
		Мужского организма	Женского организма

5. В чем биологическая сущность гаметогенеза?
6. Запишите определения: оплодотворение; зигота; двойное оплодотворение.
7. В чем биологическое значение оплодотворения?
8. Чем внешнее оплодотворение отличается от внутреннего?
9. Как происходит двойное оплодотворение у цветковых растений?

Тема 7 (см. п.3.2)

Тема 8

1. Дайте определение понятий: микроэволюция, макроэволюция, антропогенез, ароморфоз, идиоадаптация, дегенерация

2. Заполните таблицу: Доказательства макроэволюции

Группа доказательств	Примеры

3. Заполните таблицу Типы эволюционных изменений

Тип эволюционных изменений	Характеристика	Примеры

4. Каковы основные направления эволюции? Приведите примеры каждого из них.

5. Заполните таблицу Сравнительная характеристика

Критерии сравнения	Биологический прогресс	Биологический регресс

6. Какова роль человека в процессах биологического регресса?
7. Сформулируйте основные положения синтетической теории эволюции
8. Дайте определение понятий: биоразнообразие, естественная классификация, дарвинизм
9. Каков смысл сохранения многообразия видов в природе?
10. Что такое «устойчивое развитие биосферы»?

Тема 9 (см. п.3.2)

3.2. Задачи для практических занятий и самостоятельной работы

При выполнении практической части задания необходимо формулировать четкий и полный ответ в соответствии с вопросами, поставленными в задаче.

Задачи по темам:

Тема 3

Кодоны информационной РНК и соответствующие им аминокислоты

О с н о в а н и я к о д о н о в					
Первое	Второе	Третье			
		У	Ц	А	Г
У	У	Фен	Фен	Лей	Лей
	Ц	Сер	Сер	Сер	Сер
	А	Тир	Тир	<i>Нонсенс</i>	<i>Нонсенс</i>
	Г	Цис	Цис	<i>Нонсенс</i>	Три
Ц	У	Лей	Лей	Лей	Лей
	Ц	Про	Про	Про	Про
	А	Гис	Гис	Глу	Глу
	Г	Арг	Арг	Арг	Арг
А	У	Илей	Илей	Илей	<i>Мет</i>
	Ц	Тре	Тре	Тре	Тре
	А	Асп	Асп	Лиз	Лиз
	Г	Сер	Сер	Арг	Арг
Г	У	Вал	Вал	Вал	<i>Вал</i>
	Ц	Ала	Ала	Ала	Ала
	А	Асп	Асп	Глу	Глу
	Г	Гли	Гли	Гли	Гли

Примеры решения задач

Задача 1. Достроить вторую цепочку молекулы ДНК, имеющую следующую последовательность нуклеотидов в одной цепи: АТТЦГАЦГГЦТАТАГ. Определить ее длину, если один нуклеотид составляет 0,34 нм по длине цепи ДНК.

Решение:

1. Вторая цепочка ДНК строится по принципу комплементарности (А-Т, Г-Ц):

1-ая цепь ДНК – А Т Т Ц Г А Ц Г Г Ц Т А Т А Г
 | | | | | | | | | | | | |

2-ая цепь ДНК – Т А А Г Ц Т Г Ц Ц Г А Т А Т Ц

2. $L_{\text{ДНК}} = L_{\text{НУКЛ}} \times n_{\text{НУКЛ}}$. в одной цепи ДНК = $0,34 \text{ нм} \times 15 = 5,1 \text{ нм}$

Ответ: вторая цепь ДНК имеет состав нуклеотидов ТААГЦТГЦЦГАТАТЦ, длина ДНК составляет 5,1 нм.

Задача 2. В молекуле ДНК тимидиловый нуклеотид составляет 16% от общего количества нуклеотидов. Определите количество (в процентах) каждого из остальных видов нуклеотидов.

Решение:

1. По правилу Чаргаффа количество Т в ДНК = А; следовательно А будет 16%.
2. В сумме $A+T = 32\%$, следовательно $G+Ц = 100\% - 32\% = 68\%$.
3. По правилу Чаргаффа количество $G = Ц$, т. е. $G = Ц = 68 : 2 = 34\%$.

Ответ: количество адениловых нуклеотидов в ДНК равняется 16%, гуаниловых - 34%, цитидиловых - 34%.

Задача 3. Химический анализ показал, что 28% от общего числа нуклеотидов данной и-РНК приходится на адениловые, 6% - на гуаниловые, 40% - на уридиловые нуклеотиды. Каков должен быть нуклеотидный состав соответствующего участка одной цепи гена, информация с которого «переписана» на данную и-РНК?

Решение:

1. Подсчитываем процентное содержание цитидиловых нуклеотидов в молекуле и-РНК: $Ц = 100\% - 28\% - 6\% - 40\% = 26\%$.
2. Зная, что и-РНК синтезируется с кодирующей цепи гена по принципу комплементарности (причем Т заменяется на У), подсчитываем процентный состав нуклеотидов в одной цепочке гена:

Ц и-РНК = Г гена = 26%,

Г и-РНК = Ц гена = 6%,

А и-РНК = Т гена = 28%,

У и-РНК = А гена = 40%.

Ответ: нуклеотидный состав одной из цепей гена следующий: гуаниловых нуклеотидов - 26%, цитидиловых - 6%, тимидиловых - 28%, адениловых - 40%.

Задача 4. В белке содержится 51 аминокислота. Сколько нуклеотидов будет в цепи гена, кодирующей этот белок, и сколько - в соответствующем фрагменте молекулы ДНК?

Решение:

Поскольку генетический код триплетен, т. е. одна аминокислота кодируется тремя нуклеотидами, то количество нуклеотидов в кодирующей цепи гена будет $51 \times 3 = 153$, а в двухцепочечной ДНК количество нуклеотидов будет вдвое больше, т. е. $153 \times 2 = 306$.

Ответ: в кодирующей цепи гена будет содержаться 153 нуклеотида, во фрагменте ДНК-306.

Задача 5. В кодирующей цепи гена содержится 600 нуклеотидов. Сколько аминокислот содержится в молекуле белка, информация о которой закодирована в этом гене, если в конце гена имеются два стоп - триплета?

Решение:

1. Поскольку в конце гена имеются два стоп - кодона, то 6 нуклеотидов (2×3) не несут информации о структуре белка. Значит, информация о данном белке закодирована в цепочке из 594 ($600 - 6$) нуклеотидов.
2. Основываясь на триплетности кода, подсчитаем количество аминокислот: $594 : 3 = 198$.

Ответ: в молекуле белка содержится 198 аминокислот.

Задачи для самостоятельного решения

Задача 6. Последовательность нуклеотидов в начале гена, хранящего информацию о белке инсулине, начинается так: -АААЦАЦЦТГЦТТГТАГАЦ-.

Напишите последовательность аминокислот, которой начинается цепь

инсулина (воспользуйтесь таблицей генетического кода).

