



Программа супер интенсива АПО по биологии
27 июня – 8 июля 2022 года
11 класс

Дата	№ занятия	Формат занятия	Тема занятия	Содержание занятия
ДЕНЬ 1				
27.06	1	Семинар	Становление высших растений	Основные признаки высших растений. Основные таксономические группы высших растений — разделение на споровые и семенные. Облик споровых растений и их физиология.
	2	Семинар	Цветки и соцветия	Диаграмма и формула цветка. Типы соцветий с примерами. Способы опыления цветка. Методика исследования репродуктивной биологии растения. Способы распространения плодов и семян.
	3	Семинар	Цветковые растения	Главные особенности покрытосеменных растений, обеспечивающие их эволюционный успех. Морфология цветка. Опыление и оплодотворение. Взаимосвязь строения плода со строением гинецея.
	4	Семинар	Основы систематики растений	Важнейшие семейства цветковых растений в средней полосе России. Розоцветные, Бобовые, Крестоцветные, Сложноцветные, Пасленовые, Орхидные, Спаржевые, Луковые, Злаковые.
ДЕНЬ 2				



28.06	1	Семинар	Особенности строения растительной клетки	Мембраны. Особенности химического состава мембраны клетки растения. Основные механизмы транспорта через мембраны. Плазмодесмы. Строение и функции плазмодесм. Физиологическая роль связи клеток через плазмодесмы. Поры. Строение и происхождение пор, типы пор. Митоз. Особенности клеточного деления растений. Понятие о фрагмопласте и его отличия от фикопласта.
	2	Семинар	Клеточная стенка	Основные компоненты клеточной стенки (пектины, целлюлозные микрофибриллы и сшивочные гликаны), а также их основные структурные полимеры. Биосинтез целлюлозы. Структурные белки, входящие в состав клеточной стенки. Ферменты, регулирующие структуру клеточной стенки. Вторичное утолщение клеточной стенки. Особенности синтеза и химического состава подобных химических образований клеточной стенки.
	3	Семинар	Пластиды	Симбиогенетическая теория происхождения пластид. Разнообразие пластид высших растений и их физиологическая роль. Взаимные превращения пластид. Особенности химического состава внутренних мембран пластид. Структура и функции хлоропластного генома. Взаимодействие хлоропластного и ядерного геномов.
	4	Семинар	Вакуоли и пероксисомы	Пероксисомы. Физиологическая роль в растении, особенности работы. Вакуоль. Особенности строения вакуоли. Понятие тургорного давления. Физиологическая роль вакуоли.



ДЕНЬ 3				
29.06	1	Семинар	Центральная догма молекулярной биологии	Устройство генетического аппарата. Основные матричные процессы, протекающие в клетке.
	2	Семинар	Репликация ДНК	Устройство репликативной вилки. Ферменты репликации. Процессивность полимераза.
	3	Семинар	Фотосинтез: фотосинтетические пигменты	Хлорофиллы. Общие принципы организации молекулы. Спектр поглощения хлорофиллов. Фикобилины. Каротиноиды. Основные каротиноиды высших растений. Протекторная роль каротиноидов. Виолаксантиновый цикл. Защитная функция каротиноидов.
	4	Семинар	Фотосинтез: поглощение квантов, миграция энергии и работа фотосистем	Антенные комплексы. Принципы работы антенных комплексов. Фотосистема I. Строение и функционирование ФС I. Фотосистема II. Строение и функционирование фотосистемы II. Водоокисляющий комплекс и реакции образования кислорода. Варианты транспорта электронов по ЭТЦ фотосинтеза. Нециклический, циклический и псевдоциклический транспорт электрона.
ДЕНЬ 4				
	1	Семинар	Основные классы биохимических соединений: белки и углеводы	Строение, свойства и разнообразие аминокислот, пептидная связь. Уровни организации белков. Разрушение структуры белка — денатурация. Функции белков в живой клетке.





