

**Рабочая программа  
по факультативному курсу  
«Введение в клеточную биологию и эмбриологию»  
для 10 класса (углубленный уровень)**

**Факультативный курс** является курсом профильной подготовки, предметно-ориентированным, сопровождает учебный предмет «биология» в общем образовании школьников. Этот курс предназначен для учащихся, которые выбрали для себя естественнонаучный профиль и предполагают поступать в медицинские, фармацевтические или ветеринарные вузы, на биологические факультеты университетов и т.п. Данный элективный курс позволяет в доступной форме познакомить учащихся с современными взглядами на строение клеток и тканей и процессами протекающими в них, с основными проблемами эмбриологии. Эмбриология - одна из важнейших ветвей биологии – переживает полосу нового расцвета, обусловленного прогрессом всего естествознания. Индивидуальное развитие организма, сущность и причины формообразовательных процессов, характеризующих это развитие, такие важнейшие вопросы эмбриологии, как проблемы детерминации и дифференциации, - все это оказалось на переднем плане исследований не только эмбриологов, но и генетиков, цитологов, биохимиков и молекулярных биологов.

Объем курса 35 часов (1 час в неделю). Предназначен для изучения в 10-м классе естественнонаучного профиля.

Цель курса является обеспечить углубленное изучение основ цитологии и эмбриологии.

Задачи курса:

- освоение знаний о современных методах наук цитологии и эмбриологии;
- овладение умениями самостоятельно проводить биологические исследования;
- развитие моделирования биологических процессов.

В ходе организации занятий рекомендуется использовать коллективные формы, что позволит осуществить дифференцированный подход к процессу обучения. Большое место в курсе отводится практическим работам, которые направлены на развитие способности, исследовать биологические системы.

## **1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

### **1.1 Личностные результаты** обучения

- 1) реализация этических установок по отношению к биологическим открытиям, исследованиям и их результатам;
- 2) признание высокой ценности жизни во всех её проявлениях, здоровья своего и других людей;
- 3) реализацию установок здорового образа жизни;
- 4) сформированность познавательных мотивов, направленных на получение нового знания в области биологии в связи с будущей профессиональной деятельностью или бытовыми проблемами, связанными с сохранением собственного здоровья и экологической безопасностью.

### **1.2 Метапредметные результаты** обучения:

1) овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности, включая умения видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;

2) умение работать с разными источниками биологической информации: находить биологическую информацию в различных источниках (тексте учебника, научно-популярной литературе, биологических словарях и справочниках), анализировать и оценивать информацию, преобразовывать информацию из одной формы в другую;

3) способность выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, своему здоровью и здоровью окружающих;

4) умение адекватно использовать речевые средства для дискуссии и аргументации своей позиции, сравнивать разные точки зрения, аргументировать свою точку зрения, отстаивать свою позицию.

### 1.3 Предметные результаты обучения:

1. В познавательной (интеллектуальной) сфере:

- характеристика содержания биологических теорий (клеточная, эволюционная теория Дарвина); учения Вернадского о биосфере; законов Менделя, закономерностей изменчивости; вклада выдающихся учёных в развитие биологической науки;

- выделение существенных признаков биологических объектов (клеток: растительных и животных, доядерных и ядерных, половых и соматических; организмов: одноклеточных и многоклеточных; видов, экосистем, биосферы) и процессов (обмен веществ, размножение, деление клетки, оплодотворение, действие искусственного и естественного отборов, формирование приспособленности, образование видов, круговорот веществ и превращения энергии в экосистемах и биосфере);

- объяснение роли биологии в формировании научного мировоззрения; вклада биологических теорий в формирование современной естественнонаучной картины мира; отрицательного влияния алкоголя, никотина, наркотических веществ на развитие человека; влияния мутагенов на организм человека, экологических факторов на организмы; причин эволюции, изменчивости видов, нарушений развития организмов, наследственных заболеваний, мутаций, устойчивости и смены экосистем;

