



Программа занятий онлайн-курса
«Олимпиадная биология для 10–11 классов»

2026/27 уч. г.

Модуль 1 Сентябрь 2026 года	Модуль «Биохимия»		
	Ожидаемые результаты обучения:		
	Ученик после освоения блока: • Описывает строение и классифицирует основные классы биохимических соединений (белки, углеводы, липиды, нуклеиновые кислоты), объясняет оптическую изомерию углеводов • Объясняет строение и механизм работы ферментов, кинетику ферментативных реакций (уравнение Михаэлиса — Ментен), конкурентное и неконкурентное ингибирование • Характеризует строение и функции биологических мембран, виды транспорта, роль мембранных белков, секреторный путь • Описывает реакции гликолиза, рассчитывает энергетический выход, сравнивает спиртовое и молочнокислое брожение с аэробным дыханием • Объясняет глюконеогенез как обратный путь, его ключевые ферменты и регуляцию гормонами и энергетическим статусом клетки		
№	Формат занятия	Тема занятия	Содержание занятия
		<i>Входная диагностическая работа</i>	
	Предзаписанная лекция	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. Строение и классификация углеводов. Оптическая изомерия. Функции углеводов в организме.



Онлайн-курсы

Ассоциация
победителей
олимпиад

1	Семинар	Что такое олимпиады по биологии?	Олимпиады по биологии, их уровни и льготы при поступлении. Особенности проведения олимпиад по биологии и подготовка к ним.
2	Семинар	Основные классы биохимических соединений. Углеводы. Белки	Основные классы биохимических соединений. Классификация углеводов. Формулы и свойства отдельных углеводов. Аминокислоты: строение, химические формулы отдельных аминокислот. Пептидная связь, уровни организации белков. Функции белков в живой клетке. Понятие о ферментах. Домашнее задание.
	Предзаписанная лекция	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. Разнообразие ДНК и РНК. Гипотеза РНК мира.
3	Семинар	Основные классы биохимических соединений: липиды	Структура и разнообразие липидов. Роль липидов в организме. Домашнее задание.
4	Семинар	Основные классы биохимических соединений: нуклеиновые кислоты	Структура и разнообразие нуклеиновых кислот. Формулы и возможные конформации рибозы и дезоксирибозы. Азотистые основания. Пурины и пиримидины. Строение ДНК. Антипараллельность цепей. Строение РНК. Отличия от ДНК. Домашнее задание.
	Предзаписанная лекция	Ферменты — белковые катализаторы	Строение и свойства ферментов. Витамины — коферменты ферментов. Основы кинетики

			ферментативной реакции. Уравнение Михаэлиса — Ментен.
5	Семинар	Ферменты	Свойства и общий план строения ферментов. Номенклатура ферментов. Участие ферментов в биохимических реакциях. Коферменты и активированные метаболиты. Их строение и функции. АТФ. Строение. Причины высокой энергетической емкости. Домашнее задание.
6	Семинар	Ферменты	Кинетика ферментативного катализа. Конкурентное и неконкурентное ингибирование. Основы кинетики ферментативной реакции. Уравнение Михаэлиса — Ментен. Домашнее задание.
	Предзаписанная лекция	Биологические мембраны	Строение и состав плазматической мембраны и мембран органов. Липидный состав внутренней мембраны митохондрий и пластид как доказательство эндосимбиоза. Типы белков, ассоциированных с мембраной. Роль мембраны в передаче сигнала, транспорте и подвижности клетки. Антигенные свойства мембраны. Роль мембраны в передаче нервного импульса.
7	Семинар	Биологические мембраны	Проницаемость билипидного слоя для биологически важных молекул. Белки-каналы и белки-переносчики. Каналы в почках, мышцах. Секреция белков в клетке, этапы секреции. Домашнее задание.