Задача 7. Вирусом табачной мозаики (РНК вирус) синтезируется участок белка с аминокислотной последовательностью: -Ала-Тре-Сер-Глу-Мет-. Под действием азотистой кислоты (мутагенный фактор) цитозин в результате дезаминирования превращается в урацил. Какое строение будет иметь участок белка вируса табачной мозаики, если все цитидиловые нуклеотиды подвергнутся указанному химическому превращению?

Задача 8. Фрагмент иРНК имеет следующее строение: -ГАУГАГУАЦУУЦААА-. Определите антикодоны тРНК и последовательность аминокислот, закодированную в этом фрагменте. Также напишите фрагмент молекулы ДНК, на котором была синтезирована эта иРНК.

Задача 9. Фрагмент ДНК имеет следующую последовательность нуклеотидов –УТТАГЦЦГАТЦЦГАГ-. Установите нуклеотидную последовательность тРНК, которая синтезируется на данном фрагменте, и аминокислоту, которую будет переносить эта тРНК, если третий триплет соответствует антикодону тРНК. Для решения задания используйте таблицу генетического кода.

Задача 10. Фрагмент одной из цепей ДНК имеет следующее строение: -ГГЦТЦТАГЦТТЦ-. Постройте на ней иРНК и определите последовательность аминокислот во фрагменте молекулы белка (для этого используйте таблицу генетического кода).

Задача 11. В биосинтезе полипептида участвовали тРНК с антикодонами УУА, ГГЦ, ЦГЦ, АУУ, ЦГУ. Определите нуклеотидную последовательность участка каждой цепи молекулы ДНК, который несет информацию о синтезируемом полипептиде, и число нуклеотидов, содержащих аденин (А), гуанин (Г), Тимин (Т) и цитозин (Ц) в двуцепочной молекуле ДНК. Ответ поясните.

Задача 12. В биосинтезе фрагмента молекулы белка участвовали последовательно молекулы тРНК с антикодонами ААГ, ААУ, ГГА, УАА, ЦАА. Определите аминокислотную последовательность синтезируемого фрагмента молекулы белка и нуклеотидную последовательность участка двухцепочечной молекулы ДНК, в которой закодирована информация о первичной структуре молекулы белка. Объясните последовательность ваших действий. Для решения задачи используйте таблицу генетического кода.

Задача 13. В результате мутации во фрагменте молекулы белка аминокислота треонин (тре) заменилась на глутамин (гln). Определите аминокислотный состав фрагмента молекулы нормального и мутированного белка и фрагмент мутированной иРНК, если в норме иРНК имеет последовательность -ГУЦАЦАГЦГАУЦААУ-. Ответ поясните. Для решения задания используйте таблицу генетического кода.

Задача 14. Антикодоны тРНК поступают к рибосомам в следующей последовательности нуклеотидов УЦГ, ЦГА, ААУ, ЦЦЦ. Определите последовательность нуклеотидов на иРНК, последовательность нуклеотидов на ДНК, кодирующих определенный белок и последовательность аминокислот во фрагменте молекулы синтезируемого белка, используя таблицу генетического кода.

Задача 15. Белок состоит из 100 аминокислот. Установите, во сколько раз молекулярная масса участка гена, кодирующего данный белок, превышает

молекулярную массу белка, если средняя молекулярная масса аминокислоты – 110, а нуклеотида — 300. Ответ поясните.

Задача 16. В процессе трансляции участвовало 30 молекул тРНК. Определите число аминокислот, входящих в состав синтезируемого белка, а также число триплетов и нуклеотидов в гене, который кодирует этот белок.

Задача 17. Известно, что все виды РНК синтезируются на ДНК-матрице. Фрагмент цепи ДНК, на которой синтезируется участок центральной петли тРНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов: ТЦЦГЦАТАЦГАТАГГ. Установите нуклеотидную последовательность участка тРНК, который синтезируется на данном фрагменте, и аминокислоту, которую будет переносить эта тРНК в процессе биосинтеза белка, если третий триплет является антикодоном тРНК. Ответ поясните. Для решения задания используйте таблицу генетического кода.

Задача 18. Одна из цепей ДНК имеет молекулярную массу 34155. Определите количество мономеров белка, запрограммированного в этой ДНК (молекулярная масса нуклеотида - 345).

Задача 19. Полипептид состоит из следующих аминокислот: валин – аланин – глицин – лизин – триптофан – валин – серин. Определите структуру участка ДНК, кодирующего эту полипептидную цепь, его массу и длину (*Расстояние между нуклеотидами 0,34 нм*, молекулярная масса нуклеотида - 345).

Задача 20. Фрагмент молекулы ДНК содержит 2348 нуклеотидов. На долю адениновых приходится 420. Сколько содержится других нуклеотидов? Найдите массу и длину фрагмента ДНК. (молекулярная масса нуклеотида - 345).

Задача 21. В молекуле ДНК содержится 18% аденина. Определите, сколько (в %) в этой молекуле содержится других нуклеотидов.

Тема 7

Примеры решения задач

Задача 1. У человека ген больших глаз доминирует над геном маленьких. Женщина с большими глазами, у отца которой глаза были маленькие, вышла замуж за мужчину с маленькими глазами.

1. Сколько типов гамет образуется у женщины?
2. Сколько типов гамет образуется у мужчины?
3. Какова вероятность рождения в данной семье ребенка с большими глазами?
4. Сколько разных генотипов может быть среди детей данной супружеской пары?

Сколько разных фенотипов может быть среди детей данной супружеской пары?

Решение.

Записываем объект исследования и обозначение генов.

- человек, размер глаз
- большие глаза – ген А
- маленькие глаза – ген а

Определяем генотипы родителей. Женщина имеет большие глаза, следовательно, ее генотип может быть **АА** или **Аа**. По условию задачи отец

Запишем схему брака

Выпишем расщепление по генотипу гибридов: 1Aa:1aa. Расщепление по фенотипу тоже будет 1:1, половина детей будет с большими глазами, а другая половина – с маленькими.

1. 2 (у женщины образуется 2 типа гамет);
2. 1 (у мужчины образуется один тип гамет);
3. 50% (так как расщепление по фенотипу 1:1);
4. 2 (среди детей есть гетерозиготы и гомозиготы);
2 (дети с маленькими и большими глазами).

Генотип его сестры – $I^A I^B$, значит, один из ее родителей несет ген I^A , и его генотип – $I^A I^0$ (II группа), а другой родитель имеет ген I^B , и его генотип $I^B I^0$ (III

группа крови).

Ответ: У родителей II и III группы крови.

Задачи для самостоятельного решения ***Моногибридное скрещивание***

Задача 4. Постоянная работа за компьютером ухудшает зрение человека. Мужчина (разработчик приложений), у которого имеется близорукость, наследуемая им от обоих родителей и осложненная необходимостью большую часть дня работать за компьютером (не соблюдая гигиену зрения), вступает в брак с женщиной, у которой близорука мать, а отец здоров. Какие дети могут родиться в этом браке, есть ли возможность рождения ребенка с нормальным зрением у этой пары? Близорукость – доминантный признак.