30.06				Строение и классификация углеводов. Оптическая изомерия. Функции углеводов в организме.
	2	Семинар	Основные классы биохимических соединений: белки и углеводы (часть 2)	Неканонические аминокислоты. Оптическая изомерия аминокислот и ее значение в формировании белков. D-аминокислоты и их функции в организмах. Нарушения четвертичной структуры белка как причина заболеваний: серповидноклеточная анемия, болезнь Альцгеймера. Прионы и прионные болезни.
	3	Семинар	Основные классы биохимических соединений: липиды и нуклеиновые кислоты	Разнообразие липидов. Химические и физические свойства липидов. Роль липидов в организме. Нуклеиновые кислоты: строение, разнообразие и функции. Виды нуклеотидов. Разнообразие модификаций оснований и их роль в процессах транскрипции и трансляции.
	4	Семинар	Основные классы биохимических соединений: липиды и нуклеиновые кислоты (часть 2)	Сигнальная роль липидов. Липиды как биологически активные вещества. Липопротеины как транспортные частицы.
ДЕНЬ 5				
	1	Семинар	Введение в микробиологию	Применение микроорганизмов в древнейшие времена. История открытия микроорганизмов. Основные этапы развития микробиологии с XVIII в. до наших дней. Влияние микроорганизмов на жизнь человека и всей планеты. Перспективы развития серой биотехнологии.





01.07	2	Семинар	Цитология микроорганизмов	Строение эукариотической клетки. Особенности строения и работы цитоскелета. Организация эукариотических жгутиков. Двумембранные органоиды и теория эндосимбиогенеза. Ядро и хроматин. Строение прокариотической клетки. Особенности ее устройства в сравнении с эукариотической. Органоиды и включения прокариотической клетки. Особенности движения и питания прокариот. Строение клеточных стенок. Морфотипы бактерий и виды жгутикования. Процесс спорообразования.
	3	Семинар	Физиология микроорганизмов	Типы питания. Физиологические группы микроорганизмов. Представители и особенности метаболизма. Процессы, осуществляемые только прокариотами. Хемотрофия: брожение и дыхание. Основные сходства и различия двух путей метаболизма. Биоэнергетика. Пути анаэробного окисления сахаров. Основные виды брожения. Примеры представителей и применения в промышленности. Этапы клеточного дыхания.
	4	Семинар	Хемолитоавтотрофы	Особенности хемолитотрофного способа существования. Обратный транспорт электронов и разорванный цикл Кребса. Фототрофия. Аноксигенный и оксигенный фотосинтез. Особенности метаболизма фотосинтетиков. Цикл Кальвина. Цикл Арнона. Сравнение субстратного и мембранного фосфорилирования. Азотфиксация. Биохимия процесса. Свободноживущие и симбиотические diaзотрофы.





ДЕНЬ 6				
02.07	1	Семинар	Экология микроорганизмов (часть 1)	Микроорганизмы по отношению к абиотическим факторам (температуре, pH, солености, наличию кислорода). Понятия эврибионтности и стенобионтности. Особенности метаболизма (пути приспособления) микроорганизмов, обитающих в экстремальных условиях. Микроорганизмы по отношению к биотическим факторам: паразитизм и мутуализм. Роль микроорганизмов в биоценозах.
	2	Семинар	Экология микроорганизмов (часть 2)	Микробиота человека. Ось мозг — кишечник. Аэробные и анаэробные сообщества микроорганизмов. Понятие бактериального газового фильтра. Межвидовой перенос водорода. Основы биогеохимии микроорганизмов. Глобальные циклы элементов (азота, углерода, серы). Некультивируемые виды микроорганизмов: причины и решения.
	3	Семинар	Биотехнология микроорганизмов (часть 1)	Понятие биотехнологии. Пути использования микроорганизмов человеком с древнейшего времени по наши дни. Пищевая биотехнология. Альтернативный источник белка.
	4	Семинар	Биотехнология микроорганизмов (часть 2)	Медицинская биотехнология: антибиотики, вакцины, фаговая терапия. Биовыщелачивание. Биоремедиация. Биodeградация. Энзимобиотехнология. Генная инженерия.
ДЕНЬ 7				





