



Программа занятий онлайн-курса
«Олимпиадная биология для 9 классов»
2026/27 уч. г.

Модуль 1 Сентябрь 2026 года	Модуль «Альгология, микология. Зоология беспозвоночных»		
	Ожидаемые результаты обучения: Ученик после освоения блока: • Характеризует основные отделы водорослей (зеленые, бурые, красные, диатомовые), различает типы талломов и жизненных циклов • Различает настоящие грибы и псевдогрибы (оомицеты, миксомицеты), описывает жизненные циклы аскомицетов и базидиомицетов • Узнает основных паразитических грибов (спорынья, головня, ржавчина) и протистов (малярийный плазмодий, лямблии, трипаносома) в олимпиадных контекстах • Сравнивает строение губок и стрекающих (тип симметрии, клеточное/тканевое строение, наличие нервной системы, чередование поколений) • Решает олимпиадные задачи на жизненные циклы водорослей и грибов (плоидность, фазы мейоза/митоза) и на определение организма по описанию		
№	Формат занятия	Тема занятия	Содержание занятия
Входная диагностическая работа			
	Предзаписанная лекция	Общий план строения клетки	Характеристика группы. Особенности организации. Типы талломов и жизненных циклов. Пластиды у водорослей.
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. Домашнее задание.

2	Семинар	Микология и альгология	Признаки группы «Водоросли». Талломная организация, отличие от тканевой. Основные отделы водорослей. Красные, зеленые и харовые водоросли. Домашнее задание.
	Предзаписанная лекция	Микология и альгология	Происхождение и эволюция группы. Характеристика основных отделов. Биологическое значение в промышленности.
3	Семинар	Микология и альгология	Бурые водоросли, динофитовые водоросли, эвгленовые водоросли. Получение агар-агара, витаминов, красителей и консервантов. Водоросли-паразиты: прототекоз, алло- и адельфо-паразиты среди красных водорослей. Домашнее задание.
4	Семинар	Микология и альгология	Микология. Объекты микологии. Настоящие грибы и псевдогрибы, их положение в современной системе живых организмов. Хитридиевые грибы и зигомицеты. Примеры представителей и их использование человеком. Аскомицеты и базидиомицеты. Сходства и различия обеих групп, особенности жизненных циклов. Представители и их использование человеком. Домашнее задание.
	Предзаписанная лекция	Микология и альгология	Микология.
5	Семинар	Микология и альгология	Ржавчинные грибы, головневые грибы, спорынья. Псевдогрибы. Миксомицеты, оомицеты, плазмодиофоры. Положение в современной систематике, отличия от настоящих грибов, примеры организмов.



			Домашнее задание. Происхождение и эволюция животных. Домашнее задание
6	Семинар	Зоология беспозвоночных	
	Предзаписанная лекция	Зоология беспозвоночных	Разнообразие трехслойных животных.
7	Семинар	Зоология беспозвоночных	Введение в зоологию беспозвоночных. Тип <i>Protozoa</i> . Критерии классификации беспозвоночных (эволюция, морфология). Домашнее задание.
8	Семинар	Зоология беспозвоночных	Тип <i>Porifera</i> (Губки) и тип <i>Cnidaria</i> (Стрекающие). Строение, особенности жизнедеятельности и чередование поколений. Домашнее задание.
	Дополнительное занятие 1 (для второго тарифа)	Альгология и микология: жизненные циклы и практическое значение	Сравнение жизненных циклов водорослей (спирогира, улотрикс, ламинария) и грибов (мукор, дрожжи, шляпочные). Пloidность, фазы мейоза/митоза. Получение агар-агара из красных водорослей. Паразитические грибы (спорынья, головня, ржавчина) в олимпиадных задачах.
	Дополнительное занятие 2 (для второго тарифа)	Губки и стрекательные: сравнительная анатомия и регенерация	Сравнительная таблица: тип симметрии, клеточное/тканевое строение, наличие нервной системы и мышц, типы питания. Чередование поколений у стрекательных (полип/медуза). Регенерация у гидры и губок (клеточная тотипотентность) — олимпиадные кейсы.
Прогресс-тест			
Индивидуальные консультации с куратором			