Задача 5. У дурмана красная окраска цветков доминирует над белой. От скрещивания двух гетерозиготных растений было получено 48 потомков. 1. Сколько типов гамет образуется у родительского растения? 2. Сколько растений будет с красной окраской цветков? 3. Сколько растений будет с белой окраской цветков? 4. Сколько генотипов будет среди растений белой окраской цветков? 5. Сколько разных фенотипов будет среди растений?

Задача 6. У кур оперенные ноги доминируют над голыми. Курица с голыми ногами скрещена с петухом, имеющим оперённые ноги. Известно, что петух является потомком курицы с голыми ногами. Было получено 32 цыплёнка. 1. Сколько типов гамет образуется у петуха? 2. Сколько цыплят будут гетерозиготными? 3. Сколько разных фенотипов будет среди цыплят от такого скрещивания? 4. Сколько разных генотипов будет среди цыплят от такого скрещивания? 5. Сколько цыплят будут похожи на курицу мать?

Задача 7. У арбузов удлинённая форма плода является рецессивной по отношению к круглой. От скрещивания сорта с круглыми и сорта с удлинёнными плодами было получено 28 гибридов F₁. При самоопылении они дали 160 растений F₂. 1. Сколько типов гамет образуют гибриды первого поколения? 2. Сколько растений в F₁ удлинённую форму плода? 3. Сколько растений в F₁ круглую форму плода? 4. Сколько растений в F₂ будут гетерозиготными? 5. Сколько разных фенотипов будет в F₂.

Задача 8. У человека карий цвет глаз доминирует над голубым. В брак вступает кареглазый мужчина, мать которого имела голубые глаза, и голубоглазая женщина. 1. Сколько типов гамет образуется у мужчины? 2. Сколько типов гамет образуется у женщины? 3. Сколько разных фенотипов будет среди детей от такого брака? 4. Сколько разных генотипов будет среди детей от такого брака? 5. Какова вероятность, что дети будут похожи на мать?

Дигибридное скрещивание

Задача 9. У человека сложные формы близорукости доминируют над нормальным зрением, карий цвет глаз – над голубым. Кареглазый близорукий мужчина, профессия которого связана с постоянной необходимостью работать за/с компьютером, мать которого имела голубые глаза и нормальное зрение, женился на голубоглазой женщине с нормальным зрением. Какова вероятность в % рождения ребенка с признаками матери?

Задача 10. У кур оперённые ноги доминируют над голыми ногами, а

розовидная форма гребня над простой. Курица с голыми ногами и простым гребнем скрещена с петухом, имеющим оперённые ноги и розовидный гребень. Известно, что петух является потомком курицы с голыми ногами и петуха с простым гребнем. 1. Сколько типов гамет образуется у курицы? 2. Сколько типов гамет образуется у петуха? 3. Сколько разных фенотипов может получиться от такого скрещивания? 4. Сколько разных генотипов может получиться от такого скрещивания? 5. Какова вероятность, что цыплята будут похожи на курицу-мать?

Задача 11. У арбузов круглая форма плода доминирует над удлинённой, а зелёная окраска – над полосатой. От скрещивания сорта с полосатыми круглыми плодами и сорта с зелеными удлинёнными плодами получено 28 гибридов F_1 . При самоопылении они дали 160 растений F_2 . 1. Сколько типов гамет образует растение F_1 ? 2. Сколько растений F_1 имеют зелёную окраску и круглую форму плода? 3. Сколько разных генотипов среди растений F_2 с зелёной окраской и круглой формой плода? 4. Сколько растений F_2 имеют полосатую окраску и круглую форму плода? 5. Сколько разных фенотипов получится от скрещивания растений с полосатой окраской и удлинённой формой плода с гибридным растением F_1 ?

Задача 12. У томатов округлая форма плодов доминирует над грушевидной, а красная окраска плодов – над желтой. От скрещивания гетерозиготных растений с красной окраской и грушевидной формой плодов и желтоплодного с округлыми плодами получено 120 растений. 1. Сколько типов гамет образует гетерозиготное растение с грушевидной формой и красной окраской плодов? 2. Сколько разных фенотипов получится от такого скрещивания? 3. Сколько разных генотипов получится от такого скрещивания? 4. Сколько получилось растений с красной окраской и округлой формой плода? 5. Сколько получилось растений с жёлтой окраской и округлой формой плода?

Задача 13. У кошек короткая шерсть сиамской породы доминирует над длинной шерстью персидской породы, а чёрная окраска шести персидской породы доминантна по отношению к палевой окраске сиамской. Скрещивались сиамские кошки с персидскими. При скрещивании гибридов между собой во втором поколении получено 48 котят. 1. Сколько типов гамет образуется у кошки сиамской породы? 2. Сколько разных генотипов получилось в F_2 ? 3. Сколько разных фенотипов получилось в F_2 ? 4. Сколько котят в F_2 похожи на сиамских кошек? 5. Сколько котят в F_2 похожи на персидских кошек?

Сцепленное с полом наследование

Задача 14. У человека гипоплазия эмали обусловливается доминантным геном, локализованным в X-хромосоме. Женщина с нормальными зубами выходит замуж за мужчину, страдающего гипоплазией эмали. 1. Сколько типов гамет образуется у женщины? 2. Сколько типов гамет образуется у мужчины? 3. Сколько разных фенотипов может быть среди детей? 4. Какова вероятность, что родившийся в данной семье сын здоров? 5. Какова вероятность рождения здоровой дочери?

Задача 15. Коричневая окраска канареек зависит от рецессивного сцепленного с полом гена. От скрещивания двух зелёных канареек был получен всего один птенец – коричневая самка. 1. Сколько типов гамет образуется у самца? 2. Сколько типов гамет образуется у самки? 3. Сколько разных фенотипов могло получиться от данного скрещивания? 4. Какова вероятность появления от

такого скрещивания зелёного птенца, в %? 5. Какова вероятность появления от такого скрещивания коричневого самца?

Задача 16. У дрозофилы жёлтый цвет тела обусловлен рецессивным геном, локализованным в X-хромосоме. От скрещивания пары мух фенотипически дикого типа (с серым телом) среди их потомства оказалось несколько жёлтых самцов. 1. Сколько типов гамет образуется у самки? 2. Сколько разных фенотипов получится от такого скрещивания? 3. Какова вероятность получить от такого скрещивания серого самца, выразить в %? 4. Сколько разных генотипов будет среди самцов от такого скрещивания? 5. Сколько разных генотипов получится в возвратном скрещивании одного из жёлтых самцов с родительской формой?

Тема 9

Примеры решения задач

Задача 1. Прочтите названия экосистем. Какая из них наиболее крупная? Постройте «матрёшку» из этих экосистем.

1 – ландшафт; 2 – муравейник; 3 – лесная поляна; 4 – хвойный лес; 5 – природный район; 6 – биосфера.

Ответ: Наиболее крупная – биосфера (№6), наиболее мелкая – муравейник (№2). «Матрешка» от большего к меньшему – 6-1-5-4-3-2

Задача 2. Определите правильно составленную пастбищную цепь питания:

А – леопард – газель – трава;

Б – клевер – заяц – орёл – лягушка;

В – перегной – дождевой червь – землеройка – горностай;

Г – трава – зелёный кузнечик – лягушка – уж.

