

Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение
«Приладожская средняя общеобразовательная школа»

«Согласовано»

Протокол
педагогического совета
№ 01 от 29.08.2019



«Утверждаю»

Директор школы
Т.А. Шумеева
Приказ от 29.08.2019 № 176

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
внеурочной деятельности
«Основы современной биологии»

Составитель:
Орлова А.Н.,
учитель биологии,
высш.кв. категория

2019/2020 учебный год

«Основы современной биологии»

Результаты освоения курса «Основы современной биологии»

9 класс

Личностные результаты обучения

Учащиеся должны: испытывать чувство гордости за российскую биологическую науку; осознавать, какие последствия для окружающей среды может иметь разрушительная деятельность человека и проявлять готовность к самостоятельным поступкам и действиям на благо природы; уметь реализовывать теоретические познания в повседневной жизни; понимать значение обучения для повседневной жизни и осознанного выбора профессии; признавать право каждого на собственное мнение; уметь отстаивать свою точку зрения; критично относиться к своим поступкам, нести ответственность за их последствия.

Метапредметные результаты

Учащиеся должны уметь: определять понятия, формируемые в процессе изучения темы; классифицировать и самостоятельно выбирать критерии для классификации; самостоятельно формулировать проблемы исследования и составлять поэтапную структуру будущего самостоятельного исследования; при выполнении лабораторных и практических работ выбирать оптимальные способы действий в рамках предложенных условий и требований и соотносить свои действия с планируемыми результатами; формулировать выводы; устанавливать причинно-следственные связи между событиями, явлениями; применять модели и схемы для решения учебных и познавательных задач; владеть приемами смыслового чтения, составлять тезисы и план-конспекты по результатам чтения; организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; использовать информационно-коммуникационные технологии при подготовке сообщений, мультимедийных презентаций; демонстрировать экологическое мышление и применять его в повседневной жизни.

Предметные результаты

Учащиеся должны знать: Структурно-функциональную организацию эукариотической клетки. Принцип компартментации. Строение типичной клетки многоклеточного организма. Структуру, химический состав и функции компонентов прокариотической клетки. Рост и способы размножения. Особенности строения клеточных оболочек растений. Органоиды специального назначения. Клеточные включения. Общий адаптационный синдром. Понятие стресса. Зависимость адаптационных реакций от силы раздражителя. Типы повреждения клеток при некрозе. Апоптоз. Механизмы реализации гибели клеток при апоптозе. Цитологические основы моногибридного скрещивания. Условия проявления закона расщепления. Цитологические основы дигибридного скрещивания. Типы взаимодействия генов. Особенности половых хромосом. Механизм кроссинговера. Виды изменчивости. Аутосомно-рецессивные заболевания. Наследственные болезни человека. Методы изучения генетики человека. Доказательства эволюции природных видов. Учение о формах изменчивости организмов. Роль внешней среды в возникновении изменчивости организмов. Теорию искусственного отбора Ч. Дарвина. Формы искусственного отбора. Определение популяции. Механизм возникновения адаптаций в популяции и их относительный характер. Условия длительного существования популяции. Сукцессии в экосистемах. Эволюционную характеристику мутаций. Факторы эволюции и их роль. Формы межпопуляционных отношений. Современные представления о естественном отборе как ведущем факторе эволюции. Формы естественного отбора. Абиогенный синтез органических веществ в условиях восстановительной атмосферы. Этапы появления сложных органических веществ. Эволюционные возможности углеводов. Цитологические основы бесполого размножения. Цитологические основы полового размножения. Классификацию регенерационных явлений, понятие о соматическом эмбриогенезе. Биогенетический закон. Теорию

филэмбриогенеза А.Н.Северцева. Эволюцию онтогенеза. Спорогенез. Микроспорогенез. Макроспорогенез. Гаметогенез. Микрогаметогенез. Макрогаметогенез. Нерегулярные типы полового размножения.

Учащиеся должны иметь представление: о биологии, как науке о живой природе; о профессиях, связанных с биологией; об уровневой организации живой природы; о клеточном уровне организации живого; о клетке как структурной и функциональной единице жизни; об обмене веществ и превращение энергии как основе жизнедеятельности клетки; о росте, развитии и жизненном цикле клеток; об особенностях митотического деления клетки; об организменном уровне организации живого; о мейозе; об особенностях индивидуального развития организмов; об особенностях бесполого и полового размножения организмов; об оплодотворении и его биологической роли; о популяционно-видовом уровне организации живого; о виде и его структуре; о влиянии экологических условий на организмы; о происхождении видов; о развитии эволюционных представлений; о синтетической теории эволюции; о популяции как элементарной единице эволюции; о микроэволюции; о механизмах видообразования; о макроэволюции и ее направлениях; о биосферном уровне организации живого; о средообразующей деятельности организмов; взаимосвязи живого и неживого в биосфере; круговороте веществ в биосфере; эволюции биосферы; об экологических кризисах; о развитии представлений о происхождении жизни и современном состоянии проблемы; о доказательствах эволюции; о значении биологических наук в решении проблем рационального природопользования, защиты здоровья людей в условиях быстрого изменения экологического качества окружающей среды.