Модуль 2 Октябрь 2026 года	Модуль «Зоология беспозвоночных. Введение в цитологию»		
	Ожидаемые результаты обучения:		
	Ученик после освоения блока:		
	- Сравнивает типы полости тела (ацеломический, псевдоцеломический, целомический) и системы органов у разных типов беспозвоночных - Описывает строение и функции основных органелл эукариотической клетки (ЭПС, аппарат Гольджи, лизосомы, митохондрии, пластиды, рибосомы) - Объясняет эндосимбиотическую теорию происхождения митохондрий и пластид, приводит доказательства - Описывает путь белка в клетке (ЭПС → аппарат Гольджи → лизосома/секреция) и объясняет болезни накопления - Решает олимпиадные задания на сравнение беспозвоночных («Кто лишний?») и на знание строения клетки		
	№	Формат занятия	Тема занятия
		Предзаписанная лекция	Зоология беспозвоночных
1	Семинар	Зоология беспозвоночных	Происхождение и основные группы линияющих животных. Типы: <i>Plathelminthes</i> (Плоские черви), <i>Nemertini</i> (Немертины) и <i>Nematoda</i> (Круглые черви). Строение, анатомия. Основные представители. Домашнее задание.
2	Семинар	Зоология беспозвоночных	Разбор пробного школьного этапа по биологии. Принципы решения тестовых заданий. Домашнее задание.
	Предзаписанная лекция	Зоология беспозвоночных	Вторичноротые животные.

3	Семинар	Зоология беспозвоночных	Тип <i>Mollusca</i> (Моллюски) — разнообразие и ароморфозы. Отличия строения водных и наземных форм. Домашнее задание.
4	Семинар	Зоология беспозвоночных	Тип <i>Annelida</i> (Кольчатые черви) — переход к сегментации и метамерии. Основные представители, принцип метамерного строения тела и особенности физиологии, связанные с этим. Домашнее задание.
	Предзаписанная лекция	Зоология беспозвоночных	Интересные представители беспозвоночных.
5	Семинар	Зоология беспозвоночных	Тип <i>Arthropoda</i> (Членистоногие): общая характеристика. Классы <i>Trilobita</i> , <i>Chelicerata</i> и <i>Myriapoda</i> . Эволюция конечностей и сегментации. Типы линьки и развития. Домашнее задание.
6	Семинар	Зоология беспозвоночных	Класс <i>Insecta</i> (Насекомые) — морфофункциональная организация и метаморфоз. Основные представители. Типы развития и особенности жизнедеятельности. Домашнее задание.
	Предзаписанная лекция	Цитология	Строение клетки. Химические вещества в клетке. Основные органеллы, функционирование клеток. Основные методы исследования клеток. Световая микроскопия, электронная микроскопия. Клеточная теория.
7	Семинар	Цитология	Цитология эукариотической клетки. Основные органеллы. Принципы устройства клетки. Домашнее задание.
8	Семинар	Цитология	Строение и функции гладкого и шероховатого ЭПС. Аппарат Гольджи. Лизосомы.



Онлайн-курсы



Ассоциация
победителей
олимпиад



			Везикулярный транспорт. Митохондрии и пластиды: строение, функции и типы. Органоиды клетки под микроскопом. Домашнее задание.
	Дополнительное занятие 1 (для второго тарифа)	Эндосимбиотическая теория: митохондрии и пластиды	Доказательства происхождения органелл от бактерий (кольцевая ДНК, рибосомы 70S, двойная мембрана). Сравнение митохондрий и хлоропластов. Решение задач на гипотезу симбиогенеза.
	Дополнительное занятие 2 (для второго тарифа)	Везикулярный транспорт и болезни накопления	Как работают ЭПС → Гольджи → лизосомы. Сигнальные последовательности белков. Болезни накопления (мукополисахаридозы, болезнь Помпе) — примеры олимпиадных вопросов на знание функции лизосом.
Прогресс-тест			
Индивидуальные консультации с куратором			

