МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования и спорта Республики Карелия

Администрация Петрозаводского городского округа

МОУ «Лицей № 40»

РАССМОТРЕНО	СОГЛАСОВАНО	УТВЕРЖДЕНО
Кафедра естественных наук	Педагогический совет	Директор Савицкая С.В.
Протокол № 1 от «28» августа 2026 г.	Протокол № 11 от «31» августа 2026 г.	Приказ № 170 от «1» сентября 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

курса по выбору «Основы цитологии и гистологии»

(углубленный уровень)

для обучающихся 10 –11 классов

Петрозаводск 2026

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа курса по выбору «Основы цитологии и гистологии» на уровне среднего общего образования составлена на основе требований к результатам освоения Федеральной Образовательной Программы среднего общего образования, представленных в ФГОС СОО, в соответствии с федеральной рабочей программой по учебному предмету «Биология», а также на основе федеральной рабочей программы воспитания.

Курс по выбору «Основы цитологии и гистологии» предназначен для профильного естественнонаучного класса, а также для учащихся непрофильных классов для поддержания и углубления базовых знаний по биологии. Он предназначен для учащихся 10 -11 класса, желающих выбрать биологию для дальнейшего обучения, а также для учащихся, проявляющих интерес к биологии, цитологии. Изучение курса поможет проверить целесообразность выбора профессиональной деятельности будущего выпускника.

Реализация естественно-научной направленности рабочей программы учебного предмета «Основы цитологии и гистологии» осуществляется с использованием оборудования школьного Кванториума.

Цели:

- Формирование у учащихся научного понимания особенностей структурной и функциональной организации клеток и тканей живых организмов
- Углубление и расширение знаний об общих принципах строения и функционирования клетки

Задачи:

- Познакомить учащихся с историей развития цитологии
- Расширить знания о функционировании клеток живых организмов
- Дать представление о значении цитологии в настоящее время
- Познакомить учащихся со строением и функциями клеточных органоидов
- Изучить особенности строения и функционирования тканей живых организмов
- Сформировать у учащихся общебиологические понятия о клеточном строении, взаимосвязи строения и функции клеточных структур
- Закрепить навыки работы с микроскопом, лабораторным оборудованием
- Подготовить учащихся к успешной сдаче государственной итоговой аттестации по биологии.
- Подотовить учащихся к продолжению образования и сознательному выбору профессии в области медицины, сельского хозяйства, биотехнологии.

Формы организации обучения

При изучении учебного предмета применяются как традиционные, так и дистанционные формы организации обучения. Дистанционные формы обучения реализуются в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном взаимодействии с обучающимися.

С использованием дистанционных образовательных технологий могут организовываться такие виды учебной деятельности, как: – уроки; – лекции; – онлайн-консультации, – практические занятия; – лабораторные работы; – контрольные работы; – самостоятельные работы; - практикумы; - тренировочные упражнения с использованием образовательных платформ; - онлайн-проекты;

Планируемые результаты освоения учебного курса

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:

- ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;
- принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;
- неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству):

- российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности российского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;
- уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу:

- гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни;
- признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность;
- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:

- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;
- способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам;

бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь;

- формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);
- развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, живой природе, художественной культуре:

- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- экологическая культура, бережное отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;
- эстетическое отношения к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

Личностные результаты в сфере физического, психологического, социального и академического благополучия обучающихся:

- физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).

Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;

- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

Предметные результаты

– оценивать роль биологических открытий и современных исследований в развитии науки и в практической деятельности людей;

– оценивать роль биологии в формировании современной научной картины мира, прогнозировать перспективы развития биологии;

– устанавливать и характеризовать связь основополагающих биологических понятий (клетка, организм, вид, экосистема, биосфера) с основополагающими понятиями других естественных наук;

– проводить учебно-исследовательскую деятельность по биологии: выдвигать гипотезы, планировать работу, отбирать и преобразовывать необходимую информацию, проводить эксперименты, интерпретировать результаты, делать выводы на основе полученных результатов;

– выявлять и обосновывать существенные особенности клеточного уровня организации жизни;

– устанавливать связь строения и функций основных биологических макромолекул, их роль в процессах клеточного метаболизма;