Учащиеся должны получить опыт: использования методов биологической науки и проведения несложных биологических экспериментов для изучения клеток живых организмов; получить опыт использования методов биологической науки и проведения несложных биологических экспериментов для изучения свойств органических веществ и функций ферментов как биологических катализаторов; использования методов биологической науки и проведения несложных биологических экспериментов для изучения морфологического критерия видов; знание основ экологической грамотности — оценивать последствия деятельности человека в природе и влияние факторов риска на здоровье человека; выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, здоровью своему и окружающих; осознавать необходимость действий по сохранению биоразнообразия и природных местообитаний видов растений и животных.

В результате освоения курса в 9 классе выпускник научится:

- характеризовать общие биологические закономерности, их практическую значимость;
- применять методы биологической науки для изучения общих биологических закономерностей: наблюдать и описывать клетки на готовых микропрепаратах, экосистемы своей местности;
- использовать составляющие проектной и исследовательской деятельности по изучению общих биологических закономерностей, свойственных живой природе; приводить доказательства необходимости защиты окружающей среды; выделять отличительные признаки живых организмов; существенные признаки биологических систем и биологических процессов;
- ориентироваться в системе познавательных ценностей: оценивать информацию о деятельности человека в природе, получаемую из разных источников;
- анализировать и оценивать последствия деятельности человека в природе.

Выпускник получит возможность научиться:

- выдвигать гипотезы о возможных последствиях деятельности человека в экосистемах и биосфере;
- аргументировать свою точку зрения в ходе дискуссии по обсуждению глобальных экологических проблем.

1. Содержание программы

Раздел Цитология

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

Форма организации: парная, коллективная, практическая работа: сравнительный анализ прокариотических, эукариотических растительных, эукариотических животных клеток и клеток многоклеточного организма.

Виды деятельности: самостоятельное выделение и формулирование цели практической работы; поиск и выделение необходимой информации для составления сводной таблицы; сравнение, классификация различных клеток по выделенным признакам.

Строение прокариотической клетки. Форма прокариот. Структура, химический состав и функции компонентов прокариотической 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.

Форма организации: парная, коллективная, практическая работа: выделение, окрашивание, фиксирование, сравнительная характеристика уксуснокислых, молочнокислых и маслянокислых бактерий.

Виды деятельности: самостоятельное выделение и формулирование цели практической работы; поиск и выделение необходимой информации для составления сводной таблицы; сравнение, различных видов бактерий по выделенным признакам.

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.

Форма организации: коллективная, доклады учащихся с использованием компьютерных технологий.

Виды деятельности: поиск и выделение необходимой информации; применение методов информационного поиска, в том числе с помощью компьютерных средств; планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками – определение целей, функций участников, способов взаимодействия при подготовке докладов.

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

Форма организации: лекция.

Виды деятельности: преобразование знаково-символической модели с целью выявления общих законов, определяющих регуляторные механизмы клетки.

Раздел Генетика

Генетический анализ закономерностей наследования. Моногибридное скрещивание. Цитологические основы моногибридного скрещивания. Условия проявления закона расщепления. Ди- и тригибридное скрещивание. Цитологические основы дигибридного скрещивания. Взаимодействие генов. Комплементарность. Эпистаз. Полимерия. Модифицирующее действие генов. Наследование признаков сцепленных с полом. Определение пола. Особенности половых хромосом. Сцепленное наследование и кроссинговер. Сравнение генетических и цитологических карт хромосом. Механизм кроссинговера.

Форма организации: коллективная, решение задач, практическая работа: физиолого-генетические аспекты антоциановых окрасок у растений.

Виды деятельности: самостоятельное выделение и формулирование цели практической работы; поиск и выделение необходимой информации при решении генетических задач; выбор наиболее эффективных способов решения задач; структурирование знаний по типам взаимодействия генов; установление причинно-следственных связей; построение логической цепи рассуждений при решении задач.