Онлайн-курсы



Ассоциация
победителей
олимпиад



8	Семинар	Гликолиз, глюконеогенез	Гликолиз. Локализация гликолиза в клетке. Обзор реакций гликолиза: подготовительная стадия, стадия расщепления углеродного скелета, окислительная стадия. Энергетический выход гликолиза. Брожение. Спиртовое и молочнокислое брожение. Основные реакции процессов. Домашнее задание.
9	Дополнительное занятие 1 (для второго тарифа)	Гликолиз и брожение: расчет энергетического выхода	Разбор всех реакций гликолиза с подсчетом АТФ и НАДН. Спиртовое и молочнокислое брожение: отличие от аэробного пути. Решение задач на выход АТФ в разных условиях. Домашнее задание.
10	Дополнительное занятие 2 (для второго тарифа)	Глюконеогенез и его регуляция	Где и когда запускается синтез глюкозы из лактата, аминокислот, глицерина. Обходные реакции (пируваткарбоксилаза, ФЕП-карбоксикиназа). Регуляция гормонами и энергетическим статусом клетки. Домашнее задание.
Прогресс-тест			
Индивидуальная консультация с куратором			

Модуль 2
Октябрь 2026 года

Модуль «Биохимия, молекулярная биология»

Ожидаемые результаты обучения:

Ученик после освоения блока:

- Описывает этапы цикла Кребса, его энергетический выход и локализацию в клетке; объясняет синтез заменимых аминокислот и азотистый баланс
- Характеризует строение и функции витаминов (водо- и жирорастворимых), связывает авитаминозы с дефицитом коферментов
- Объясняет центральную догму молекулярной биологии, строение нуклеиновых кислот, антипараллельность цепей ДНК
- Описывает организацию хроматина (нуклеосомы, гистоны), активный и неактивный хроматин, роль модификаций гистонов и метилирования ДНК в регуляции транскрипции
- Объясняет механизмы репликации ДНК, работу репликативной вилки, теломер и теломеразы, а также основные пути репарации ДНК

№	Формат занятия	Тема занятия	Содержание занятия
	Предзаписанная лекция	Метаболические пути	Синтез заменимых аминокислот из продуктов гликолиза и цикла Кребса. Синтез мочевины.
1	Семинар	Обмен белков	Обмен белков, синтез заменимых аминокислот. Пути использования аминокислот в тканях. Азотистый баланс. Синтез мочевины. Домашнее задание.
2	Семинар		Разбор пробного школьного этапа по биологии. Принципы решения тестовых заданий. Домашнее задание.
	Предзаписанная лекция	Методы исследования биохимических образцов. Онлайн-практикум «Электрофорез»	Секвенирование, электрофорез, вестерн-блоттинг, иммунопреципитация, гельфилтрация.

3	Семинар	Цикл Кребса	Цикл Кребса. Участие в катаболизме. Локализация цикла Кребса в клетке. Этапы цикла Кребса и основные реакции. Энергетический выход. Термодинамика реакций цикла Кребса. Домашнее задание.
4	Семинар	Методы исследования биохимических образцов	Современные методы исследований в биохимии. Центрифугирование, электрофорез, вестерн-блоттинг, иммунопреципитация, гельфилтрация. Домашнее задание.
	Предзаписанная лекция	Центральная догма молекулярной биологии	Устройство генетического аппарата. Основные матричные процессы, протекающие в клетке.
5	Семинар	Витамины. Общие принципы работы.	Классификация: жирорастворимые и водорастворимые. Строение, эффекты недостатка и избытка водорастворимых (B1, B2, PP, B6, B7, B12, C, P) и жирорастворимых (K, D, E, A, липоевая кислота) витаминов. Домашнее задание.
6	Семинар	Центральная догма молекулярной биологии	Гормоны. Общие принципы функционирования. Строение и эффекты основных представителей классов стероидов, производных полиеновых (полиненасыщенных) жирных кислот, производных аминокислот и белково-пептидных соединений. Домашнее задание.
	Предзаписанная лекция	Репликация ДНК	Устройство репликативной вилки. Ферменты репликации. Процессивность полимераз.



Онлайн-курсы

Ассоциация
победителей
олимпиад

7	Семинар	Центральная догма молекулярной биологии	Матричные процессы в клетке. Химическое строение нуклеиновых кислот. Центральная догма молекулярной биологии. Домашнее задание.
8	Семинар	Устройство хроматина	Гистоны, сборка нуклеосомы. Активный хроматин: ацетилирование гистонов. Распространение по хроматину. Распространение неактивного хроматина. Внутреннее устройство ядра. Ядерный матрикс. Метод FISH. Хромосомные территории. Домашнее задание.
9	Дополнительное занятие 1 (для второго тарифа)	Эпигенетика: модификации гистонов и метилирование ДНК	Ацетилирование, метилирование, фосфорилирование гистонов — как они влияют на транскрипцию. Метилирование CpG-островков в промоторах. Роль в развитии, канцерогенезе и олимпиадных задачах.
10	Дополнительное занятие 2 (для второго тарифа)	Хромосомные территории и метод FISH	Как хромосомы упакованы в ядре (хромосомные территории, зоны транскрипции). Метод флуоресцентной гибридизации <i>in situ</i> (FISH) — принцип, применение. Решение задач на локализацию генов.
Прогресс-тесты			
Индивидуальная консультация с куратором			