– решать задачи на определение последовательности нуклеотидов ДНК и иРНК (мРНК), антикодонов тРНК, последовательности аминокислот в молекуле белка, применяя знания о реакциях матричного синтеза, генетическом коде, антипараллельности, принципе комплементарности;

– делать выводы об изменениях, которые произойдут в процессах матричного синтеза в случае изменения последовательности нуклеотидов ДНК;

– сравнивать фазы деления клетки; решать задачи на определение и сравнение количества генетического материала (хромосом и ДНК) в клетках многоклеточных организмов в разных фазах клеточного цикла;

– выявлять существенные признаки строения клеток организмов разных царств живой природы, устанавливать взаимосвязь строения и функций частей и органоидов клетки;

– обосновывать взаимосвязь пластического и энергетического обменов; сравнивать процессы пластического и энергетического обменов, происходящих в клетках живых организмов;

– определять количество хромосом в клетках растений основных отделов на разных этапах жизненного цикла;

– решать генетические задачи на дигибридное скрещивание, сцепленное (в том числе сцепленное с полом) наследование, анализирующее скрещивание, применяя законы наследственности и закономерности сцепленного наследования;

– раскрывать причины наследственных заболеваний, аргументировать необходимость мер предупреждения таких заболеваний;

– сравнивать разные способы размножения организмов;

– характеризовать основные этапы онтогенеза организмов;

– выявлять причины и существенные признаки модификационной и мутационной изменчивости; обосновывать роль изменчивости в естественном и искусственном отборе;

– обосновывать значение разных методов селекции в создании сортов растений, пород животных и штаммов микроорганизмов;

– обосновывать причины изменяемости и многообразия видов, применяя синтетическую теорию эволюции;

– характеризовать популяцию как единицу эволюции, вид как систематическую категорию и как результат эволюции;

– устанавливать связь структуры и свойств экосистемы;

– составлять схемы переноса веществ и энергии в экосистеме (сети питания), прогнозировать их изменения в зависимости от изменения факторов среды;

– аргументировать собственную позицию по отношению к экологическим проблемам и поведению в природной среде;

– обосновывать необходимость устойчивого развития как условия сохранения биосферы;

– оценивать практическое и этическое значение современных исследований в биологии, медицине, экологии, биотехнологии; обосновывать собственную оценку;

– выявлять в тексте биологического содержания проблему и аргументированно ее объяснять;

– представлять биологическую информацию в виде текста, таблицы, схемы, графика, диаграммы и делать выводы на основании представленных данных; преобразовывать график, таблицу, диаграмму, схему в текст биологического содержания.

– организовывать и проводить индивидуальную исследовательскую деятельность по биологии (или разрабатывать индивидуальный проект): выдвигать гипотезы, планировать

работу, отбирать и преобразовывать необходимую информацию, проводить эксперименты, интерпретировать результаты, делать выводы на основе полученных результатов, представлять продукт своих исследований;

– прогнозировать последствия собственных исследований с учетом этических норм и экологических требований;

– выделять существенные особенности жизненных циклов представителей разных отделов растений и типов животных; изображать циклы развития в виде схем;

– анализировать и использовать в решении учебных и исследовательских задач информацию о современных исследованиях в биологии, медицине и экологии;

– аргументировать необходимость синтеза естественно-научного и социогуманитарного знания в эпоху информационной цивилизации;

– использовать приобретенные компетенции в практической деятельности и повседневной жизни для приобретения опыта деятельности, предшествующей профессиональной, в основе которой лежит биология как учебный предмет.

Содержание учебного курса

Введение

Методы изучения клетки. Цитология- наука о клетке. Значение цитологии в настоящее время. История изучения цитологии. Микроскоп. История открытия микроскопа.

Отработка навыков работы с микроскопом.

Строение и физиология клетки.

Плазматическая мембрана клетки.

Жидкостно-кристаллическая модель клеточной мембраны. Свойства и функции плазматической мембраны. Структурная организация плазматической мембраны. Транспорт веществ через мембрану: диффузия, осмос, эндоцитоз и экзоцитоз, активный транспорт. Искусственная «клеточка Траубе». Плазмолиз и деплазмолиз.