Модуль 3 Ноябрь 2026 года	Модуль «Цитология. Гистология»		
	Ожидаемые результаты обучения:		
	Ученик после освоения блока:		
	- Сравнивает митоз и мейоз (фазы, процессы, результаты, биологическое значение), объясняет компактизацию ДНК в хроматин и хромосомы - Узнает на микрофотографии основные типы тканей человека (эпителии, соединительные (кость, кровь), мышечные, нервную) и связывает строение с функцией - Описывает строение скелета человека (осевой, добавочный), классифицирует кости, типы соединений, строение сустава - Объясняет химическое пищеварение: ферменты (амилаза, пепсин, трипсин, липаза), их локализацию, оптимум pH, субстраты и продукты - Решает олимпиадные задачи на расщепление питательных веществ и на знание гистологического строения органов ЖКТ		
	№	Формат занятия	Тема занятия
		Предзаписанная лекция	Цитология
1	Семинар	Цитология	Устройство генетического аппарата. Основные матричные процессы, протекающие в клетке. Генетический материал клетки. Организация клеточного ядра. Домены ядра. Различия способов деления клетки: митоз, мейоз.
2	Семинар	Цитология	Методы исследования клеток. Клеточная теория. Строение животной клетки. Строение и функции органелл клетки. Строение ядра. Компактизация ДНК в ядре. Строение хроматина. Рибосомы.
	Предзаписанная лекция	Гистология	Строение и функции органелл клетки. Мембранные органеллы. ЭПС, аппарат Гольджи. Везикулярный транспорт. Рибосомы.



Онлайн-курсы



Ассоциация
победителей
олимпиад



			Двумембранные органеллы: ядро и митохондрии.
3	Семинар	Гистология	Разбор пробного муниципального этапа ВсОШ.
4	Семинар	Гистология	Общая гистология. Принципы строения ткани, основные типы тканей. Определение типа ткани по микрофотографии.
	Предзаписанная лекция	Гистология	Органы и системы органов человека. Их топография. Части тела и плоскости. Классификация, строение и функции тканей человека.
5	Семинар	Гистология	Классификация эпителиальных тканей. Соединительные ткани (скелетные ткани, волокнистые ткани, кровь, жировая ткань). Рассмотрение гистологических препаратов на микроскопических препаратах.
6	Семинар	Гистология	Виды мышечной ткани. Понятие о саркомере. Строение нервной ткани. Нейрон и нейроглия. Введение в частную гистологию. Рассмотрение гистологических препаратов на микроскопических препаратах.
	Предзаписанная лекция	Частная гистология Практикум по гистологии	Гистологическое строение органов пищеварительного тракта. Методы приготовления гистологических препаратов. Окраски гистологических препаратов.
7	Семинар	Гистология	Гистология костной ткани: остеон, остециты, остеобласты и остеокласты. Виды костей. Осевой скелет (череп, позвоночный столб, грудная клетка). Кости пояса верхней конечности и кости свободной верхней



Онлайн-курсы

Ассоциация
победителей
олимпиад

			конечности. Кости пояса нижней конечности и кости свободной нижней конечности. Соединения костей. Строение крупных суставов. Основные группы мышц.
8	Семинар	Гистология	Строение пищеварительной системы. Пищеварение в различных отделах желудочно-кишечного тракта. Анатомия, гистология и физиология ротовой полости, пищевода, тонкой и толстой кишки. Расщепление углеводов, белков, липидов и нуклеиновых кислот в различных структурах пищеварительного тракта.
	Дополнительное занятие 1 (для второго тарифа)	Ферменты пищеварения: таблица и расщепление	Где работает амилаза, пепсин, трипсин, химотрипсин, липаза, нуклеазы. Оптимальный pH, субстраты, продукты. Решение задач на последовательность расщепления белков / жиров / углеводов.
	Дополнительное занятие 2 (для второго тарифа)	Гистологический квиз	Определение различных органов по микрофотографиям. Принципы определения тканей.
Прогресс-тест			
Индивидуальные консультации с куратором			