Ответ: правильно составленная пастбищная цепь питания – под Г (№4)

Задача 3. Зная правило десяти процентов, рассчитайте, сколько понадобится фитопланктона, чтобы выросла одна щука весом 10 кг (пищевая цепь: фитопланктон – зоопланктон – мелкие рыбы – окунь – щука). Условно принимайте, что на каждом трофическом уровне поедаются только представители предыдущего уровня.

Ответ: зная правило 10% (на следующий уровень попадает только 10% энергии, показатель каждого уровня в 10 раз меньше предыдущего) и принимая, что на каждом трофическом уровне поедаются только представители предыдущего уровня, получаем следующие цифры: щука (10 кг) – окунь (100 кг) – мелкие рыбы (1000 кг) – зоопланктон (10 000 кг) – фитопланктон (100 000 кг).

Задачи для самостоятельного решения

Задача 1. В рыбном хозяйстве широко разводят форелей, карпов и толстолобиков. Какие из этих рыб обходятся, с энергетической точки зрения, дешевле, если форели питаются в природе в основном личинками водных насекомых, толстолобики – преимущественно фитопланктоном и водными растениями, а карпы имеют смешанный характер питания?

Задача 2. Составьте пять цепей питания. Все они должны начинаться с растений или мёртвых органических остатков (детрита). Промежуточным звеном в первом случае должен быть дождевой червь; во втором – личинка комара в пресном водоёме; в третьем – комнатная муха; в четвёртом – личинка майского жука; в пятом – инфузория туфелька. Все цепи питания должны заканчиваться человеком.

Предложите наиболее длинные варианты цепей. Почему количество звеньев не превышает 6 – 7?

Задача 3. Назовите организмы, которые должны или могли быть на месте пропусков в описании пищевых цепей:

А – нектар цветов – муха - ? – синица - ?;

Б – древесина - ? – дятел ;

В – листья - ? – кукушка;

Г – семена - ? – гадюка – аист;

Д – трава – кузнечик - ? – уж - ?.

Задача 4. Объясните, почему в прудах – охладителях при тепловых электростанциях экономически выгодно содержать растительноядных рыб?

Задача 5. Составьте схему пищевых цепей аквариума, в котором обитают рыбы карась и гуппи, улитки прудовик и катушка, растения элодея и валлиснерия, инфузория – туфелька, сапрофитные бактерии.

Задача 6. Составьте пищевую цепь, имеющую место в лиственном лесу: берёза, дождевой червь, личинка майского жука, имаго майского жука, большая синица, подберёзовик, бабочка берёзовая пяденица, сова, слизень, летучая мышь. Сколько пищевых цепей может содержать данная трофическая сеть? Какое количество трофических уровней включает каждая цепочка?

Задача 7. Составьте пищевую цепь, имеющую место в смешанном лесу: сосна, глухарь, белка, куница, сосновый пилильщик, дуб, кабан, галловый комарик, дождевой червь, маслёнок, дятел, большая синица, зяблик. Сколько пищевых цепей сожжет содержать данная трофическая сеть? Какое количество трофических уровней включает каждая цепочка?

Задача 8. Определите, к каким факторам среды (абиотическим, биотическим или антропогенным) можно отнести хищничество, вырубку лесов, влажность воздуха, температуру воздуха, паразитизм, свет, строительство зданий, давление воздуха, конкуренцию, выброс углекислого газа заводами, солёность воды

Задача 9. В каких экосистемах будет больше стенобионтов: в тех, в которых уровень (коэффициент) сменности климатических условий высокий, или в тех, где этот коэффициент меняется незначительно? Приведите примеры.

Задача 10. По способу добывания пищи всех животных можно разделить на следующие группы: а) фильтраторы; б) пасущиеся растительноядные; в) собиратели; г) охотники на движущуюся добычу; д) мертвоеды. Распределите ниже перечисленных животных по данным группам: корова, мелкие рачки, дятел пестрый, волк, землеройка, лев, жук-листоед, синий кит, крот, жук-могильщик, личинка муравьиного льва, мухи-ктыри, курица, беззубка.

Задача 11. В солёных озерах Западной Европы гидробиологи обнаружили в воде при концентрации солей 30 г/л – 64 вида животных, при концентрации 100 г/л – 38 видов, при 160 г/л – 12 видов, а при 200 г/л – 1 вид. Постройте график зависимости числа видов животных от концентрации солей в воде озера. При какой солёности жизнь в озере отсутствует?

Задача 12. Перечислите экологические группы растений по отношению к воде. Распределите следующие виды растений по этим группам: кактус, верблюжья колючка, ряска малая, камыш озерный, молочай тонкий, типчак, копытень европейский, агава, берёза повислая, кувшинка белая, калужница болотная,

ковыль волосатик, элодея канадская, алоэ, лютик водяной, бодяг огородный, росянка, аспарагус, полынь, эдельвейс.

3.3 Темы лабораторных работ

Тема 2

Лабораторная работа 1 «Строение клетки (растения, животные, грибы) и клеточные включения (крахмал, каротиноиды, хлоропласты, хромопласты)»

Цель. Изучить биохимический состав клетки, выявить роль запасных веществ и пигментов.

Приборы и приспособления. Микроскоп, предметные и покровные стёкла, пипетки, настой йода, стаканы с водой, пинцеты, скальпели или препаровальная игла, клубень картофеля, образцы кукурузного, пшеничного крахмала, зелёные листья, карбонат кальция, этиловый спирт, фарфоровая ступка, бензин, кварцевый песок, пробирки.

1. Вещества запаса

Вещества, возникающие в результате деятельности клетки, называют эргастическими. Они представлены разными группами химических соединений, локализованных в разных частях клетки. Некоторые из них служат продуктами запаса: углеводы, жиры, белки.

Порядок выполнения лабораторной работы

Для приготовления микропрепарата возьмите клубень картофеля и разрежьте его. Небольшое количество выступившей на поверхности разреза мутной белой жидкости скальпелем или препаровальной иглой перенесите на предметное стекло в каплю воды и накройте покровным стеклом. При малом и большом увеличении микроскопа хорошо видны многочисленные зерна (контуры зерна видны более четко при несколько закрытой диафрагме), размеры и очертания которых очень варьируются (рис. 7.1). Центры образования крахмальных зерен имеют вид сильно преломляющих свет блестящих точек, вокруг которых располагаются слои крахмала разной ширины.