Клеточная стенка растений. Цитопалазма и её органоиды. Особенности строения клеток эукариот (на примере растительной клетки). Мембранные и немембранные органоиды клетки. Методы изучения строения и физиологии растительной клетки. Клеточное строение растительной клетки. Пластиды. Химические и оптические свойства фотосинтетических пигментов, флуоресценция хлорофилла. Получение вытяжки хлорофилла. Разделение пигментов (по Краусу). Разделение пигментов методом бумажной хроматографии. Обнаружение процесса фотосинтеза.

Эндоплазматическая сеть, комплекс Гольджи, митохондрии. Клеточное дыхание (на примере растительной клетки). Определение активности дыхательных ферментов.

Устьичный аппарат покровной ткани растений. Водный режим растений. Определение интенсивности транспирации.

Строение и функционирование клеток покровной ткани растений. Минеральное питание растений.

Строение и функционирование клеточного ядра. Хроматин. Ядрышко. Жизненный цикл клеток. Репродукция клеток. Наблюдение митоза в клетках растений.

Строение грибной клетки (на примере плесневых грибов).

Разбор заданий ЕГЭ по биологии: блок «Цитология».

Химический состав, строение и жизнедеятельность клетки.

Органические молекулы. Биополимеры – белки; структурная организация (первичная, вторичная, третичная и четвертичная структурная организация молекул белка и химические связи, их удерживающие). Свойства белков: водорастворимость, термолабильность, поверхностный заряд и др.; денатурация (обратимая и необратимая), ренатурация – биологический смысл и практическое значение. Функции белковых молекул. Биологические катализаторы – белки, их классификация, свойства и роль в

обеспечении процессов жизнедеятельности. ДНК – молекулы наследственности; история изучения. Уровни структурной организации; структура полинуклеотидных цепей, правило комплементарности (правило Чаргаффа), двойная спираль (Уотсон и Крик); биологическая роль ДНК; генетический код, свойства кода. Редупликация ДНК, передача наследственной информации из поколения в поколения. Передача наследственной информации из ядра в цитоплазму; транскрипция, РНК, структура и функции. Информационные (матричные), транспортные, рибосомальные и регуляторные РНК. «Малые» молекулы и их роль в обменных процессах. Реализация наследственной информации. Биологический смысл белков в клетке. Транскрипция, ее биологический смысл и значение. Трансляция, ее сущность и механизм.

Передача наследственной информации в ряду клеточных поколений – размножение клеток. Митотический цикл: интерфаза – период подготовки клетки к делению, редупликация ДНК; митоз, фазы митотического деления и преобразование хромосом в них. (Механизм образования веретена деления и расхождение дочерних хромосом в анафазе). Биологический значение митоза (бесполое размножение, рост, восполнение клеточных потерь в физиологических и патологических условиях). Понятие о регенерации. Нарушение интенсивности клеточного размножения и заболевание человека и животных. Периоды образования половых клеток: размножение и рост. Периоды созревания – мейоз. Этапы мейоза. Процессы конъюгации и кроссенговера. Биологическое значение и биологический смысл мейоза.

Метаболизм.

Обмен веществ и превращение энергии в клетке – основа всех проявление ее жизнедеятельности. Каталитических характер реакций обмена веществ. Компартментализация процессов метаболизма и локализация спецефических ферментов в мембранах определенных клеточных структур. Энергетический обмен; структура и функции АТФ. Этапы энергетического обмена. Подготовительный этап, роль лизосом, неполное (бескислородное) расщепление. Полное кислородное окисление; локолизация процессов в митохондриях. Сопряжение расщепление глюкозы в клетке с распадом и синтезом АТФ. Фотосинтез; световая фаза и особенности организации тилакоидов гран, энергетическая ценность. Темновая фаза фотосинтеза, процессы, в ней протекающие, использование энергии. Значение фотосинтеза, космическая роль растений. Значение фотосинтеза и пути его продуктивности.

Размножение и развитие.

Способы размножения у растений и животных. Партеногенез. Онтогенез. Эмбриональное развитие. Основные закономерности дробления; образование однослойного зародыша- бластулы. Гаструляция; закономерности образования двухслойного зародыша-гаструлы. Зародышевые листки и их дальнейшая дифференцировка. Первичный органогенез (нейруляция) и дальнейшая дифференцировка тканей, органов и систем. Регуляция эмбрионального развития; детерминация и эмбриональная индукция. Постэмбриональное развитие. Прямое и непрямое развитие. Жизненные циклы разных групп организмов. Регуляция индивидуального развития. Причины нарушений развития организмов. Закономерности постэмбрионального периода развития. Непрямое развитие; полный и неполный метаморфоз. Биологический смысл развития с метаморфозом. Стадии постэмбрионального развития (личинка, куколка, имаго). Прямое развитие.