Изменчивость и методы ее изучения. Мутационная изменчивость. Классификация мутаций. Множественный аллелизм. Хромосомные перестройки. Геномные мутации (полиплоидия). Кариотипы и мейоз у полиплоидных форм. Мутации генеративные и соматические. Спонтанные мутации. Закон гомологических рядов наследственной изменчивости. Индуцированные мутации. Физические и химические мутагены. Модификационная изменчивость. Статистическая обработка результатов.

Форма организации: коллективная, решение задач, практическая работа: статистический анализ изменчивости количественных признаков у растений.

Виды деятельности: самостоятельное выделение и формулирование цели практической работы; поиск и выделение необходимой информации при составлении отчета по практической работе; выбор наиболее эффективных способов решения задач; формулирование проблемы при выяснении причин мутационной изменчивости; самостоятельное создание способов решения проблем поставленной задачи; установление причинно-следственных связей; построение логической цепи рассуждений при решении задач.

Роль наследственности и среды в формировании нормального и патологически измененного фенотипа человека. Генная программа человека. Аутосомно-доминантные наследования. Аутосомно-рецессивные заболевания. Наследственные болезни человека. Хромосомные болезни. Генные болезни. Болезни с наследственным предрасположением. Особенности человека как объекта генетических исследований. Методы изучения генетики человека: генеалогический метод, близнецовый метод, популяционно-статистический метод, метод генетики соматических клеток, цитогенетический метод, биохимический метод, методы изучения ДНК в генетических исследованиях. Медико-генетическое консультирование.

Форма организации: Коллективная, решение задач, доклады учащихся, практическая работа: изучение генетических аспектов пола у растений (ива козья).

Виды деятельности: поиск и выделение необходимой информации; применение методов информационного поиска, в том числе с помощью компьютерных средств; планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками – определение целей, функций участников, способов взаимодействия при подготовке докладов; поиск и выделение необходимой информации при решении генетических задач; выбор наиболее эффективных способов решения задач.

Раздел Эволюционное учение

Теория естественного отбора Ч.Дарвина. Наследственность и изменчивость организмов. Доказательства эволюции природных видов. Учение о формах изменчивости организмов. Роль внешней среды в возникновении изменчивости организмов. Теория искусственного отбора Ч.Дарвина. Формы искусственного отбора. Борьба за существование: причины и следствия. Формы борьбы за существования. Естественный отбор: определение, механизм действия, результат.

Форма организации: коллективная

Виды деятельности: поиск и выделение необходимой информации; применение методов информационного поиска, в том числе с помощью компьютерных средств; планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками – определение целей, функций участников, способов взаимодействия при подготовке докладов; постановка вопросов — инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации для выполнения докладов и презентаций.

Синтетическая теория эволюции

Микроэволюция

Популяция – форма существования вида. Изменчивость особей в популяции под влиянием экологических факторов. Механизм возникновения адаптаций в популяции и их относительный характер. Демографическая, пространственная и экологическая структура популяции. Динамика численности популяции. Биологический полиморфизм популяции. Условия длительного существования популяции. Популяция – компонент экосистемы. Динамика и устойчивость экосистем. Саморегуляция. Сукцессии в экосистемах.

Формаорганизации: коллективная, решение биологических задач, работа с компьютерными программами.

Виды деятельности: поиск и выделение необходимой информации при решении биологических задач; выбор наиболее эффективных способов решения задач; структурирование знаний по теме «Микроэволюция»; установление причинно-следственных связей; построение логической цепи рассуждений при решении задач; наблюдение за демонстрациями учителя; объяснение и интерпретация наблюдаемых явлений; анализ графиков, таблиц, схем.

Факторы эволюции

Наследственная изменчивость как материал эволюции. Эволюционная характеристика мутаций. Норма реакции генотипа. Модификации, их роль в эволюции.

Изоляции. Механизм. Эволюционная роль изоляций.

Миграции и их роль в изменении генетической структуры популяции.

Формы межпопуляционных отношений. Причины и следствия борьбы за существование как фактора эволюции.

Современные представления о естественном отборе как ведущем факторе эволюции. Формы естественного отбора. Сравнительный анализ естественного и искусственного отбора и их результатов.

Формаорганизации: коллективная, практическая работа: результаты искусственного отбора на примере сортов культурных растений.

Виды деятельности: самостоятельное выделение и формулирование цели практической работы; поиск и выделение необходимой информации; структурирование знаний по результатам искусственного отбора; постановка и формулирование проблемы, самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблемы; прогнозирование результатов практической работы; контроль в форме сличения личных результатов с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений от него.