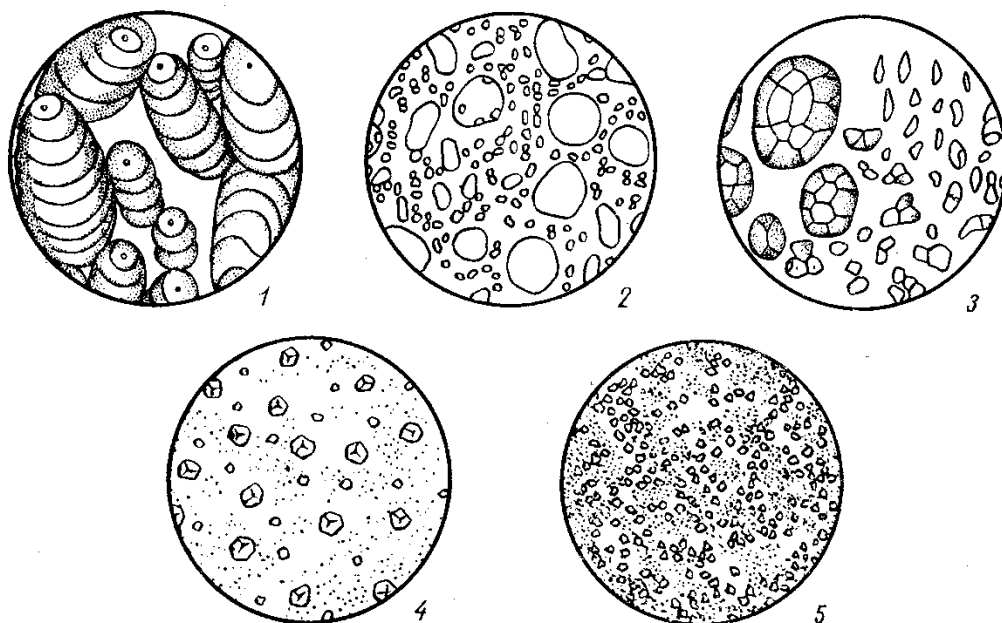


Рис. 7.1. Вид крахмальных зерен под микроскопом:

- 1 – картофельный крахмал; 2 – пшеничный крахмал; 3 – овсяный крахмал;
4 – кукурузный крахмал; 5 – рисовый крахмал

Большинство зерен имеет по одному центру образования – такие зерна называют простыми. Сложные зерна имеют от двух до пяти центров образования, каждый из которых окружен собственными крахмальными слоями.

Задание. Зарисуйте несколько крахмальных зёрен картофеля, на рисунке обозначьте: оболочку пластиды, слои крахмала, центр образования, простое зерно, сложное зерно.

2. Пигменты листьев

Зелёные пигменты растений – хлорофиллы играют важнейшую роль в процессе фотосинтеза. Французские ученые П.Ж. Пелетье и Ж. Кавенту (1818 г.) выделили из листьев зеленое вещество и назвали его хлорофиллом (от греч. «зеленый» и «лист»). В настоящее время известно около десяти хлорофиллов. Они отличаются по химическому строению, окраске, распространению среди живых организмов. У всех высших растений содержатся хлорофиллы *a* и *b*. Хлорофилл *c* обнаружен в диатомовых водорослях, хлорофилл *d* – в красных водорослях. Кроме того, известны четыре бактериохлорофилла (*a*, *b*, *c* и *d*), содержащиеся в клетках фотосинтезирующих бактерий. В клетках зеленых бактерий имеются бактериохлорофиллы *c* и *d*, в клетках пурпурных бактерий – бактериохлорофиллы *a* и *b*. Основными пигментами, без которых фотосинтез не осуществляется, являются хлорофилл *a* для зелёных растений и бактериохлорофиллы для бактерий. Впервые точное представление о пигментах зеленого листа высших растений было получено благодаря работам крупнейшего русского ботаника М.С. Цвета (1872–1919 гг.). Он разработал хроматографический метод разделения веществ и выделил пигменты листа в чистом виде. Наряду с зелеными пигментами в хлоропластах и хроматофорах содержатся пигменты, относящиеся к группе каротиноидов. Каротиноиды – это желтые и оранжевые пигменты алифатического строения, производные изопрена. Каротиноиды содержатся во всех высших растениях и у многих микроорганизмов. Это самые распространенные пигменты с разнообразными функциями. Каротиноиды, содержащие кислород, получили название ксантофиллы. Основными представителями каротиноидов у высших растений являются два пигмента – каротин (оранжевый) и ксантофилл (желтый). Подобно хлорофиллу каротиноиды в хлоропластах и хроматофорах находятся в виде нерастворимых в воде комплексов с белками.

Разделение смеси пигментов на отдельные компоненты проводится с помощью хроматографии на различных носителях-адсорбентах (бумага, сахара, силикагель, силифол и др.). Чтобы пигменты разделились на сорбентах, используют систему неполярных растворителей с примесью определенного количества полярного растворителя. Пигменты, обладая неодинаковой растворимостью в данном растворителе и разной способностью к адсорбции, передвигаются по мере движения растворителя с различной скоростью и располагаются на адсорбенте в отдельных зонах. Чем больше растворимость пигмента в растворителе и чем хуже он адсорбируется данным адсорбентом, тем быстрее этот пигмент будет передвигаться, и тем дальше от старта будет располагаться зона этого пигмента.

Порядок выполнения лабораторной работы

Листья растений (1,0–2,5 г) нарезают в фарфоровую ступку и растирают с небольшим количеством этилового спирта, прибавив предварительно на кончике ножа CaCO_3 (для нейтрализации кислот клеточного сока) и чистого кварцевого песка (для лучшего растирания). Зеленый раствор осторожно по палочке сливают в колбу через воронку с бумажным фильтром. В ступку добавляют еще спирта и операцию повторяют несколько раз, расходуя около 10 мл спирта.

Полученный зеленый раствор содержит следующие пигменты.

- зеленые: хлорофилл а; хлорофилл в;
- оранжевый: каротин ($\text{C}_{40}\text{H}_{56}$);
- жёлтый: ксантофилл ($(\text{C}_{40}\text{H}_{60}\text{O}_6)$).

Для выделения ксантофилла используют метод Крауса. Этот метод основан на различной растворимости пигментов в спирте и бензине. В пробирку наливают 2-3 мл спиртовой вытяжки, прибавляют примерно полуторный объем бензина и 5-6 капель воды, для того чтобы спирт не смешивался с бензином. Пробирку закрывают и несколько раз сильно встряхивают, а затем дают 2-3 мин. постоять. При этом происходит разделение слоев: верхний зеленый слой (бензиновый) содержит оба зеленых пигмента и каротин, а желтый нижний слой (спиртовой) содержит ксантофилл.

Задание. Зарисуйте наблюдаемый результат и опишите.

Порядок выполнения лабораторной работы

1 вариант. На круглом обеззоленном химическом фильтре сделать по радиусу два надреза, не доходя до центра, и полученный «язычок» немного отогнуть вниз. В центр с помощью пипетки нанести стартовое пятно спиртовой вытяжки пигментов и следить, чтобы оно не расплывалось. Пятно должно иметь интенсивно зеленый цвет, поэтому вытяжку надо нанести 2–3-раза. Затем просушить хроматограмму, положить ее на края чашки Петри, куда налит слой бензина (0,5 см), опустить «язычок» в растворитель и плотно закрыть чашку крышкой (рис. 7.2Б).