Модуль 4 Декабрь 2026 года	Модуль «Гистология и физиология человека» Ожидаемые результаты обучения: Ученик после освоения блока: • Описывает строение сердца, круги кровообращения, сердечный цикл, объясняет принцип работы ЭКГ • Объясняет механизм дыхания (газообмен в легких и тканях, транспорт кислорода и углекислоты кровью) • Сравнивает строение и функции соматической и вегетативной (симпатической и парасимпатической) нервной системы • Описывает гипоталамо-гипофизарную систему, принцип отрицательной обратной связи, эффекты основных гормонов (тироксин, инсулин, глюкагон, адреналин, кортизол, альдостерон, АДГ) • Решает олимпиадные задачи на регуляцию гомеостаза (давление, диурез, уровень глюкозы, кальция) и на строение нефрона (фильтрация, реабсорбция, секреция)		
№	Формат занятия	Тема занятия	Содержание занятия
	<i>Предзаписанная лекция</i>	Гистология и физиология человека	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.
1	<i>Семинар</i>	Гистология и физиология человека	Анатомия и физиология печени и поджелудочной железы. Гистологическое строение печеночной долики, кровоснабжение печени, портальная система. Функции печени. Строение поджелудочной железы, ферменты поджелудочной железы. Всасывание углеводов, белков, нуклеиновых кислот и липидов в тонкой кишке. Роль печени в транспорте липидов.

			Домашнее задание. Анатомия и физиология сердца. Сердечный цикл. Круги кровообращения. Внутренняя среда организма: кровь, лимфа и тканевая жидкость. Сосуды, их типы и функции. Строение и физиология дыхательной системы.
2	Семинар	Гистология и физиология человека	Домашнее задание. 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.
	Предзаписанная лекция	Гистология и физиология человека	Домашнее задание. Практическое занятие по ЭКГ. Принцип работы метода, чтение кардиограмм.
3	Семинар	Гистология и физиология человека	Анатомия дыхательных путей. Строение гортани и легких. Листки плевры и плевральная полость. Физиология дыхания.
4	Семинар	Гистология и физиология человека	Домашнее задание. Нервная ткань, строение нейрона. Синапс. Анатомия спинного мозга. Головной мозг, отделы и функции. Вегетативная нервная система.
	Предзаписанная лекция	Гистология и физиология человека	Строение почек и мочевыводящих путей. Строение нефрона. Мочеобразование — фильтрация, секреция, реабсорбция. Нейрогуморальная регуляция мочеобразования и мочеотделения. Строение половой системы.
5	Семинар	Гистология и физиология человека	

6	Семинар	Гистология и физиология человека	Домашнее задание. Строение нейрона. Физиология синапса. Классификация нервной системы. Вегетативная нервная система: парасимпатический и симпатический отделы. Нейромедиаторы и их рецепторы. Домашнее задание.
	Предзаписанная лекция	Гистология и физиология человека	Сравнение гуморальной и нервной регуляции. Механизмы действия гормонов. Иерархический принцип устройства эндокринной системы. Гипоталамо-гипофизарная система, физиология ее работы. Обзор отдельных эндокринных желез.
7	Семинар	Гистология и физиология человека	Строение центральной нервной системы: спинной и головного мозг. Анатомия отделов головного мозга и их функции. Спинномозговые нервы, черепно-мозговые нервы. Повреждение ЧМН. Домашнее задание.
8	Семинар	Гистология и физиология человека	Гуморальная регуляция. Гипоталамо-гипофизарная система. Гормоны гипоталамуса и гипофиза, их строение и функции. Домашнее задание.
	Дополнительное занятие 1 (для второго тарифа)	Гипоталамо-гипофизарная система: оси регуляции	Схема: гипоталамус → либерины/статины → гипофиз → тропные гормоны → периферические железы → обратная связь. Разбор осей: тиреоидная, гонадная, надпочечниковая. Задачи на отрицательную обратную связь.