Вид. Современная биологическая концепция вида Э.Майера. Доказательства реальности вида. Критерии вида. Структура вида. Популяционная структура вида. Гибридная зона, географический изолят, клинальная изменчивость. Процесс образования новых видов. Аллопатрическое, симпатрическое и парапатрическое видообразование.

Комплексное действие эволюционных факторов в экосистемах.

Искусственные экосистемы и их особенности.

Форма организации: коллективная, практическая работа: морфологический критерий вида на примере видов из рода клевер.

Виды деятельности: самостоятельное выделение и формулирование цели практической работы; поиск и выделение необходимой информации при составлении отчета по практической работе; планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками – определение целей, функций участников, способов взаимодействия; постановка вопросов — инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации.

Единство живой и неживой природы. Абиогенный синтез органических веществ в условиях восстановительной атмосферы. Этапы появления сложных органических веществ. Эволюционные возможности углеводородов. Эволюция органических соединений. Образование первичных клеток – начало биологической эволюции. Самоорганизация сложных органических систем. Клеточное питание, внутри- и внеклеточный гомеостаз. Основные черты жизни.

Форма организации: лекция, коллективная, работа с компьютерными программами.

Виды деятельности: преобразование знаково-символической модели с целью выявления общих признаков, определяющих единство живой и неживой природы; наблюдение за демонстрациями учителя; объяснение и интерпретация наблюдаемых явлений; анализ графиков, таблиц, схем.

Раздел Эмбриогенез

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

Форма организации: коллективная, практическая работа с микроскопом.

Виды деятельности: самостоятельное выделение и формулирование цели практической работы; поиск и выделение необходимой информации при составлении отчета по практической работе; планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками – определение целей, функций участников, способов взаимодействия; постановка вопросов — инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации.

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

Форма организации: лекция

Виды деятельности: преобразование знаково-символической модели с целью выявления общих признаков, определяющих единство живой и неживой природы; наблюдение за демонстрациями учителя; объяснение и интерпретация наблюдаемых явлений; анализ графиков, таблиц, схем.

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

Форма организации: лекция

Виды деятельности: преобразование знаково-символической модели с целью выявления общих признаков, определяющих единство живой и неживой природы; наблюдение за демонстрациями учителя; объяснение и интерпретация наблюдаемых явлений; анализ графиков, таблиц, схем.

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

Форма организации: коллективная, доклады учащихся.

Виды деятельности: планирование структуры доклада с учетом конечного результата; составление плана и последовательности действий; планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками – определение целей, функций участников, способов взаимодействия; поиск и выделение необходимой информации; применение методов информационного поиска, в том числе с помощью компьютерных средств; осознанное и произвольное построение речевого высказывания в устной и письменной форме.

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

Форма организации: лекция

Виды деятельности: преобразование знаково-символической модели с целью выявления общих признаков, определяющих единство живой и неживой природы; наблюдение за демонстрациями учителя; объяснение и интерпретация наблюдаемых явлений; анализ графиков, таблиц, схем.

2. Тематическое планирование

№ п/п	Тема	Содержание	Количество часов
1	Раздел цитология. Типы клеточной организации	Клетки прокариотического типа. Структурно-функциональная организация эукариотической клетки: растительная и животная. Принцип компартментации. Биологическая мембрана. Строение типичной клетки многоклеточного организма. Межклеточные коммуникации. Практическая работа: сравнительный анализ прокариотических, эукариотических растительных, эукариотических животных клеток и клеток многоклеточного организма.	1
2	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. Практическая работа: выделение, окрашивание, фиксирование, сравнительная характеристика уксусно-кислых, молочнокислых и маслянокислых бактерий.	2
3	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.	2
4	Регуляторные механизмы клетки	Общий адаптационный синдром. Понятие стресса. Зависимость адаптационных реакций от силы раздражителя. Срочная и долговременная адаптация. Психоэмоциональное напряжение. Типы повреждения клеток при некрозе. Апоптоз. Механизмы реализации гибели клеток при апоптозе.	2
5	Раздел Генетика. Генетический анализ закономерностей наследования	Моногибридное скрещивание. Цитологические основы моногибридного скрещивания. Условия проявления закона расщепления. Ди- и тригибридное скрещивание. Цитологические основы дигибридного скрещивания. Взаимодействие генов. Комплементарность. Эпистаз. Полимерия. Модифицирующее действие генов. Наследование признаков сцепленных с полом. Определение пола. Особенности половых хромосом. Сцепленное наследование и кроссинговер. Сравнение генетических и	8