Модуль 3 Ноябрь 2026 года	Модуль «Молекулярная биология» Ожидаемые результаты обучения: Ученик после освоения блока: - Сравнивает транскрипцию у прокариот и эукариот (РНК-полимеразы, промоторы, терминация), объясняет регуляцию лактозного и триптофанового оперонов - Описывает процессинг РНК (кэпирование, сплайсинг, полиаденилирование), механизм альтернативного сплайсинга и его биологическое значение - Объясняет трансляцию: роль рибосом, тРНК, аминоксил-тРНК-синтетаз, механизмы инициации, элонгации и терминации, IRES-элементы - Характеризует строение бактериальной клетки, грамположительных и грамотрицательных бактерий, особенности метаболизма микроорганизмов - Объясняет принцип ПЦР, подбор праймеров, расчет температуры отжига, интерпретацию результатов электрофореза		
№	Формат занятия	Тема занятия	Содержание занятия
	<i>Предзаписанная лекция</i>	Связь репликации с клеточным циклом	Регуляция клеточного цикла: циклины и циклин-зависимые киназы. Проблема репликации концов ДНК.
1	Семинар	Репликация ДНК	Общая схема репликативной вилки. Ферменты, участвующие в процессе. Хеликазы. Белки, стабилизирующие ssDNA. Праймирование у прокариот и эукариот. ДНК-полимераза и ее активности. Инициация репликации. Ориджин прокариот, ограничение активности Ori. Проблема недорепликации концов хромосом. Структура теломер. Теломераза. Домашнее задание.



Онлайн-курсы

Ассоциация
победителей
олимпиад

2	Семинар	Репарация ДНК	Основные виды повреждений ДНК. Прямое удаление повреждений: MGMT, фотолиаза. SOS-система репарации. Структура Холлидея. Домашнее задание.
	Предзаписанная лекция	Транскрипция	Механизм транскрипции у прокариот и эукариот. Инициация, элонгация, терминация транскрипции. Регуляция транскрипции прокариот: опероны.
3	Семинар	Разбор пробного муниципального этапа ВСОШ	Разбор пробного муниципального этапа ВСОШ.
4	Семинар	Клеточный цикл, связь клеточного цикла с матричными процессами в биологии	Клеточный цикл. Регуляция клеточного цикла. Характеристика фаз клеточного цикла. Домашнее задание.
	Предзаписанная лекция	Трансляция.Ф Онлайн-практикум «Полимеразная цепная реакция, электрофорез ДНК в агарозном геле»	Генетический код и его свойства. Строение и цикл рибосомы. Инициация, элонгация и терминация трансляции. Расчет смеси ПЦР, подбор оптимальной температуры отжига праймеров, расчет молекулярной массы продуктов ПЦР. Негативные и позитивные контроли.
5	Семинар	Транскрипция	РНК-полимераза: состав кор-фермента и сигма-фактор. Особенности строения промотора. Возможные виды регуляции работы оперонов. Регуляция позитивная/негативная, индукция/терминация. Лактозный оперон. Регуляция при участии нетранслируемых областей РНК. Триптофановый оперон. Атенуация. Домашнее задание.



Онлайн-курсы

Ассоциация
победителей
олимпиад

6	Семинар	РНК в клетке	Типы полимераз. Строение промотора. Процессинг РНК. Общий механизм сплайсинга. Структура лассо. Механизм и биологическая функция альтернативного сплайсинга. Полиаденилирование и терминация транскрипции. Промоторы полимераз I и III и механизмы инициации транскрипции с них. Матричная РНК. Процессинг мРНК у эукариот: кэпирование, сплайсинг и сшивание экзонов, полиаденилирование. Общий механизм сплайсинга. Структура лассо. Механизм и биологическая функция альтернативного сплайсинга. Процессинг тРНК и рРНК. Домашнее задание.
	Предзаписанная лекция	Микробиология	Основы микробиологии. Морфология и строение клеток бактерий. Грамположительные и грамотрицательные бактерии. Строение клеточной стенки бактерий. Типы и механизмы питания бактерий. Основы вирусологии.
7	Семинар	Трансляционные особенности	Строение рибосомы прокариотов и эукариотов. рРНК и тРНК. Принципы функционирования аминокилтРНК-синтетаз. Элонгационный цикл. Эукариоты: роль кэпа, поли(А)-хвоста, механизм сканирования, факторы инициации. IRES. Терминация трансляции. Домашнее задание.
8	Семинар	Решение задач	Решение заданий по теме «Молекулярная биология».