Онлайн-курсы



Ассоциация
победителей
олимпиад



	Дополнительное занятие 2 (для второго тарифа)	Периферические эндокринные железы: щитовидная, поджелудочная, надпочечники	Гормоны и их эффекты: тироксин/трийодтиронин, инсулин/глюкагон, адреналин / кортизол / альдостерон. Заболевания (гипертиреоз, сахарный диабет, болезнь Аддисона) — как их узнавать в олимпиадных кейсах.
Прогресс-тест			
Индивидуальные консультации с куратором			

Модуль 5 Январь 2027 года	Модуль «Ботаника»		
	Ожидаемые результаты обучения:		
	Ученик после освоения блока:		
	- Описывает эволюцию высших растений (выход на сушу, появление тканей, проводящей системы, семян, цветка) - Классифицирует ткани растений (покровные, образовательные, проводящие, основные, механические, выделительные), связывает строение с функцией - Сравнивает первичное и вторичное строение корня и стебля, объясняет работу камбия и образование годичных колец - Узнает метаморфозы побега и корня (корневище, клубень, луковицу, усик, колючку, корнеплод), объясняет их адаптивное значение - Объясняет симбиоз растений с грибами (арбускулярная и эктомикориза), решает задачи на приспособления растений к условиям среды		
	№	Формат занятия	Тема занятия
		<i>Предзаписанная лекция</i>	Гистология и физиология человека
1	<i>Семинар</i>	Пробный региональный этап ВсОШ	Разбор пробного регионального этапа ВсОШ.
2	<i>Семинар</i>	Гистология и физиология человека	Периферические эндокринные железы. Анатомия, гистология и физиология щитовидной железы, паращитовидных желез, надпочечников и поджелудочной железы. Строение и функция гормонов периферических желез. Домашнее задание.



Онлайн-курсы



Ассоциация
победителей
олимпиад



	Предзаписанная лекция	Гистология и физиология человека	Строение зрительного анализатора. Глазное яблоко и его оболочки. Обонятельный анализатор. Домашнее задание.
3	Семинар	Гистология и физиология человека	Типы рецепторов. Виды чувствительности. Строение зрительного и слухового анализаторов. Вестибулярный анализатор. Домашнее задание.
4	Семинар	Ботаника	Происхождение высших растений. Эволюция растительного мира и ее отголоски в современной флоре. Домашнее задание.
	Предзаписанная лекция	Ботаника	Классификация тканей, меристемы. Анатомо-топографические зоны в побеге и корне. Ткани, находящиеся в этих зонах. Методика приготовления срезов. Основные реагенты для окраски тканей растений. Строение первичного и вторичного корня, строение различных двудольных и однодольных растений.
5	Семинар	Анатомия растения	Ткани растений. Основные типы тканей и выполняемые ими функции. Домашнее задание.
6	Семинар	Побег	Вегетативные органы растения: побег. Особенности строения побега, его видоизменения. Анатомия стебля растения, описание анатомических срезов стебля растения и особенностей строения стебля растений разных экологических групп. Домашнее задание.



Онлайн-курсы

Ассоциация
победителей
олимпиад

	Предзаписанная лекция	Ботаника	Общая схема строения стебля. Центральный цилиндр однодольных и двудольных растений.
7	Семинар	Лист	Вегетативные органы растения: лист. Особенности строения листа. Типы жилкования. Анатомия листа. Строение листа растений разных экологических групп. Краткое введение в фотосинтез. Влияние типа фотосинтеза на строение листа. Домашнее задание.
8	Семинар	Корень	Вегетативные органы растений, корень. Строение корневой системы однодольных и двудольных растений. Анатомия корня, вторичное утолщение. Домашнее задание.
	Дополнительное занятие 1 (для второго тарифа)	Вторичное утолщение корня и стебля	Сравнение первичного и вторичного строения. Как работает камбий: отложение вторичной ксилемы (древесины) и флоэмы (луба). Годичные кольца. Определение возраста растения по срезу.
	Дополнительное занятие 2 (для второго тарифа)	Метаморфозы корня и микориза	Корнеплоды (морковь, свекла), корневые клубни (батат), дыхательные корни (пневматофоры), ходульные корни. Симбиоз с грибами: арбускулярная микориза и эктомикориза. Значение для растения.
Прогресс-тест			
Индивидуальные консультации с куратором			