- приведение доказательств (аргументация) единства живой и неживой природы, родства живых организмов; взаимосвязей организмов и окружающей среды; необходимости сохранения многообразия видов;

- умение пользоваться биологической терминологией и символикой;

- решение элементарных биологических задач; составление элементарных схем скрещивания и схем переноса веществ и энергии в экосистемах (цепи питания);

- описание особей видов по морфологическому критерию;

- выявление изменчивости, приспособлений организмов к среде обитания, источников мутагенов в окружающей среде (косвенно), антропогенных изменений

в экосистемах своей местности; изменений в экосистемах на биологических моделях;

- сравнение биологических объектов (химический состав тел живой и неживой природы, зародыша человека и других млекопитающих, природные экосистемы и агроэкосистемы своей местности), процессов (естественный и искусственный отборы, половое и бесполое размножение) и формулировка выводов на основе сравнения.

2. В ценностно-ориентационной сфере:

- анализ и оценка различных гипотез сущности жизни, происхождения человека и возникновения жизни, глобальных экологических проблем и путей их решения, последствий собственной деятельности в окружающей среде; биологической информации, получаемой из разных источников;

- оценка этических аспектов некоторых исследований в области биотехнологии (клонирование, искусственное оплодотворение, направленное изменение генома).

3. В сфере трудовой деятельности:

- овладение умениями и навыками постановки биологических экспериментов и объяснения их результатов.

4. В сфере физической деятельности:

- обоснование и соблюдение мер профилактики вирусных заболеваний, вредных привычек (курение, употребление алкоголя, наркомания); правил поведения в окружающей среде.

### ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Базовый уровень	Повышенный уровень
<p><b>Выпускник научится:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— оценивать роль биологических открытий и современных исследований в развитии науки и в практической деятельности людей;</li> <li>— оценивать роль биологии в формировании современной научной картины мира, прогнозировать перспективы развития биологии;</li> <li>— устанавливать и характеризовать связь основополагающих биологических понятий (клетка, организм, вид, экосистема, биосфера) с основополагающими понятиями других естественных наук;</li> <li>— обосновывать систему взглядов на живую природу и место в ней человека, применяя биологические теории, учения, законы, закономерности, понимать границы их применимости;</li> <li>— проводить учебно-исследовательскую деятельность по биологии: выдвигать гипотезы, планировать работу, отбирать и преобразовывать необходимую информацию, проводить эксперименты, интерпретировать</li> </ul>	<p><b>Выпускник получит возможность научиться:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— <i>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;</i></li> <li>— <i>прогнозировать последствия собственных исследований с учётом этических норм и экологических требований;</i></li> <li>— <i>выделять существенные особенности жизненных циклов представителей разных отделов растений и типов животных; изображать циклы развития в виде схем;</i></li> <li>— <i>анализировать и использовать в решении учебных и исследовательских задач информацию о современных исследованиях в биологии, медицине и экологии;</i></li> </ul>

результаты, делать выводы на основе полученных результатов;

— выявлять и обосновывать существенные особенности разных уровней организации жизни;

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

— решать задачи на определение последовательности нуклеотидов ДНК и мРНК, антикодонов тРНК, последовательности аминокислот в молекуле белка, применяя знания о реакциях матричного синтеза, генетическом коде, 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;

— сравнивать разные способы размножения организмов;

— характеризовать основные этапы онтогенеза организмов;

— 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;

— выявлять причины и существенные признаки модификационной и мутационной изменчивости; обосновывать роль изменчивости

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

— моделировать изменение экосистем под влиянием различных групп факторов окружающей среды;

— выявлять в процессе исследовательской деятельности последствия антропогенного воздействия на экосистемы своего региона, предлагать способы снижения антропогенного воздействия на экосистемы;

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

в естественном и искусственном отборе;

- обосновывать значение разных методов селекции в создании сортов растений, пород животных и штаммов микроорганизмов;
- характеризовать факторы (движущие силы) эволюции;
- характеризовать причины изменчивости и многообразия видов согласно синтетической теории 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 её 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.