На хроматограммах, полученных обоими способами, пигменты располагаются в одинаковом порядке. Слабо-зеленая зона, которая иногда наблюдается на месте стартовой полосы или пятна, представляет собой хлорофиллид – производное хлорофилла, нерастворимое в бензине. Непосредственно над стартовой полосой находится хлорофилл *b* желтовато-зелёного цвета, над ним – хлорофилл *a* голубовато-зелёного цвета. Далее следуют ксантофиллы, не разделяющиеся на отдельные компоненты при данном способе хроматографии, а затем с фронтом растворителя – каротины.

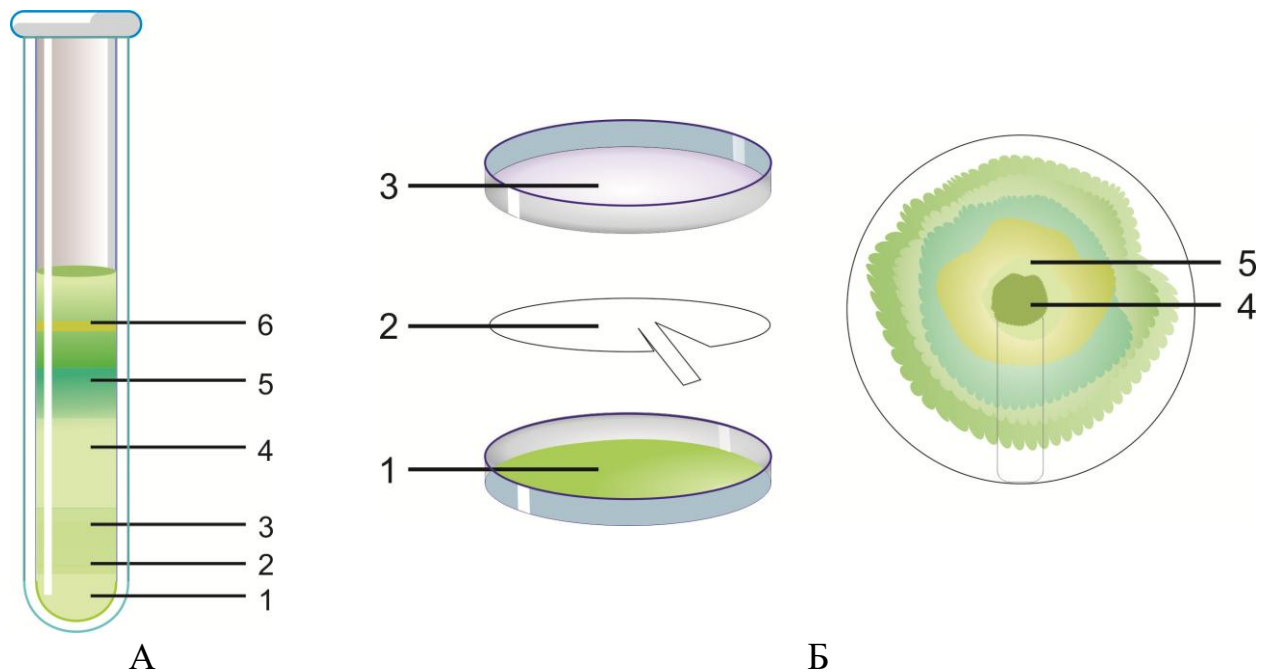


Рис. 7.2. Хроматографическое разделение пигментов зеленого листа:

- А. В пробирке: 1 – растворитель, 2 – стартовая полоса, 3 – хлорофилл *b* (жёлто-зелёный), 4 – ксантофилл (жёлтый), 5 – хлорофилл *a* (сине-зелёный), 6 – каротин (оранжевый)
- Б. В чашке Петри: 1 – чашка с растворителем; 2 – кружок фильтровальной бумаги; 3 – крышка чашки Петри; 4 – положение стартового пятна; 5 – зоны пигментов после разгонки

2 вариант. На вырезанной полоске (2×13–15 см) из фильтровальной, а лучше из хроматографической бумаги, на расстоянии 1–1,5 см от узкого края делают черту простым карандашом. Наливают вытяжку в пробирку и погружают в нее полоску на глубину 3–5 мм (рис. 7.2А).

Как только вытяжка по полоске поднимется до метки (1–1,5 см) полоску вынимают и сушат на воздухе и снова погружают ее в раствор пигментов на несколько секунд. Эту операцию повторяют 5–7 раз до тех пор, пока у верхней границы распространения пигментов на бумаге не образуется темно-зеленая полоска. После этого погрузить кончик бумажной полоски на несколько секунд в чистый ацетон, чтобы все пигменты поднялись на 1–1,5 см.

Высушив полоску до полного исчезновения запаха ацетона, поместить ее в вертикальном положении в цилиндр, на дно которого налит петролейный эфир. Полоску нужно подвесить на крючок так, чтобы в растворитель был погружен только неокрашенный конец и она не касалась стенок сосуда. В связи с тем, что пигменты разрушаются на свету, разделение следует проводить в темноте или при слабом освещении.

Через 10–15 мин растворитель поднимется на 10–12 см. При этом пигменты расположатся в следующем порядке: внизу хлорофилл *b*, над ним хлорофилл *a*, затем ксантофилл и выше всех каротин, поднимающийся вместе с фронтом растворителя.

Задание. Записать ход работы. Зарисовать полученные хроматограммы и сделать вывод о причинах разделения пигментов на бумаге.

Контрольные вопросы

1. Что такое конституционные и эргастические вещества?
2. Какие запасные вещества откладываются в растительных клетках? В каком виде они откладываются?
3. При помощи каких реактивов и красителей можно обнаружить в клетках запасные вещества?
4. В чем отличие первичного и вторичного крахмала?
5. Почему крахмальные зерна образуют слоистость?
6. В чем разница между простым и сложным крахмальными зернами?
7. В какой органелле растительной клетки содержится хлорофилл?
8. Каковы физико-химические свойства хлорофилла?
9. Перечислите пигменты растительных клеток. В чём их функциональные отличия?

Лабораторная работа 2 «Проницаемость клеточной мембраны (плазмолиз, деплазмолиз)»

Цель. Рассмотреть под микроскопом влияние изотонического, гипертонического и гипотонического растворов на эритроциты млекопитающего и на клеточный сок и цитоплазму растительных клеток.

Приборы и приспособления. Микроскоп, предметные и покровные стёкла, пипетки, настой йода, стаканы с водой, пинцеты, скальпели, пленка лука или лист элодеи, образцы дефибринированной крови млекопитающих. Таблица строения бактериальных, растительных, животных клеток.

1. Влияние изотонического, гипертонического и гипотонического растворов на эритроциты млекопитающего

Эритроциты млекопитающего сохраняют свою нормальную форму и объём, если находятся в изотоническом растворе. Если поместить их в гипертонический раствор, то они сморщиваются и уменьшаются в объёме. В гипотоническом же растворе эритроциты набухают, увеличиваются в объеме и в итоге разрушаются. Происходит гемолиз.