Модуль 6 Февраль 2027 года	Модуль «Ботаника»		
	Ожидаемые результаты обучения:		
	Ученик после освоения блока:		
	- Сравнивает жизненные циклы мхов, папоротников, хвощей, голосеменных и покрытосеменных (чередование поколений, доминирующая фаза, зависимость от воды, плоидность структур) - Составляет и читает формулу и диаграмму цветка, классифицирует соцветия - Различает типы плодов (сухие/сочные, вскрывающиеся/невскрывающиеся), связывает строение плода со способом распространения - Объясняет двойное оплодотворение у покрытосеменных, развитие зародыша и эндосперма (плоидность) - Решает олимпиадные задачи на определение растения по морфологическому описанию и на знание семейств однодольных и двудольных		
	№	Формат занятия	Тема занятия
		Предзаписанная лекция	Ботаника
1	Семинар	Ботаника	Разнообразие высших растений: их анатомия и морфология. Основы систематики. Мохообразные. Сосудистые споровые растения. Сосудистые семенные растения.
2	Семинар	Ботаника	Принципы работы с определителем растений. Домашнее задание.
	Предзаписанная лекция	Ботаника	Разбор регионального этапа ВсОШ. Метамерность и пазушное ветвление у семенных растений. Укороченные и удлиненные побеги. Функция почек в осуществлении роста побега. Строение стеблей и листьев. Анатомическое строение листа и стебля однодольных и двудольных растений. Вторичное утолщение у растений.

3	Семинар	Споровые растения	Споровые растения: мхи. Особенности строения, основные представители. Роль мхов в экологическом сообществе. Домашнее задание.
4	Семинар	Споровые растения	Споровые растения: папоротники и хвощи. Представители микрофиллярной ветки эволюции растений. Особенности жизнедеятельности и строения. Домашнее задание.
	Предзаписанная лекция	Анатомическое строение стебля	Разнообразие цветковых. Эволюция цветка, гипотезы его происхождения. ABCDE — модель цветка и ее открытие. Анатомия гинецея и андроцея. Типы гинецея. Типы опыления. Разнообразие плодов.
5	Семинар	Голосеменные	Голосеменные растения. Основные представители. Жизненный цикл голосеменных растений. Домашнее задание.
6	Семинар	Покрытосеменные	Покрытосеменные растения. Основные представители. Особенности жизнедеятельности. Домашнее задание.
	Предзаписанная лекция	Развитие семян	Развитие семян. Образование структур семени двудольных и однодольных растений. Семена двудольных и однодольных растений.
7	Семинар	Цветок	Формула цветка, типы соцветий. Плоды растений. Связь строения завязи и строения плода. Домашнее задание.
8	Семинар	Опыление	Опыление. Особенности оплодотворения, развитие зародыша и эндосперма. Пloidность



Онлайн-курсы



Ассоциация
победителей
олимпиад



			основных структур. Строение и развитие семян однодольных и двудольных растений. Плод. Морфология плода. Классификации плодов. Распространение плодов. Домашнее задание.
	Дополнительное занятие 1 (для второго тарифа)	Формулы и диаграммы цветка: практикум	Как читать и составлять формулу цветка (число чашелистиков, лепестков, тычинок, пестиков). Основные типы (О, Г, К, С, А, Р). Разбор формул для разных семейств.
	Дополнительное занятие 2 (для второго тарифа)	Классификация плодов и типы распространения	Сухие и сочные плоды: коробочка, боб, стручок, зерновка, орех, костянка, ягода, яблоко. Приспособления для распространения ветром, водой, животными. Решение задач на связь строения плода и способа распространения.
Прогресс-тест			
Индивидуальные консультации с куратором			

**Модуль 7
Март
2027 года**

Модуль «Анатомия и физиология растений. Введение в зоологию позвоночных»

Ожидаемые результаты обучения:

Ученик после освоения блока:

- Определяет орган растения и тип ткани по микрофотографии (анатомический срез), объясняет правила приготовления срезов
- Работает с дихотомическим определителем растений, определяет 5–6 растений по гербарному образцу или фото
- Объясняет световую и темновую фазы фотосинтеза, С3-, С4- и САМ-пути, роль Рубиско и фотодыхание
- Сравнивает хрящевых и костных рыб (скелет, жаберный аппарат, плавательный пузырь, чешуя, размножение), выделяет лучеперых и лопастеперых
- Решает олимпиадные задачи на энергетический выход фотосинтеза и на определение рыбы по описанию