#### Литература:

Биотехнология : 10-11 кл. : учеб. пособие для общеобразоват. организаций / Н.В. Горбенко. – М. : Просвещение, 2019.

Биология. Сборник задач и упражнений. 10 – 11 классы : учеб. пособие для общеобразоват. организаций : углубл. уровень / Е.Н. Демьянков, А.Н. Соколов. – М. : Просвещение, 2019.

Шапиро Я.С. Биологическая химия : учебное пособие / Я.С. Шапиро. – 2-е изд. испр. – Санкт-Петербург: Лань, 2019.

Биология. 10-11 классы: Учеб. для общеобразоват. организаций. Углубл. уровень. В 2 ч. Ч.1/[П.М. Бородин, Л.В. Высоцкая, Г.М. Дымшиц и др.]; под ред. В.К. Шумного и Г.М. Дымшица. – 3-е изд., – М.: Просвещение, 2018.

Биология. 10- 11 класс: учеб. для общеобразоват. организаций: углубл. уровень : в 2 ч., ч. 2/ [П.М. Бородин, Л.В. Высоцкая, Г.М.Дымшиц и др.]; под ред. В.К. Шумного и Г.М.Дымшица. – М.: Просвещение, 2014.

**Содержание программы**  
**«Введение в клеточную биологию и эмбриологию»**  
**10 класс 35 часов (1 час в неделю)**

**Введение**

Клетка – основа жизни. Первые наблюдения и исследования клетки. Создание клеточной теории. Работы Т. Шванна, М.Шлейдена и Р. Вирхова.

Методы исследования клетки. Методы исследования фиксированных клеток: фиксация, фиксаторы, окрашивание. Цитоморфологические методы: световая микроскопия, электронная микроскопия. Цитофизиологические методы: метод диффузионных камер, методы прижизненной окраски клеток, методы микроургии, методы культивирования клеток и тканей, методы исследования биоэлектрических явлений в клетке. Цитохимические методы. Рентгеноструктурный анализ. Метод меченных атомов. Количественные методы в цитологии.

**Типы клеточной организации.** Клетки прокариотического типа. Структурно-функциональная организация эукариотической клетки: растительная и животная. Принцип компартментации. Биологическая мембрана. Строение типичной клетки многоклеточного организма.

**Строение прокариотической клетки.** Форма прокариот. Структура, химический состав и функции компонентов прокариотной клетки. Клеточная стенка. Капсулы, слизистые слои и чехлы. Жгутики и механизмы движения. Ворсинки. Мембраны. Цитозоль и рибосомы. Генетический аппарат. Рост и способы размножения. Внутрицитоплазматические включения.

**Строение эукариотической клетки.** Наружная цитоплазматическая мембрана. Специализированные структуры поверхности клеток. Особенности строения клеточных оболочек растений. Фагоцитоз. Пиноцитоз. Основное вещество цитоплазмы. Микротрубочки. Эндоплазматическая сеть. Рибосомы. Комплекс Гольджи. Митохондрии. Лизосомы. Клеточный центр. Пластиды. Вакуоли растительных клеток. Органоиды специального назначения. Клеточные включения. Ядро: оболочка, ядерный сок, ядрышко, хромосомы.

**Физиология клетки.** Внутриклеточные механизмы общего значения. Коллоидная система протоплазмы. Проницаемость клеток. Биоэлектрические свойства клеток. Раздражимость. Двигательные реакции клеток. Секреция. Старение и смерть клетки.

**Регуляторные механизмы клетки.** Общий адаптационный синдром. Понятие стресса. Зависимость адаптационных реакций от силы раздражителя. Срочная и долговременная адаптация. Психозмоциональное напряжение. Типы повреждения клеток при некрозе. Апоптоз. Механизмы реализации гибели клеток при апоптозе.

**Учение о тканях.** Понятие о тканях.

**Животные ткани.** Эпителиальная или пограничная ткань: общая характеристика, классификация, регенерация эпителия. Общая характеристика

тканей внутренней среды. Кровь и лимфа. Гемопоз. Виды соединительной ткани. Собственно соединительная ткань. Хрящевая ткань. Костная ткань. Мышечная ткань. Нервная ткань.