Наследственность и изменчивость организмов.

Закономерности наследования признаков, выявленные Г.Менделем. Гибридологический метод изучения наследственности. Моногибридное скрещивание. Законы Менделя. Множественные аллели. Анализирующее скрещивание. Дигибридное и полигибридное скрещивание. Хромосомная теория наследственности. Группы сцепления

генов. Сцепленное наследование признаков. Закон Т.Моргана. Полное и неполное сцепление генов; расстояние между генами, расположение в одной хромосоме; генетические карты хромосом. Генетическая структура половых хромосом. Наследование признаков сцепленных с полом. Генотип как целостная система. Взаимодействие аллельных и неаллельных генов в определение признаков.

Основные формы изменчивости. Генотипическая изменчивость. Мутации. Свойства мутаций. Причины и частота мутаций; мутагенные факторы. Эволюционная роль мутаций для практики сельского хозяйства и биотехнологии

Химический состав, строение и жизнедеятельность клетки.

Органические молекулы. Биополимеры – белки; структурная организация (первичная, вторичная, третичная и четвертичная структурная организация молекул белка и химические связи, их удерживающие). Свойства белков: водорастворимость, термолабильность, поверхностный заряд и др.; денатурация (обратимая и необратимая), ренатурация – биологический смысл и практическое значение. Функции белковых молекул. Биологические катализаторы – белки, их классификация, свойства и роль в обеспечении процессов жизнедеятельности. ДНК – молекулы наследственности; история изучения. Уровни структурной организации; структура полинуклеотидных цепей, правило комплементарности (правило Чаргаффа), двойная спираль (Уотсон и Крик); биологическая роль ДНК; генетический код, свойства кода. Редупликация ДНК, передача наследственной информации из поколения в поколения. Передача наследственной информации из ядра в цитоплазму; транскрипция, РНК, структура и функции. Информационные (матричные), транспортные, рибосомальные и регуляторные РНК. «Малые» молекулы и их роль в обменных процессах. Реализация наследственной информации. Биологический смысл белков в клетке. Транскрипция, ее биологический смысл и значение. Трансляция, ее сущность и механизм.

Передача наследственной информации в ряду клеточных поколений – размножение клеток. Митотический цикл: интерфаза – период подготовки клетки к делению, редупликация ДНК; митоз, фазы митотического деления и преобразование хромосом в них. (Механизм образования веретена деления и расхождение дочерних хромосом в анафазе). Биологический значение митоза (бесполое размножение, рост, восполнение клеточных потерь в физиологических и патологических условиях). Понятие о регенерации. Нарушение интенсивности клеточного размножения и заболевание человека и животных. Периоды образования половых клеток: размножение и рост. Периоды созревания – мейоз. Этапы мейоза. Процессы конъюгации и кроссенговера. Биологическое значение и биологический смысл мейоза.

Метаболизм.

Обмен веществ и превращение энергии в клетке – основа всех проявление ее жизнедеятельности. Каталитических характер реакций обмена веществ. Компартментализация процессов метаболизма и локализация спецефических ферментов в мембранах определенных клеточных структур. Энергетический обмен; структура и функции АТФ. Этапы энергетического обмена. Подготовительный этап, роль лизосом, неполное (бескислородное) расщепление. Полное кислородное окисление; локолизация процессов в митохондриях. Сопряжение расщепление глюкозы в клетке с распадом и синтезом АТФ. Фотосинтез; световая фаза и особенности организации тилакоидов гран, энергетическая ценность. Темновая фаза фотосинтеза, процессы, в ней протекающие, использование энергии. Значение фотосинтеза, космическая роль растений. Значение фотосинтеза и пути его продуктивности.

Размножение и развитие.