Онлайн-курсы



Ассоциация
победителей
олимпиад



			Домашнее задание.
9	Дополнительное занятие 1 (для второго тарифа)	Генетический код и мутации: задачи на изменение аминокислоты	Свойства кода (вырожденность, неперекрываемость). Типы мутаций (миссенс, нонсенс, фреймшифт). Задачи: изменится ли белок при замене нуклеотида, как восстановить рамку считывания.
10	Дополнительное занятие 2 (для второго тарифа)	IRES-элементы и альтернативная трансляция	Как рибосома может инициировать трансляцию без кэпа (IRES). Биологическое значение (вирусы, клеточный стресс). Решение задач на механизмы инициации у эукариотов vs. прокариотов.
Прогресс-тест			
Индивидуальная консультация с куратором			

Модуль 4 Декабрь 2026 года	Модуль «Генетика»		
	Ожидаемые результаты обучения:		
	Ученик после освоения блока:		
	- Решает задачи на моногибридное и дигибридное скрещивание, неполное доминирование, кодоминирование (группы крови), множественный аллелизм - Различает типы взаимодействия генов (комплементарность, эпистаз, полимерия) и прогнозирует расщепление по фенотипу - Объясняет сцепление генов, рассчитывает расстояние между генами по частоте кроссинговера, решает задачи на сцепленное с полом наследование - Применяет закон Харди-Вайнберга для расчета частот аллелей и генотипов, в том числе для множественного аллелизма и сцепленных с полом локусов - Объясняет дрейф генов, эффект бутылочного горлышка и эффект основателя, решает олимпиадные задачи на эти явления		
	№	Формат занятия	Тема занятия
		<i>Предзаписанная лекция</i>	Введение в генетику
1	<i>Семинар</i>	Общая генетика	Понятие гена, аллеля. Законы Менделя. Неполное доминирование, кодоминирование. Понятие гена и аллели. Открытие генов. Законы Менделя. Первый закон. Второй закон. Третий закон. Множественный аллелизм. Наследование групп крови. Домашнее задание.
2	<i>Семинар</i>	Простая генетика в задачах	Применение генетических закономерностей для решения комплексных задач. Домашнее задание.
	<i>Предзаписанная лекция</i>	Взаимодействие генов	Логика взаимодействия генов: комплементарность, эпистаз и полимерия. Расщепления по фенотипу и генотипу

			при взаимодействии генов. Биохимическая основа взаимодействия генов.
3	Семинар	Типы взаимодействия генов	Взаимодействие генов. Типы взаимодействия генов: комплементарность, эпистаз, полимерия. Домашнее задание.
4	Семинар	Решение сложных генетических задач	Применение генетических закономерностей для решения комплексных задач. Домашнее задание.
	Предзаписанная лекция	Отличия организации генетического материала прокариот и эукариот	Организация генетического аппарата у про- и эукариотов. Сцепление генов, группы сцепления. Наследование, сцепленное с полом.
5	Семинар	Сцепление генов	Понятие сцепления. Открытие групп сцепления. Хромосомная теория наследственности. Конъюгация и кроссинговер. Наследование, сцепленное с полом. Домашнее задание.
6	Семинар	Сложные задачи на сцепление генов	Применение генетических закономерностей для решения комплексных задач. Домашнее задание.
	Предзаписанная лекция	Генетика популяции. Закон Харди — Вайнберга	Закон Харди — Вайнберга и отклонения от него. Частоты аллелей в популяции. Нарушения условий панмиктической популяции.
7	Семинар	Частота аллеля и методы ее расчета	Расчет частоты аллеля. Закон Харди — Вайнберга. Отклонения от закона Харди — Вайнберга. Домашнее задание.