**Растительные ткани.** Образовательные ткани (меристемы). Основные ткани. Проводящие ткани. Покровные ткани. Механические ткани. Выделительные ткани.

**Деление клеток.** Половые и соматические клетки. Митоз. Митотический цикл. Цитологические основы бесполого размножения. Эндорепродукция. Продолжительность жизни клеток. Половые клетки. Мейоз. Цитологические основы полового размножения.

**Индивидуальное развитие.** Оплодотворение. Дробление. Гастрюляция. Сравнительный обзор процессов дробления, гастрюляции, нейруляции. Детерминация зачатков органов и дифференциация клеток и тканей. Развитие производных эктодермы. Развитие производных энтодермы. Развитие производных мезодермы. Развитие ланцетника. Развитие земноводных. Развитие птиц. Развитие млекопитающих. Развитие человеческого зародыша. Прямое и не прямое развитие. Метаморфоз. Экспериментальное исследование ранних стадий развития.

**Развитие организма и среда.** Внешняя среда и необходимые условия развития. Эмбриональное развитие и внутренняя среда. Экзогастрюляция. Эмбрион и биотические факторы среды.

**Бесполое размножение, соматический эмбриогенез и регенерация.** Морфофизиологическая основа процессов бесполого размножения и особенности развития при бесполом размножении. Классификация регенерационных явлений, понятие о соматическом эмбриогенезе.

**Онтогенез и эволюция.** Биогенетический закон. Рекапитуляции. Теория филэмбриогенеза А.Н.Северцева. Эволюция онтогенеза.

**Эмбриология растений.** Спорогенез. Микроспорогенез. Макроспорогенез. Гаметогенез. Микрогаметогенез. Макрогаметогенез. Двойное оплодотворение. Нерегулярные типы полового размножения.

### Тематическое планирование 10 класс 1 час в неделю

№ п/п	Тема	Количество часов	Формы контроля текущей успеваемости
1	<b>Раздел ЦИТОЛОГИЯ</b> Клетка – основа жизни. Первые наблюдения и исследования клетки. Создание клеточной теории. Работы Т. Шванна, М.Шлейдена и Р. Вирхова. Методы исследования клетки.	1	
2	<b>Типы клеточной организации.</b> Клетки прокариотического типа. Структурно-функциональная организация эукариотической клетки: растительная и животная. Принцип компартментации. Биологическая мембрана. Строение типичной клетки многоклеточного организма. Межклеточные коммуникации.	1	