Способы размножения у растений и животных. Партеногенез. Онтогенез. Эмбриональное развитие. Основные закономерности дробления; образование

однослойного зародыша- бластулы. Гаструляция; закономерности образования двухслойного зародыша-гаструлы. Зародышевые листки и их дальнейшая дифференцировка. Первичный органогенез (нейруляция) и дальнейшая дифференцировка тканей, органов и систем. Регуляция эмбрионального развития; детерминация и эмбриональная индукция. Постэмбриональное развитие. Прямое и непрямое развитие. Жизненные циклы разных групп организмов. Регуляция индивидуального развития. Причины нарушений развития организмов. Закономерности постэмбрионального периода развития. Непрямое развитие; полный и неполный метаморфоз. Биологический смысл развития с метаморфозом. Стадии постэмбрионального развития (личинка, куколка, имаго). Прямое развитие.

Наследственность и изменчивость организмов.

Закономерности наследования признаков, выявленные Г.Менделем. Гибридологический метод изучения наследственности. Моногибридное скрещивание. Законы Менделя. Множественные аллели. Анализирующее скрещивание. Дигибридное и полигибридное скрещивание. Хромосомная теория наследственности. Группы сцепления генов. Сцепленное наследование признаков. Закон Т.Моргана. Полное и неполное сцепление генов; расстояние между генами, расположение в одной хромосоме; генетические карты хромосом. Генетическая структура половых хромосом. Наследование признаков сцепленных с полом. Генотип как целостная система. Взаимодействие аллельных и неаллельных генов в определение признаков.

Основные формы изменчивости. Генотипическая изменчивость. Мутации. Свойства мутаций. Причины и частота мутаций; мутагенные факторы. Эволюционная роль мутаций для практики сельского хозяйства и биотехнологии

Лабораторные работы

1. Поглощение воды растительной клеткой. Плазмолиз и деплазмолиз. (Получение искусственной “клеточки Траубе»)
2. Фотосинтетические пигменты. Получение спиртовой вытяжки смеси пигментов.
(Разделение пигментов (по Краусу).
3. Разделение пигментов методом бумажной хроматографии.
4. Оптические свойства фотосинтетических пигментов. Флуоресценция хлорофилла.
5. Фотосенсибилизирующее действие хлорофилла на реакцию переноса водорода (по Гуревичу).
6. Условия, необходимые для процесса фотосинтеза. Образование сахара в листьях растения при фотосинтезе. Обнаружение фотосинтеза крахмальной пробой.
7. Учет фотосинтеза методом ассимиляционной пробы.
8. Определение активности каталазы газометрическим методом.
9. Определение активности пероксидазы.
10. Определение интенсивности транспирации кобальтовым методом (по Шталю).
11. Влияние внешних условий на процесс гуттации.
12. Микрохимический анализ золы растения. Выделение кислот клетками корня и его растворяющая деятельность.
13. Наблюдение митоза в растительной клетке.
14. Строение плесневого гриба.
15. Решение задач по молекулярной биологии
16. Решение задач по теме: митоз и мейоз
17. Решение генетических задач
18. Решение задач, работа с таблицей генетического кода
19. Практическая работа в парах по повторению алгоритмов решений познавательных биологических задач
20. Решение сложных биологических задач

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	**Строение и физиология клетки**	34		14	Библиотека ЦОК: сайт – URL: https://educont.ru/
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34		14	

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Химический состав, строение и жизнедеятельность клетки	10		3	Библиотека ЦОК: сайт – URL: https://educont.ru/
2	Метаболизм	6	1		Библиотека ЦОК: сайт – URL: https://educont.ru/
3	Размножение и развитие	4		4	Библиотека ЦОК: сайт – URL:

					https://educont.ru/
4	Наследственность и изменчивость организмов	14	1	3	Библиотека ЦОК: сайт – URL: https://educont.ru/
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	2	10	

Поурочное планирование

Класс 10

№ урока	№ урока в теме	Тема урока	Электронные цифровые образовательные ресурсы
Строение и физиология клетки			
1	1	Методы изучения клетки	Библиотека ЦОК: сайт – URL: https://educont.ru/
2	2	Увеличительные приборы	
3	3	Структурная организация плазматической мембраны	Библиотека ЦОК: сайт – URL: https://educont.ru/
4	4	Транспорт веществ через мембрану	Библиотека ЦОК: сайт – URL: https://educont.ru/
5	5	Транспорт веществ через мембрану	Библиотека ЦОК: сайт – URL: https://educont.ru/
6	6	Возможности поглощения воды растительной клеткой. ЛР	
7	7	Строение клеточной стенки растений	Библиотека ЦОК: сайт – URL: https://educont.ru/
8	8	Фотосинтетические пигменты. Получение спиртовой вытяжки смеси пигментов. ЛР	Библиотека ЦОК: сайт – URL: https://educont.ru/
9	9	Разделение пигментов методом бумажной хроматографии. ЛР	Библиотека ЦОК: сайт – URL: https://educont.ru/