Онлайн-курсы



Ассоциация
победителей
олимпиад



8	Семинар	Сложные задачи по популяционной генетике	Применение генетических закономерностей для решения комплексных задач. Домашнее задание.
	Дополнительное занятие 1 (для второго тарифа)	Закон Харди — Вайнберга: сложные задачи	Расчет частот аллелей и генотипов для множественного аллелизма (группы крови, локусы гистосовместимости). Задачи на сцепленные с полом локусы. Отклонения от равновесия (инбридинг, отбор).
	Дополнительное занятие 2 (для второго тарифа)	Дрейф генов и эффект основателя	Случайные изменения частот аллелей в малых популяциях. Эффект бутылочного горлышка и эффект основателя. Реальные примеры (популяции человека, островные популяции животных). Решение олимпиадных задач.
Прогресс-тест			
Индивидуальная консультация с куратором			

Модуль 5 Январь 2027 года	Модуль «Физиология растений» Ожидаемые результаты обучения: Ученик после освоения блока: ● Сравнивает растительную и животную клетку (клеточная стенка, вакуоль, пластиды, тургор, деление) ● Объясняет световую стадию фотосинтеза (фотосистемы, транспорт электронов, продукция АТФ и НАДФН) и темновую (цикл Кальвина, роль Рубиско) ● Сравнивает СЗ-, С4- и САМ-пути фотосинтеза, связывает их с экологическими адаптациями растений ● Характеризует основные гормоны растений (ауксины, цитокинины, гиббереллины, абсцизовая кислота, этилен) и их физиологические эффекты ● Объясняет минеральный обмен растений (азот, фосфор, сера), роль фоторецепторов (фитохром, криптохромы) в регуляции развития		
№	Формат занятия	Тема занятия	Содержание занятия
	<i>Предзаписанная лекция</i>	Растительная клетка и ее особенности	Основные отличия растительной клетки от животной, строение и биосинтез клеточной стенки, особенности цитоскелета и деления растительной клетки, связь между клетками растения, вакуоль и ее роль в росте растяжением, тургор. «Энергетические органоиды клетки»: митохондрии и пероксисомы, разнообразие пластид.
1	<i>Семинар</i>	Разбор пробного регионального этапа ВсОШ.	Разбор пробного регионального этапа ВсОШ.
2	<i>Семинар</i>	Фотосинтез и его особенности	Определение и основные закономерности фотосинтеза. Строение, спектры поглощения, функции, распространение основных пигментов фотосинтеза (хлорофиллы, каротиноиды, фикобилины). Домашнее задание.



Онлайн-курсы



Ассоциация
победителей
олимпиад



	Предзаписанная лекция	Световая стадия фотосинтеза	Световая стадия фотосинтеза: основные переносчики, варианты транспорта электрона, продукты световой стадии и ее взаимосвязь с регуляцией белков и минеральным питанием. Темновая стадия фотосинтеза: цикл Кальвина. Рубиско. Роль фотодыхания. Основные этапы ассимиляции азота и серы.
3	Семинар	Стадии фотосинтеза	Световая и темновая фазы фотосинтеза. Локализация и этапы цикла Кальвина. Биологическая суть и основные реакции карбоксилирования, восстановления, регенерации. Домашнее задание.
4	Семинар	Модельные объекты в физиологии растений	Модельные объекты физиологии растений. Принципы выбора модельных организмов. Гормоны растений. Цитокинины, ауксин. Домашнее задание.
	Предзаписанная лекция	Управление жизнью растения	Модельный объект физиологии растений: <i>Arabidopsis thaliana</i> . Гормоны растений (ауксины, цитокинины, гиббереллины, этилен, АБК). Роль фоторецепторов в жизни растения. Принципиальный механизм влияния регуляторных молекул на экспрессию генов.
5	Семинар	Гормоны растений	Гиббереллины. Абсцизовая кислота (АБК). Этилен. Фоторецепторы. Домашнее задание.
6	Семинар	Минеральный обмен растений	Минеральный обмен растений. Обмен азота, серы, фосфора. Домашнее задание.