3-4	<p><b>Строение прокариотической клетки.</b>          Форма прокариот. Структура, химический состав и функции компонентов прокариотной клетки. Клеточная стенка. Капсулы, слизистые слои и чехлы. Жгутики и механизмы движения. Ворсинки. Мембраны. Цитозоль и рибосомы. Генетический аппарат. Рост и способы размножения. Внутрицитоплазматические включения.</p> <p><b>Практическая работа «Строение прокариотической клетки»</b>          - выделение, окрашивание, фиксирование, сравнительная характеристика уксуснокислых, молочнокислых и маслянокислых бактерий.</p>	2	Практическая работа.
5-6	<p><b>Строение эукариотической клетки.</b> Наружная цитоплазматическая мембрана. Специализированные структуры поверхности клеток. Особенности строения клеточных оболочек растений. Фагоцитоз. Пиноцитоз. Основное вещество цитоплазмы. Микротрубочки. Эндоплазматическая сеть. Рибосомы. Комплекс Гольджи. Митохондрии. Лизосомы. Клеточный центр. Пластиды. Вакуоли растительных клеток. Органоиды специального назначения. Клеточные включения. Ядро: оболочка, ядерный сок, ядрышко, хромосомы.</p> <p><b>Практическая работа «Строение растительной и животной клетки»</b></p>	2	
7-8	<p><b>Физиология клетки.</b> Внутриклеточные механизмы общего значения. Коллоидная система протоплазмы. Проницаемость клеток. Биоэлектрические свойства клеток. Раздражимость. Двигательные реакции клеток. Секретция. Старение и смерть клетки.</p>	2	
9-10	<p><b>Практическая работа «Плазмолиз», «Свойства пигментов зеленого листа».</b>          - получение полупроницаемой мембраны – опыт с искусственной «клеточкой» Траубе;          - стойкий и временной плазмолиз в растительных клетках – сравнение проницаемости цитоплазматических мембран для различных веществ;          - поступление ионов калия и кальция в мезоплазму, действие этих ионов на цитоплазму;          - поступление нейтрального красного в клеточную вакуоль;          - проницаемость цитоплазмы живых и мертвых клеток          - извлечение и разделение пигментов;          - химические и оптические свойства пигментов зеленого листа.</p>	2	Практическая работа
11-12	<p><b>Регуляторные механизмы клетки.</b> Общий адаптационный синдром. Понятие стресса. Зависимость адаптационных реакций от силы раздражителя. Срочная и долговременная адаптация. Психэмоциональное напряжение. Типы повреждения клеток при некрозе. Апоптоз. Механизмы реализации гибели клеток при апоптозе.</p>	2	
13	<p><b>Учение о тканях.</b> Понятие о тканях.</p>	1	
14-15	<p><b>Животные ткани.</b> Эпителиальная или пограничная ткань: общая характеристика, классификация,</p>	2	

	регенерация эпителия. Общая характеристика тканей внутренней среды. Кровь и лимфа. Гемопоз. Виды соединительной ткани. Собственно соединительная ткань. Хрящевая ткань. Костная ткань. Мышечная ткань. Нервная ткань.		
16-17	<b>Растительные ткани.</b> Образовательные ткани (меристемы). Основные ткани. Проводящие ткани. Покровные ткани. Механические ткани. Выделительные ткани.	2	
18	<b>Раздел ЭМБРИОЛОГИЯ</b> <b>Половые и соматические клетки.</b>	1	
19-20	<b>Деление клеток. Митоз.</b> Митотический цикл. Цитологические основы бесполого размножения. Эндорепродукция. Продолжительность жизни клеток. Половые клетки. <b>Мейоз.</b> Цитологические основы полового размножения.	2	
21-22	<b>Индивидуальное развитие.</b> Оплодотворение. Дробление. Гастрюляция. Сравнительный обзор процессов дробления, гастрюляции, нейруляции. <b>Дегерминация зачатков органов и дифференциация клеток и тканей.</b>	2	
23-24	<b>Развитие производных эктодермы и энтодермы.</b> <b>Развитие производных мезодермы.</b>	2	
25-26	<b>Развитие ланцетника, земноводных, птиц, млекопитающих. Развитие человеческого зародыша.</b>	2	
27	<b>Экспериментальное исследование ранних стадий развития.</b> Прямое и не прямое развитие. Метаморфоз.	1	
28	<b>Развитие организма и среда.</b> Внешняя среда и необходимые условия развития. Эмбриональное развитие и внутренняя среда. Экзогастрюляция. Эмбрион и биотические факторы среды.	1	
29-30	<b>Бесполое размножение, соматический эмбриогенез и регенерация.</b> Морфофизиологическая основа процессов бесполого размножения и особенности развития при бесполом размножении. Классификация регенерационных явлений, понятие о соматическом эмбриогенезе.	2	
31-32	<b>Онтогенез и эволюция.</b> Биогенетический закон. Рекапитуляции. Теория филэмбриогенеза А.Н.Северцева. Эволюция онтогенеза.	2	
33-34	<b>Эмбриология растений.</b> Спорогенез. Микроспорогенез. Макроспорогенез. Гаметогенез. Микрогаметогенез. Макрогаметогенез. Двойное оплодотворение. Нерегулярные типы полового размножения.	2	
35	<b>Обобщение по факультативному курсу</b>	1	Групповой проект