10	10	Оптические свойства фотосинтетических пигментов. Флуоресценция хлорофилла. ЛР	Библиотека ЦОК: сайт – URL: https://educont.ru/
11	11	Фотосенсибилизирующее действие хлорофилла на реакцию переноса водорода (по Гуревичу). ЛР	Библиотека ЦОК: сайт – URL: https://educont.ru/
12	12	Условия, необходимые для процесса фотосинтеза. Образование сахара в листьях растения при фотосинтезе. Обнаружение фотосинтеза крахмальной пробой. ЛР	Библиотека ЦОК: сайт – URL: https://educont.ru/
13	13	Учет фотосинтеза методом ассимиляционной пробы. ЛР	Библиотека ЦОК: сайт – URL: https://educont.ru/
14	14	Решение задач по теме «Фотосинтез»	Библиотека ЦОК: сайт – URL: https://educont.ru/
15	15	Эндоплазматическая сеть, комплекс Гольджи, митохондрии	Библиотека ЦОК: сайт – URL: https://educont.ru/
16	16	Клеточное дыхание	Библиотека ЦОК: сайт – URL: https://educont.ru/
17	17	Определение активности каталазы газометрическим методом. ЛР	Библиотека ЦОК: сайт – URL: https://educont.ru/
18	18	Определение активности пероксидазы. ЛР	Библиотека ЦОК: сайт – URL: https://educont.ru/
19	19	Решение задач по теме «Клеточное дыхание»	Библиотека ЦОК: сайт – URL: https://educont.ru/
20	20	Устьичный аппарат покровной ткани растений. Водный режим растений	Библиотека ЦОК: сайт – URL: https://educont.ru/
21	21	Определение интенсивности транспирации кобальтовым методом (по Шталю). ЛР	Библиотека ЦОК: сайт – URL: https://educont.ru/
22	22	Влияние внешних условий на процесс гуттации. ЛР	Библиотека ЦОК: сайт – URL: https://educont.ru/
23	23	Строение и функционирование клеток покровной ткани растений	Библиотека ЦОК: сайт – URL: https://educont.ru/
24	24	Строение и функционирование клеток покровной ткани растений	Библиотека ЦОК: сайт – URL: https://educont.ru/
25	25	Микрохимический анализ золы растения. Выделение кислот клетками корня и его растворяющая деятельность. ЛР	Библиотека ЦОК: сайт – URL: https://educont.ru/

26	26	Строение и функционирование клеточного ядра	Библиотека ЦОК: сайт – URL: https://educont.ru/
27	27	Строение и функционирование клеточного ядра	Библиотека ЦОК: сайт – URL: https://educont.ru/
28	28	Жизненный цикл клетки. Репродукция клеток	Библиотека ЦОК: сайт – URL: https://educont.ru/
29	29	Наблюдение митоза в растительной клетке. ЛР	Библиотека ЦОК: сайт – URL: https://educont.ru/
30	30	Решение задач по теме «Жизненный цикл клетки»	Библиотека ЦОК: сайт – URL: https://educont.ru/
31	31	Решение задач по теме «Жизненный цикл клетки»	Библиотека ЦОК: сайт – URL: https://educont.ru/
32	32	Строение грибной клетки	Библиотека ЦОК: сайт – URL: https://educont.ru/
33	33	Строение плесневого клетки гриба. ЛР	Библиотека ЦОК: сайт – URL: https://educont.ru/
34	34	Решение заданий ЕГЭ по биологии: блок «Цитология»	Библиотека ЦОК: сайт – URL: https://educont.ru/