	Предзаписанная лекция	Практикум по физиологии растений	Разделение пигментов листа по Краусу, реакция Красновского. Основы хроматографии. Идентификация пигментов на хроматограмме.
7	Семинар	Решение заданий по физиологии растений	Основные подходы к решению типовых теоретических и практических заданий олимпиад по теме «Физиология растений». Домашнее задание.
8	Семинар	Происхождение и эволюция высших растений	Происхождение высших растений. Эволюция растительного мира и ее отголоски в современной флоре. Домашнее задание.
	Дополнительное занятие 1 (для второго тарифа)	Эволюция проводящей системы растений	Трахеиды vs. сосуды (ксилема), ситовидные трубки с клетками-спутницами (флоэма). Как усложнение проводящей системы связано с размером и экологией растений. Корневое давление. Олимпиадные вопросы на сравнение споровых и семенных.
	Дополнительное занятие 2 (для второго тарифа)	Адаптации растений к засухе и холоду	Ксерофиты (толстянковые, кактусы) — САМ-фотосинтез, запасание воды. Кримофиты — антифризные белки, переохлаждение. Решение задач на связь анатомии листа с условиями среды.
Прогресс-тест			
Индивидуальная консультация с куратором			

**Модуль 6
Февраль
2027 года**

Модуль «Ботаника»

Ожидаемые результаты обучения:

Ученик после освоения блока:

- Сравнивает жизненные циклы мхов, папоротников, голосеменных и покрытосеменных (чередование поколений, зависимость от воды, строение гаметофитов и спорофитов)
- Классифицирует ткани растений, узнает их на микрофотографиях, связывает строение с функцией
- Описывает вторичный рост (камбий, годичные кольца), аномальный вторичный рост, определяет возраст растения по срезу
- Составляет и читает формулу цветка, классифицирует соцветия и плоды, объясняет связь строения плода со способом распространения
- Работает с дихотомическим определителем растений, определяет 5–6 растений по гербарному образцу

№	Формат занятия	Тема занятия	Содержание занятия
	Предзаписанная лекция	Систематика растений	Систематика и эволюция растений.
1	Семинар	Споровые растения	Споровые растения: мхи. Особенности строения, основные представители. Роль мхов в экологическом сообществе. Домашнее задание.
2	Семинар	Споровые растения	Споровые растения: папоротники и хвощи. Представители микрофильной ветки эволюции растений. Особенности жизнедеятельности и строения. Домашнее задание.
	Предзаписанная лекция	Ткани растений, их развитие и регуляция развития	Классификация тканей, меристемы. Анатомо-топографические зоны в побеге и корне. Ткани, находящиеся в этих зонах. Дифференциация тканей оси побега и корня из апекса корня/побега. Роль гормонов в дифференциации постоянных тканей.

3	Семинар	Голосеменные растения	Голосеменные растения. Основные представители. Жизненный цикл голосеменных растений. Домашнее задание.
4	Семинар	Покрывосеменные растения	Покрывосеменные растения. Основные представители. Особенности жизнедеятельности. Домашнее задание.
	Предзаписанная лекция	Разнообразие высших растений	Разнообразие высших растений: их анатомия и морфология. Основы систематики. Мохообразные. Сосудистые споровые растения. Сосудистые семенные растения.
5	Семинар	Покрывосеменные растения	Формула цветка, типы соцветий. Плоды растений. Связь строения завязи и строения плода. Домашнее задание.
6	Семинар	Опыление растений	Опыление. Особенности оплодотворения, развитие зародыша и эндосперма. Пloidность основных структур. Строение и развитие семян однодольных и двудольных растений. Плод. Морфология плода. Классификации плодов. Распространение плодов. Домашнее задание.
	Предзаписанная лекция	Разнообразие цветковых растений	Разнообразие цветковых. Эволюция цветка, гипотезы его происхождения. ABCDE-модель цветка и ее открытие. Анатомия гинецея и андроцея. Типы гинецея. Типы опыления. Разнообразие плодов.
7	Семинар	Ткани растений	Ткани растений. Основные типы тканей и выполняемые ими функции. Домашнее задание.



Онлайн-курсы



Ассоциация
победителей
олимпиад



8	Семинар	Практикум по анатомии растений	Рассмотрение поперечных срезов растений. Основные подходы к решению заданий по теме «Анатомия растений». Домашнее задание.
	Дополнительное занятие 1 (для второго тарифа)	Вторичный рост: камбий, годовичные кольца	Типы камбия (сосудистый, пробковый). Отложение вторичной ксилемы и флоэмы. Аномальный вторичный рост (лианы, свекла). Определение возраста и климата по годовичным кольцам.
	Дополнительное занятие 2 (для второго тарифа)	Практикум по определению растений	Работа с определителем: бинарные дихотомические ключи. Определение 5–6 растений по гербарному образцу (или фото) с проверкой. Типичные олимпиадные задания по систематике.
Прогресс-тест			
Индивидуальная консультация с куратором			