		цитологических карт хромосом. Механизм кроссинговера. Практическая работа: физиолого-генетические аспекты антоциановых окрасок у растений.	
6	Изменчивость и методы ее изучения	Мутационная изменчивость. Классификация мутаций. Множественный аллелизм. Хромосомные перестройки. Геномные мутации (полиплоидия). Кариотипы и мейоз у полиплоидных форм. Мутации генеративные и соматические. Спонтанные мутации. Закон гомологических рядов наследственной изменчивости. Индуцированные мутации. Физические и химические мутагены. Модификационная изменчивость. Статистическая обработка результатов. Практическая работа: статистический анализ изменчивости количественных признаков у растений.	3
7	Роль наследственности и среды в формировании нормального и патологически измененного фенотипа человека	Генная программа человека. Аутосомно-доминантные наследования. Аутосомно-рецессивные заболевания. Наследственные болезни человека. Методы изучения генетики человека. Медико-генетическое консультирование. Практическая работа: изучение генетических аспектов пола у растений (ива козья).	2
8	Раздел Эволюция. Теория естественного отбора Ч.Дарвина	Наследственность и изменчивость организмов. Доказательства эволюции природных видов. Учение о формах изменчивости организмов. Роль внешней среды в возникновении изменчивости организмов. Теория искусственного отбора Ч.Дарвина. Формы искусственного отбора. Борьба за существование: причины и следствия. Формы борьбы за существование. Естественный отбор: определение, механизм действия, результат.	1
9	Синтетическая теория эволюции. Микроэволюция	Популяция – форма существования вида. Изменчивость особей в популяции под влиянием экологических факторов. Механизм возникновения адаптаций в популяции и их относительный характер. Демографическая, пространственная и экологическая структура популяции. Динамика численности популяции. Биологический полиморфизм популяции. Условия длительного существования популяции. Популяция – компонент экосистемы. Динамика и устойчивость экосистем. Саморегуляция. Сукцессии в экосистемах	2
10	Факторы эволюции	Наследственная изменчивость как материал эволюции. Эволюционная характеристика мутаций. Норма реакции генотипа. Модификации, их роль в эволюции.	2

		<p>Изоляции. Механизм. Эволюционная роль изоляций.</p> <p>Миграции и их роль в изменении генетической структуры популяции.</p> <p>Формы межпопуляционных отношений. Причины и следствия борьбы за существование как фактора эволюции.</p> <p>Современные представления о естественном отборе как ведущем факторе эволюции. Формы естественного отбора. Сравнительный анализ естественного и искусственного отбора и их результатов.</p> <p>Практическая работа: результаты искусственного отбора на примере сортов культурных растений.</p>	
11	Вид	<p>Современная биологическая концепция вида Э.Майера. Доказательства реальности вида. Критерии вида. Структура вида. Популяционная структура вида. Гибридная зона, географический изолят, клинальная изменчивость. Процесс образования новых видов. Аллопатрическое, симпатрическое и парапатрическое видообразование.</p> <p>Комплексное действие эволюционных факторов в экосистемах. Искусственные экосистемы и их особенности. Практическая работа: морфологический критерий вида на примере видов из рода клевер.</p>	1
12	Единство живой и неживой природы	<p>Абиогенный синтез органических веществ в условиях восстановительной атмосферы. Этапы появления сложных органических веществ. Эволюционные возможности углеводов. Эволюция органических соединений. Образование первичных клеток – начало биологической эволюции. Самоорганизация сложных органических систем. Клеточное питание, внутри- и внеклеточный гомеостаз. Основные черты жизни.</p>	2
13	Раздел Эмбриогенез. Деление клеток	<p>Митоз. Митотический цикл. Цитологические основы бесполого размножения. Эндорепродукция. Продолжительность жизни клеток. Половые клетки. Мейоз. Цитологические основы полового размножения.</p>	1
14	Развитие организма и среда	<p>Внешняя среда и необходимые условия развития. Эмбриональное развитие и внутренняя среда. Экзогастрюляция. Эмбрион и биотические факторы среды.</p>	1
15	Бесполое размножение, соматический эмбриогенез и регенерация	<p>Морфофизиологическая основа процессов бесполого размножения и особенности развития при бесполом размножении. Классификация регенерационных явлений, понятие о соматическом эмбриогенезе.</p>	1
16	Онтогенез и эволюция	<p>Биогенетический закон. Рекапитуляция. Теория филэмбриогенеза А.Н.Северцева. Эволюция</p>	1

		онтогенеза.	
17	Эмбриология растений	Спорогенез. Микроспорогенез. Макроспорогенез. Гаметогенез. Микрогаметогенез. Макрогаметогенез. Двойное оплодотворение. Нерегулярные типы полового размножения.	1
	Итого		34