04.07	1	Семинар	Ферменты — белковые катализаторы	Строение и свойства ферментов. Витамины — коферменты ферментов. Основы кинетики ферментативной реакции. Уравнение Михаэлиса — Ментен.
	2	Семинар	Ферменты — белковые катализаторы (часть 2)	Ингибирование. Лекарственные средства как ингибиторы ферментов. Энзимопатии.
	3	Семинар	Метаболические пути	Понятие о метаболических путях, их разнообразие. Гликолиз и цикл Кребса — центральные метаболические пути.
	4	Семинар	Метаболические пути (часть 2)	Синтез заменимых аминокислот из продуктов гликолиза и цикла Кребса. Синтез мочевины.
ДЕНЬ 8				
05.07	1	Семинар	Фотосинтез: фиксация углерода (темновые реакции фотосинтеза — часть 1)	C3-фотосинтез. Фиксация CO ₂ в растительной клетке. Роль карбоангидразы в фиксации CO ₂ . Восстановительный пентозофосфатный путь (цикл Кальвина). Основные этапы и биохимические реакции, входящие в цикл. Строение и особенности работы RuBisCO. Регуляция активности ферментов цикла Кальвина. Связь цикла со световыми реакциями фотосинтеза.
	2	Семинар	Фотосинтез: фиксация углерода (темновые реакции фотосинтеза — часть 2)	C4-фотосинтез. Экологическая роль C4-фотосинтеза. Сравнительная характеристика и локализация основных карбоксилаз. Механизм концентрирования CO ₂ у C4-растений. Эволюция C4-фотосинтеза у разных растений. C2-фотосинтез. CAM-метаболизм.





				Основные особенности САМ-растений с примерами растений. Адаптивное экологическое значение САМ-метаболизма. Суточная динамика фотосинтетических процессов и их компартментация.
	3	Семинар	Связь репликации с клеточным циклом. Теломеры	Регуляция клеточного цикла: циклины и циклинзависимые киназы. Проблема репликации концов ДНК.
	4	Семинар	Транскрипция	Механизм транскрипции у про- и эукариот. Инициация, элонгация, терминация транскрипции. Регуляция транскрипции прокариот: опероны.
ДЕНЬ 9				
06.07	1	Семинар	Созревание РНК	Основные виды РНК в клетке. Процессы модификации и созревания различных типов РНК.
	2	Семинар	Трансляция	Генетический код и его свойства. Строение и цикл рибосомы. Инициация, элонгация и терминация трансляции.
	3	Семинар	Водный обмен растений	Физические основы водного обмена. Первый и второй закон термодинамики. Термодинамические показатели воды: активность, химический потенциал, водный потенциал. Составляющие водного потенциала.
	4	Семинар	Водный потенциал и плазмолиз	Понятия о тургоре и плазмолизе. Типы плазмолиза. Поток воды через мембрану. Аквапорины. Решение задач.
ДЕНЬ 10				





07.07	1	Семинар	Гормоны растений: ауксины и цитокинины	Принципы передачи сигнала в клетках растения. Ауксин. История открытия. Основные физиологические эффекты. Гербицидные свойства аналогов ауксина. Цитокинины. История открытия. Основные физиологические эффекты. Взаимодействие ауксинов и цитокининов в различных физиологических реакциях.
	2	Семинар	Гормоны растений: гиббереллины, этилен и АБК	Гиббереллины. История открытия. Основные физиологические эффекты гиббереллинов. Мобилизация запаса питательных веществ в зерновках злаков. Роль гиббереллинов в регуляции цветения. Практическое применение гиббереллинов в пивоварении и в сельском хозяйстве. Абсцизовая кислота. Основные физиологические эффекты. Регуляция работы устьиц абсцизовой кислотой. Этилен. Тройной ответ проростков на этилен. Роль этилена в созревании плодов и в листопаде.
	3	Семинар	Основные способы передачи генетической информации у прокариот	Конъюгация прокариот: роль F-плазмиды, Hfr-штаммы, картирование геномов прокариот с помощью конъюгации. Трансформация, трансдукция и их использование в современной генной инженерии.
	4	Семинар	Репликация в пробирке: полимеразная цепная реакция	Основы метода ПЦР, стадии: денатурация, отжиг, элонгация. Правила подбора праймеров. Разные практические приложения ПЦР, в том числе ПЦР в реальном времени.
ДЕНЬ 11				

08.07	1	<i>Контрольная работа</i>	Итоговый тест	Итоговое тестирование по программе интенсива. Решение задач.
	2			
	3	<i>Семинар</i>	Разбор итогового теста	Разбор заданий и типичных ошибок из итогового тестирования.
	4			