Порядок выполнения лабораторной работы

Каплю дефибринированной крови поместите на предметное стекло, накройте покровным стеклом и рассмотрите под малым увеличением микроскопа. Затем осторожно приподняв препаровальной иглой край покровного стекла, подведите под него оттянутый край пипетки с дистиллированной водой. Воду из пипетки не выпускайте! С противоположного края препарата также под покровное стекло подведите полоску фильтровальной бумаги. Переведите объектив на большое увеличение, и осторожно добавляйте дистиллированную воду. Под покровным стеклом образуется гипотонический раствор, эритроциты начнут разбухать, лопаться, и гемоглобин выйдет в окружающую среду. Если гемолиз произойдет полностью, то образуется прозрачная, красно окрашенная «лаковая» кровь.

Ход работы по изучению влияния гипертонического раствора. Препарат крови приготовьте так же, но под покровное стекло введите из пипетки 5%-й раствор хлорида натрия. Под покровным стеклом образуется гипертонический раствор, и эритроциты начнут сморщиваться.

Задание. Зарисуйте несколько гемолизированных клеток крови:

- а) в изотоническом;
- б) в гипотоническом;
- в) в гипертоническом растворе.

2. Физиологические свойства цитоплазмы и клеточного сока на примере листьев (элодеи или валлиснерии, или лука)

Осмотическое давление клетки обусловлено концентрацией веществ клеточного сока. Если клетка находится в воде или в водном растворе каких-либо веществ, концентрация которых ниже концентрации веществ клеточного сока, то вода через цитоплазму будет проникать в вакуоль, увеличивая объём клеточного сока и его давление на цитоплазму и оболочку. Это давление называют тургорным. Если осмотическое и тургорное давление равны, клетка находится в состоянии полного насыщения водой, вакуоль имеет максимальный объём.

Если клетка помещена в среду, осмотическое давление которой выше осмотического, а, следовательно, и тургорного давления самой клетки, то вода из вакуоли будет выходить через цитоплазму и оболочку наружу. Плазмалемма и тонопласт, обладающие эластичностью, при этом сокращаются, плазмалемма отходит от стенок клетки – происходит плазмолиз (рис 6.1). В большой степени плазмолиз объясняется явлениями осмоса и диффузии. Плазмолизированную клетку можно вернуть в первоначальное состояние, заменив гипертонический плазмолизирующий раствор, в котором находится лист, водой. В этом случае клеточный сок, осмотическое давление которого окажется выше, чем окружающей среды, будет активно всасывать воду, объём вакуоли увеличится, цитоплазма окажется оттесненной к стенкам клетки – произойдет деплазмолиз. Однако поступление и выход воды в клетку и из клетки нельзя объяснить только явлениями диффузии и осмоса. Это активные процессы, в осуществлении которых участвует вся коллоидная система цитоплазмы. Плазмолиз лучше всего наблюдать в клетках лиловой чешуи лука. Окраска чешуи обусловлена наличием в клеточном соке водорастворимого пигмента – антоциана. По мере выхода из вакуоли воды концентрация пигмента увеличивается и окраска клеточного сока становится интенсивнее.

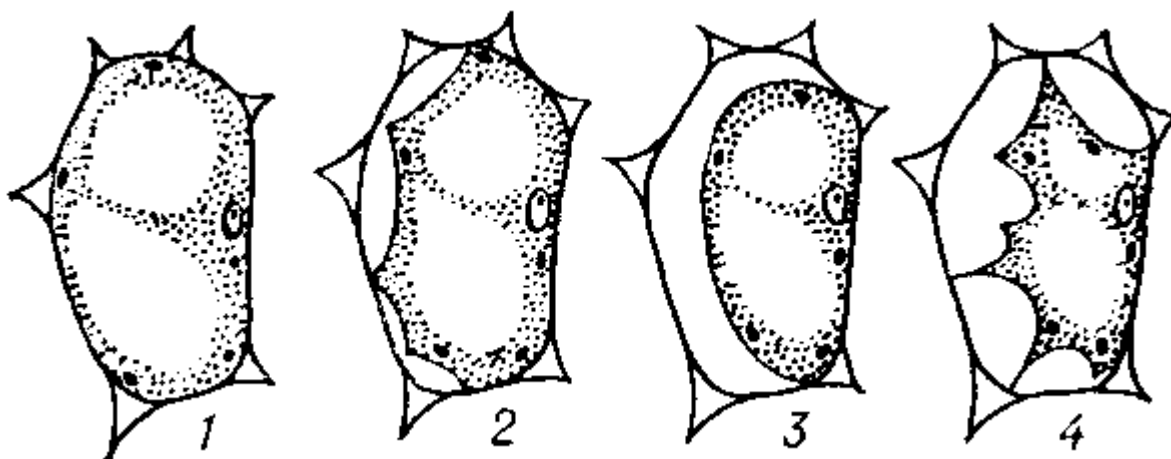


Рис. 6.1. Формы плазмолиза:

1 – уголковый; 2 – вогнутый; 3 – выпуклый; 4 – судорожный

Порядок выполнения лабораторной работы

Ознакомьтесь с некоторыми физиологическими особенностями цитоплазмы и клеточного сока, которые можно продемонстрировать, поместив лист в

концентрированный (гипертонический) раствор веществ, не оказывающих вредного действия на клетки растений. Для этой цели обычно используют 6–8%-й водный раствор калийной или натриевой селитры, сахарозы или других нейтральных веществ. Каплю одного из этих растворов нанесите на предметное стекло вплотную к покровному стеклу, под которым в воде находится лист элодеи или кожица листа валлиснерии или лука. С противоположной стороны, также вплотную к покровному стеклу, поместите полоску фильтровальной бумаги, которая должна оттягивать воду. Чтобы раствор быстрее вошел под покровное стекло, предметное стекло можно слегка наклонить.

Рассмотрите лист под микроскопом. Сначала в краевых, а затем и в остальных клетках протопласт начинает сжиматься и отходить от клеточных стенок. Этот процесс также называют плазмолизом. Плазмолиз можно наблюдать, добавив к препарату кожицы лука вместо воды несколько капель 10%-го раствора поваренной соли. Выдержать препарат в течение 5–10 мин., накрыть покровными стеклами и рассмотреть под микроскопом плазмолизованные клетки.

Задание 1. Зарисуйте несколько плазмолизованных клеток листа, на рисунке обозначьте: протопласт, хлоропласты, плазмалемму, цитоплазму, оболочку клетки.

Задание 2. Перерисуйте рис. 6.2 и опишите процессы, изображенные на нём.

