

**Подготовка к ВсОШ по биологии (разделы «Цитология», «Гистология», «Эмбриология»)  
Программа учебно-тренировочных семинаров для 9–11 классов**

| № | Тема занятия                                                             | Тип занятия            | Содержание занятия                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---|--------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Приборы для изучения клеток.<br>Клеточная теория                         | <i>Лекция, семинар</i> | Микроскопы. Современные приборы для изучения клеток. Электронная микроскопия. Устройство светового и электронного микроскопов, механизм получения изображения. Сканирующий электронный микроскоп, просвечивающий электронный микроскоп. Клеточная теория, основные постулаты. Современные представления о клеточной теории. |
| 2 | Прокариоты                                                               | <i>Лекция, семинар</i> | Домены жизни. Ультраструктура клетки прокариот. Строение клеточной оболочки у бактерий и архей. Характеристика бактерий и архей. Компактизация ДНК бактерий. Синтез белка у бактерий. Роль бактерий в жизни человека.                                                                                                       |
| 3 | Ультраструктура клетки эукариот. Центральная догма молекулярной биологии | <i>Лекция, семинар</i> | Ультраструктура клетки эукариот, понятие о компартментализации. Структура клеточного ядра. Центральная догма молекулярной биологии (обзор). Механизмы компактизации ДНК. Структура хромосомы. Политенные хромосомы. Окрашивание хромосом. Кариотип. Хроматин, типы хроматина, хромосомные территории.                       |
| 4 | Организация биологических мембран                                        | <i>Лекция, семинар</i> | Проницаемость билипидного слоя для биологически важных молекул. Белки-каналы и белки-переносчики. Каналы в почках, мышцах.                                                                                                                                                                                                  |

|   |                                    |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---|------------------------------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                    |                 | Секреция белков в клетке, этапы секреции. Эндоплазматический ретикулум. Модификации белков в ЭПР. Гранулярный и агранулярный ЭПР. Саркоплазматический ретикулум. Аппарат Гольджи. Экзоцитоз и эндоцитоз. Основные пути эндоцитоза. Образование и структура лизосом.                                |
| 5 | Организация цитоскелета у эукариот | Лекция, семинар | Основные компоненты цитоскелета. Микротрубочки, микрофиламенты, промежуточные филаменты. Движение белков по микротрубочкам. Структура актиновых филаментов. Полимеризация актина. Миозины. Строение поперечно-полосатого мышечного волокна. Саркомер. Промежуточные филаменты.                     |
| 6 | Биологические основы деления       | Лекция, семинар | Клеточный цикл. Регуляция клеточного цикла. Характеристика фаз клеточного цикла. Центросома и центриоли. ЦОМТ. Фазы митоза. Контроль митоза. Профаза, Метафаза, Анафаза, Телофаза, цитокинез. Метафазная пластинка. Борозда деления. Плоидность клеток. Редукция плоидности в мейозе. Фазы мейоза. |
| 7 | Митохондрии и пластиды             | Лекция, семинар | Митохондрии. Структура и функции митохондрий. Типы крист митохондрий. Происхождение митохондрий. Пластиды. Структура пластиды высших растений. Функции пластид. Цикл образования и гибели пластид. Типы пластид эукариот: первичные, вторичные, третичные. Транспорт белков в пластидах.           |
| 8 | Введение в генетику                | Лекция, семинар | История генетики. Грегор Мендель и концепция дискретных наследуемых признаков. Современная                                                                                                                                                                                                         |

|    |                                                        |                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----|--------------------------------------------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                        |                        | трактовка понятия гена. Дисперсия, мода, медиана, выборочное среднее. Нормальное распределение и его характеристики. Критерии проверки гипотез. Критерий Хи-квадрат.                                                                                                                                                            |
| 9  | Законы Менделя                                         | <i>Лекция, семинар</i> | Законы Менделя. Скрещивание как инструмент генетики. Моногибридное и полигибридное скрещивание. Критерии выполнения законов Менделя. Использование законов Менделя человеком.                                                                                                                                                   |
| 10 | Взаимодействие аллельных и неаллельных генов           | <i>Лекция, семинар</i> | Взаимодействие аллельных генов. Доминантно-рецессивное взаимодействие, сверхдоминирование, неполное доминирование. Наследование групп крови у человека. Взаимодействие неаллельных генов. Комплементарность. Полимерия. Типы полимерии. Эпистаз. Наиболее типичные расщепления при различных генных взаимодействиях и их вывод. |
| 11 | Современные представления о структуре хромосом и генов | <i>Лекция, семинар</i> | Хромосомная теория наследственности Томаса Моргана. Типы рекомбинации. Гомологичная рекомбинация. Механизм гомологичной рекомбинации, структуры Холлидея. Цитологические доказательства кроссинговера. Определение расстояния между генами, принцип построения генетических карт.                                               |
| 12 | Механизмы определения пола                             | <i>Лекция, семинар</i> | Пол и его биологическая трактовка. Механизмы определения пола. Балансовая теория определения пола. Определение пола у позвоночных животных. Эволюция определения пола у позвоночных. ZW/ZZ механизм, XY/XX                                                                                                                      |

|    |                                          |                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----|------------------------------------------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                          |                        | механизм. Структура Y-хромосомы человека. Инактивация X-хромосомы. Тельца Барра.                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 13 | Бактериальная генетика                   | <i>Лекция, семинар</i> | Технологии для изучения бактерий. Питательные среды. Устройство бактериального генома. Репликация бактериальной ДНК. Транскрипция и трансляция у бактерий. Оперон и генетическая регуляция. Лас-оперон. Триптофановый оперон. Пути передачи генетической информации у бактерий. Конъюгация, трансформация, трансдукция. Плазмиды и их типы. Строение вирусной частицы. |
| 14 | Вирусы                                   | <i>Лекция, семинар</i> | Строение вирусной частицы. Жизненный цикл вирусов. Способы классификации вирусов. Система Балтимора. Основные группы вирусов в системе Балтимора. Современная система вирусов. Ретровирусы, аденовирусы. Основные вирусные заболевания.                                                                                                                                |
| 15 | Повреждения и мутации ДНК                | <i>Лекция, семинар</i> | Основные типы мутаций. Геномные, генные, хромосомные мутации. Анеуплоидия, полиплоидия. Делеции, инверсии, транслокации, дубликации, дополнительные хромосомы. Механизмы образования хромосомных мутаций. Заболевания, вызванные хромосомными и геномными мутациями. Использование полиплоидов в сельском хозяйстве.                                                   |
| 16 | Введение в современную биологию развития | <i>Лекция, семинар</i> | История изучения развития организмов. Цели и задачи биологии развития. Гаметогенез. Структура гамет у млекопитающих. Сперматогенез и оогенез. Оплодотворение, акросомальная реакция.                                                                                                                                                                                   |

|    |                             |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----|-----------------------------|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 17 | Дробление и гастрюляция     | <i>Лекция, семинар</i>    | Дробление зиготы. Молекулярные механизмы перехода к стадии дробления. Типы дробления. Радиальное дробление, спиральное дробление, ротационное дробление, центролецитальное дробление. Гастрюляция. Типы гастрюляционных движений. Миграция клеток. Спецификация клеток и формирование осей тела. Раннее развитие у хордовых (на примере ланцетника или <i>Xenopus</i> ). |
| 18 | Итоговая проверочная работа | <i>Контрольная работа</i> | Написание и разбор проверочной работы по пройденному материалу.                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