11 класс

№ урока	№ урока в теме	Тема урока	
Химический состав, строение и жизнедеятельность клетки (10 ч)			
1	1	Введение. Решение сложных задач по биологии	Библиотека ЦОК: сайт – URL: https://educont.ru/
2	2	Химические элементы клетки. ПР	Библиотека ЦОК: сайт – URL: https://educont.ru/
3	3	Неорганические вещества. Вода и минеральные соли	Библиотека ЦОК: сайт – URL: https://educont.ru/
4	4	Органические вещества. Белки	Библиотека ЦОК: сайт – URL: https://educont.ru/
5	5	Органические вещества. Углеводы и липиды	Библиотека ЦОК: сайт – URL: https://educont.ru/

6	6	Органические вещества. Нуклеиновые кислоты	Библиотека ЦОК: сайт – URL: https://educont.ru/
7	7	Строение эукариотической клетки ПР	Библиотека ЦОК: сайт – URL: https://educont.ru/
8	8	Строение прокариотической клетки ПР	Библиотека ЦОК: сайт – URL: https://educont.ru/
9	9	Митоз	Библиотека ЦОК: сайт – URL: https://educont.ru/
10	10	Мейоз	Библиотека ЦОК: сайт – URL: https://educont.ru/
Метаболизм (6 ч)			
11	1	Биосинтез белка.	Библиотека ЦОК: сайт – URL: https://educont.ru/
12	2	Биосинтез белка.	Библиотека ЦОК: сайт – URL: https://educont.ru/
13	3	Энергетический обмен.	Библиотека ЦОК: сайт – URL: https://educont.ru/
14	4	Фотосинтез.	Библиотека ЦОК: сайт – URL: https://educont.ru/
15	5	Повторительно-обобщающий урок по теме: «Метаболизм»	
16	6	Контрольная работа «Метаболизм»	
Размножение и развитие (4 ч)			
17	1	Цитологические основы бесполого размножения ПР	Библиотека ЦОК: сайт – URL: https://educont.ru/
18	2	Цитологические основы полового размножения ПР	Библиотека ЦОК: сайт – URL: https://educont.ru/
19	3	Цитологические основы размножения споровых растений ПР	Библиотека ЦОК: сайт – URL: https://educont.ru/
20	4	Цитологические основы размножения семенных растений ПР	Библиотека ЦОК: сайт – URL: https://educont.ru/
Наследственность и изменчивость организмов (14 ч)			
21	1	Моногибридное скрещивание	Библиотека ЦОК: сайт – URL: https://educont.ru/

22	2	Дигибридное скрещивание	Библиотека ЦОК: сайт – URL: https://educont.ru/
23	3	Неполное доминирование	Библиотека ЦОК: сайт – URL: https://educont.ru/
24	4	Сцепленное наследование	Библиотека ЦОК: сайт – URL: https://educont.ru/
25	5	Анализирующее полигибридное скрещивание	Библиотека ЦОК: сайт – URL: https://educont.ru/
26	6	Типы взаимодействия неаллельных генов	Библиотека ЦОК: сайт – URL: https://educont.ru/
27	7	Наследование признаков сцепленных с полом	Библиотека ЦОК: сайт – URL: https://educont.ru/
28	8	Составление родословных	Библиотека ЦОК: сайт – URL: https://educont.ru/
29	9	Составление родословных	Библиотека ЦОК: сайт – URL: https://educont.ru/
30	10	Цитологические основы комбинативной изменчивости ПР	Библиотека ЦОК: сайт – URL: https://educont.ru/
31	11	Цитологические основы мутационной изменчивости ПР	Библиотека ЦОК: сайт – URL: https://educont.ru/
32	12	Типы мутаций ПР	Библиотека ЦОК: сайт – URL: https://educont.ru/
33	13	Контрольная работа по теме: «Наследственность и изменчивость организмов»	
34	14	Повторение "Решение сложных биологических задач"	

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

• Биология, 10 класс/ Пасечник В.В., Каменский А.А., Рубцов А.М. и др.; Под редакцией Пасечника В.В. Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

• Биология, 11 класс/ Пасечник В.В., Каменский А.А., Рубцов А.М. и др.; Под редакцией Пасечника В.В. Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Учебные программы

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

Библиотека цифрового образовательного контента: сайт – URL: https://educont.ru/

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 651065950769969602271051656712975319075379606503

Владелец Савицкая Светлана Викторовна

Действителен С 15.04.2026 по 15.04.2027