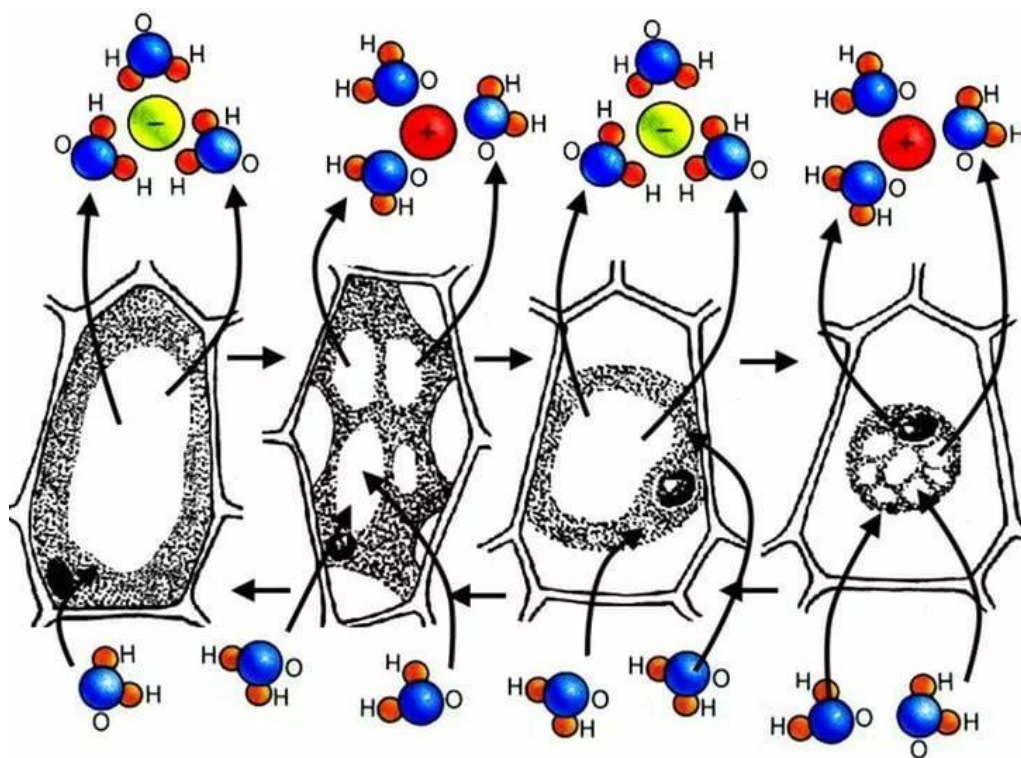


Рис. 6.2. Плазмолиз и деплазмолиз в растительной клетке

Контрольные вопросы

1. Что такое плазмолиз?
2. Что такое деплазмолиз?
3. Какие формы плазмолиза вы знаете?
4. Какие свойства цитоплазмы можно выявить, изучая плазмолиз?
5. Способны ли плазмолизироваться мертвые клетки? Почему?

Указания по оформлению и выбору темы домашней контрольной работы

Перед выполнением контрольной работы необходимо внимательно прочитать вопросы задания и методические рекомендации к ним, изучить рекомендованную литературу и строго соблюдать правила выполнения и оформления работы.

1. Контрольная работа по дисциплине «Биология» выполняется в сроки, предусмотренные учебным планом. Номера заданий контрольной работы определяются согласно таблице по двум последним цифрам личного дела (шифра) студента.

2. Текст работы должен быть набран в текстовом редакторе Microsoft Word. Размер бумаги А4, шрифт "Times New Roman " 14 пт, абзац полуторный, отступ 1 см, поля (левое, нижнее верхнее) – 2 см, правое – 1,5см. Объем работы 10 – 15 страниц.

3. В конце работы приводится список использованной литературы, ставится подпись автора и дата выполнения работы.

4. При выполнении контрольной работы студент может консультироваться с преподавателями кафедры.

5. Контрольную работу, не содержащую серьезных недочетов, рецензент подписывает с пометкой «К собеседованию», которое проводится в межсессионный период или во время сессии после того, как студент письменно ответит на все замечания рецензента.

Темы домашних контрольных работ

- 1Современные методы научного познания живой природы. Методы исследования в биологии
- Современные методы цитологии.
- Жизненный цикл клетки: митоз, мейоз, амитоз. Плюсы и минусы существующих способов деления клетки.
- Биология индивидуального развития. Эмбриональный период и его значение в жизни живых организмов.
- История развития генетики.
- Современные методы, применяемые в генетических исследованиях
- Генетические заболевания человека.
- Влияние несоблюдения гигиены зрения на развитие и прогрессирование заболеваний глаз.
- Сколиоз как итог неправильного положения тела при постоянной работе за компьютером.
- Теории происхождения (зарождения) жизни на Земле.
- Расы и их происхождение.
- Факторы среды и их классификации.
- Антропогенные воздействия на окружающую среду; методы их выявления и оценки.
- Биотехнология как наука будущего. Перспективы развития и методы исследований.

- Бионика как наука будущего. Перспективы развития и методы исследований

4 БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

4.1 Основная учебная литература

1. Биология. Базовый и углубленный уровни: 10—11 классы : учебник для среднего общего образования / под общей редакцией В. Н. Ярыгина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 378 с. — (Общеобразовательный цикл).
2. Биология : учебник и практикум для среднего профессионального образования / под редакцией В. Н. Ярыгина. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 377 с. — (Профессиональное образование).

4.2 Дополнительная учебная литература

- 3 Лапицкая, Т. В. Биология. Тесты : учебник для среднего профессионального образования / Т. В. Лапицкая. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 40 с. — (Профессиональное образование).
- 4 Нахаева, В. И. Биология: генетика. Практический курс : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. И. Нахаева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 216 с. — (Профессиональное образование).

5 Современные профессиональные базы данных и информационные ресурсы сети Интернет

- Электронно-библиотечная система: www.znaniyum.com
- Справочно-правовая система: «Гарант»: <http://www.internet.garant.ru/>
- Справочно-правовая система «Консультант Плюс»: <http://www.consultant.ru>
- Википедия: www.wikipedia.ru
- Вся биология. Современная биология, статьи, новости, библиотека: www.sbio.info
- Единое окно доступа к образовательным ресурсам Интернета по био-: www.window.edu.ru
- Мир энциклопедий: www.histori.ru

Перечень лицензионного программного обеспечения и информационных справочных систем

- Microsoft Windows
- Microsoft Word
- Microsoft Office 365
- Microsoft Power Point,

- Антивирус Касперского
- Справочно-правовая система Консультант Плюс
- Справочно-правовая система Гарант

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

№ п/п	Темы дисциплины	Перечень учебно-методических материалов
1.	Биология как наука. Биологически важные химические соединения	1,2,3,4
2.	Структурно-функциональная организация клеток	1,2,3,4
3.	Структурно-функциональные факторы наследственности. Процессы матричного синтеза. Неклеточные РНК-и ДНК-содержащие формы жизни	1,2,3,4
4.	Обмен веществ и превращение энергии в клетке	1,2,3,4
5.	Жизненный цикл клетки. Митоз. Мейоз. Онтогенез	1,2,3,4
6.	Формы размножения организмов	1,2,3,4
7.	Генетика. Основные понятия. Закономерности наследования. Взаимодействие генов. Сцепленное наследование признаков. Генетика пола. Генетика человека. Закономерности изменчивости. Селекция	1,2,3,4
8.	Эволюция. История эволюционного учения. Микроэволюция. Макроэволюция. Возникновение и развитие жизни на Земле. Происхождение человека – антропогенез	1,2,3,4
9.	Экологические факторы и среды жизни. Популяция, сообщества, экосистемы. Биосфера - глобальная экологическая система. Влияние антропогенных факторов на биосферу. Экология человека	1,2,3,4