Модуль 7 Март 2027 года	Модуль «Эволюция и экология. Микробиология и вирусология»		
	Ожидаемые результаты обучения:		
	Ученик после освоения блока:		
	- Объясняет механизмы эволюции (естественный отбор, половой отбор, дрейф генов), читает филогенетические деревья и кладограммы - Описывает популяцию как элементарную единицу эволюции, объясняет микро- и макроэволюцию, видообразование - Решает экологические задачи на кривые роста популяций (экспоненциальный и логистический), индексы разнообразия (Шеннона, Симпсона), пищевые цепи и потоки энергии - Характеризует метаболизм бактерий: фототрофы, хемотрофы, автотрофы, гетеротрофы, анаэробное дыхание (нитратное, сульфатное) - Описывает строение вирусной частицы, жизненные циклы вирусов, классификацию Балтимора, основные вирусные заболевания человека		
	№	Формат занятия	Тема занятия
		Предзаписанная лекция	Теория эволюции
1	Семинар	Основные понятия эволюции	Теория эволюции. Естественный отбор. Половой отбор. Доказательства эволюции. Основы кладистики. Антропогенез. Адаптации человека.
			Введение в эволюцию, основные понятия. Механизмы эволюции. Доказательства эволюционных изменений. Основы кладистики. Филогенетические деревья. Домашнее задание.
2	Семинар	Популяция как единица эволюции	Популяция — элементарная единица эволюции. Закономерности эволюции. Микроэволюция и видообразование. Понятие вида. Макроэволюция. Домашнее задание.

	Предзаписанная лекция	Введение в экологию	Экология.
3	Семинар	Основные законы и принципы экологии	Основные законы экологии. Принципы описания биологических сообществ. Математические основы экологии, модели популяций, индексы разнообразия сообществ. Домашнее задание.
4	Семинар	Сообщества организмов в экологии	Синэкология: описание сообществ различных организмов. Геоботаника, принципы описания растительного сообщества. Домашнее задание.
	Предзаписанная лекция	Экология	Основы общей экологии: законы, сообщества и морские экосистемы.
5	Семинар	Экология морских сообществ	Экологические группы беспозвоночных животных. Принципы описания морских сообществ. Домашнее задание.
6	Семинар	Микробиология	Строение прокариотической клетки. Особенности жизнедеятельности бактерий. Покровы бактериальной клетки: грамположительные и грамотрицательные бактерии. Домашнее задание.
	Предзаписанная лекция	Микробиология	Особенности метаболизма микроорганизмов брожения.
7	Семинар	Метаболизм бактерий	Метаболизм бактерий: брожения, электрон-транспортные цепи. Применение бактерий в биотехнологии. Домашнее задание.
8	Семинар	Бактерии как источник заболеваний	Основные бактериальные возбудители болезней человека. Решение заданий прошлых лет по инфекционным заболеваниям.



Онлайн-курсы



Ассоциация
победителей
олимпиад



	Дополнительное занятие 1 (для второго тарифа)	Метаболизм бактерий: хемосинтез и анаэробы	Домашнее задание. Разнообразие типов питания (автотрофы, гетеротрофы, хемо- и фототрофы). Нитрифицирующие, железобактерии, серобактерии. Анаэробное дыхание (нитратное, сульфатное). Решение задач на энергетический выход.
	Дополнительное занятие 2 (для второго тарифа)	Экология: популяции, сообщества, экосистемы	Кривые роста популяций (экспоненциальный и логистический рост). Индексы биоразнообразия (Шеннона, Симпсона). Пищевые цепи и сети, потоки энергии и круговорот веществ. Решение олимпиадных задач по экологии.
Прогресс-тест			
Индивидуальная консультация с куратором			

Модуль 8 Апрель 2027 года	Модуль «Физиология человека»		
	Ожидаемые результаты обучения:		
	Ученик после освоения блока:		
	- Описывает строение нейрона, синапса, механизмы проведения нервного импульса, строение и функции отделов ЦНС и вегетативной нервной системы - Характеризует форменные элементы крови, свертывающую систему, группы крови (система АВО, резус-фактор), основы иммунологии - Объясняет строение сердца, сердечный цикл, круги кровообращения, интерпретирует ЭКГ (зубцы, интервалы, расчет ЧСС) - Описывает строение нефрона, механизмы фильтрации, реабсорбции и секреции, регуляцию диуреза (АДГ, альдостерон) - Объясняет физиологию дыхания (газообмен, транспорт газов, регуляция дыхательного центра), пищеварения (ферменты, всасывание), сокращения мышц (роль кальция, АТФ, строение саркомера)		
	№	Формат занятия	Тема занятия
		<i>Предзаписанная лекция</i>	Вирусология
1	<i>Семинар</i>	Строение и особенности вирусной частицы	Вирусология, строение вирусной частицы и основные возбудители заболеваний человека.
2	<i>Семинар</i>	Физиология возбудимых тканей	Вирусология, Строение вирусной частицы. Жизненный цикл вирусов, классификация Балтимора. Основные заболевания, вызываемые вирусами. Домашнее задание.
	<i>Предзаписанная лекция</i>	Нервная система	Физиология возбудимых тканей. Нервная система: нейрон, синапс, рефлексорная дуга. Домашнее задание.
			Нервная ткань, строение нейрона. Синапс. Анатомия спинного мозга. Головной мозг,

			отделы и функции. Вегетативная нервная система.
3	Семинар	Строение и физиология центральной нервной системы	Центральная нервная система. Спинной и головной мозг. Функциональная организация ЦНС, проводящие пути, вегетативная регуляция. Домашнее задание.
4	Семинар	Кровь	Кровь: виды форменных элементов крови и их функции, состав плазмы и функции плазменных белков. Группы крови. Сосудистый и тромбоцитарный гемостаз. Свертывающая система крови. Основы иммунологии. Домашнее задание.
	Предзаписанная лекция	Сердечно-сосудистая и дыхательные системы	Строение сердца и сосудов. Циркуляция крови в сердце. Сердечный цикл. Сосуды, круги кровообращения. Анатомия верхних дыхательных путей, их функции. Строение и функции легких. Понятие ацинуса и газообмен в респираторных отделах.
5	Семинар	Физиология сердца	Анатомия и физиология сердца. Строение стенки сердца. Эндокард, миокард, эпикард. Особенность мышечной ткани в миокарде. Перикард. Сосуды сердца. Сердечный цикл. Электрокардиограмма, метод регистрации и информативное значение. Проводящая система сердца. ЭКГ в норме и патологии. Расчет ЧСС по ЭКГ. Домашнее задание.
6	Семинар	Выделительная система, половая система	Строение почек и мочевыводящих путей. Строение нефрона.



Онлайн-курсы



Ассоциация
победителей
олимпиад



			Мочеобразование — фильтрация, секреция, реабсорбция. Нейрогуморальная регуляция мочеобразования и мочеотделения. Строение половой системы. Овариально-менструальный цикл. Домашнее задание.
	<i>Предзаписанная лекция</i>	Пищеварительная система	Строение и функции пищеварительной системы, ее развитие. Работа органов пищеварения. Строение зубов, зубная формула. Обзор пищеварительных желез. Понятие о ферментах. Пищеварение в ротовой полости, желудке, тонком и толстом кишечнике.
7	<i>Семинар</i>	Пищеварительная система	Строение пищеварительной системы. Пищеварение в различных отделах желудочно-кишечного тракта. Анатомия, гистология и физиология пищевода, тонкой и толстой кишки. Домашнее задание.
8	<i>Семинар</i>	Опорно-двигательный аппарат	Физиология сокращения мышц. Строение саркомера. Роль кальция и АТФ в мышечном сокращении. Характеристики сокращения гладкой и сердечной мышечной ткани. Основные мышцы организма человека. Биомеханика. Домашнее задание.
	<i>Дополнительное занятие 1 (для второго тарифа)</i>	Физиология дыхательной и сердечно-сосудистой систем	Как координируются дыхание и кровообращение. Газообмен в легких и тканях. Дыхательный центр, хеморецепторы. Регуляция сердечного выброса



Онлайн-курсы



Ассоциация
победителей
олимпиад



			и артериального давления. Задачи на гипоксию, гиперкапнию. Домашнее задание.
	Дополнительное занятие 2 (для второго тарифа)	Физиология выделительной и эндокринной систем	Строение нефрона, механизмы фильтрации, реабсорбции и секреции. Роль АДГ и альдостерона. Гипоталамо-гипофизарная система, оси регуляции. Решение задач на нарушение гомеостаза (диабет, несахарный диабет, отеки). Домашнее задание.
Прогресс-тест			
Индивидуальная консультация с куратором			