№	Формат занятия	Тема занятия	Содержание занятия
	Предзаписанная лекция	Ботаника	Ткани растений
1	Семинар	Анатомия растений	Квиз по препаратам растений, определение органа растения и описание микроскопических фотографий. Правила приготовления срезов растений. Домашнее задание.
2	Семинар	Систематика растений	Систематика растительных организмов. Основные представители разных групп. Принципы определения растения, правила работы с определителем. Домашнее задание.
	Предзаписанная лекция	Физиология растений	Фотосинтез и минеральное питание растений.
3	Семинар	Физиология растений	Основы физиологии растений. Фотосинтез: темновая и световая фазы. Особенности

			фотосинтеза в разных экологических группах растений. Домашнее задание.
4	Семинар	Физиология растений	Минеральный обмен растительного организма. Домашнее задание.
	Предзаписанная лекция	Вторичноротые животные. Происхождение хордовых. Разнообразие животных	Характеристика группы вторичноротых. Особенности хордовых. Эволюционная история хордовых. Бесчерепные. Оболочники.
5	Семинар	Зоология позвоночных	Происхождение хордовых животных. Генеральный план строения хордового животного. Ланцетник, строение и особенности жизнедеятельности. Домашнее задание.
6	Семинар	Зоология позвоночных	Подтип Челюстноротые. Современные хрящевые рыбы (<i>Chondrichthyes</i>). Основные особенности хрящевых рыб. Выход рыб на сушу, как предпосылка образования тетрапод. Домашнее задание.
	Предзаписанная лекция	Рыбы. Происхождение тетрапод. Хрящевые и костные рыбы	Происхождение позвоночных животных. Примитивные позвоночные. Рыбы. Выход рыб на сушу.
7	Семинар	Зоология позвоночных	Костные рыбы (<i>Osteichthyes</i>). Подразделение на лучеперых (<i>Actinopterygii</i>) и лопастеперых (<i>Sarcopterygii</i>). Основные представители лучеперых. Домашнее задание.
8	Семинар	Зоология позвоночных	Процветание костистых рыб как залог успеха существования человечества. Лопастеперые.



Онлайн-курсы



Ассоциация
победителей
олимпиад



			Основные группы: двоякодышащие и кистеперые рыбы. Домашнее задание.
	Дополнительное занятие 1 (для второго тарифа)	Сравнение хрящевых и костных рыб	Классификация, строение скелета, жаберный аппарат, плавательный пузырь (есть/нет), тип чешуи, размножение. Акулы и скаты vs. лучеперые и лопастеперые. Решение задач на определение рыбы по описанию.
	Дополнительное занятие 2 (для второго тарифа)	Лопастеперые рыбы и происхождение тетрапод	Кистеперые (латимерия) и двоякодышащие (протоптерус). Строение конечностей — гомология с конечностями наземных позвоночных. Переходные формы: тиктаалик, ихтиостега. Ароморфозы для выхода на сушу.
Прогресс-тест			
Индивидуальные консультации с куратором			

Модуль 8 Апрель 2027 года	Модуль «Зоология позвоночных»		
	Ожидаемые результаты обучения:		
	Ученик после освоения блока:		
	- Сравнивает амниот и анамний, описывает основные ароморфозы рептилий, птиц и млекопитающих - Различает отряды амфибий, рептилий, птиц и млекопитающих по морфологическим и анатомическим признакам - Читает и составляет зубные формулы млекопитающих, определяет отряд и тип питания по черепу и зубам - Объясняет приспособления птиц к полету (скелет, дыхание, кровеносная система) и млекопитающих к разным средам обитания (конечности, терморегуляция, шерсть) - Решает олимпиадные задачи на эволюцию систем органов позвоночных, на определение таксона по описанию черепа или скелета, на экологические адаптации млекопитающих		
	№	Формат занятия	Тема занятия
		<i>Предзаписанная лекция</i>	Амфибии
1	<i>Семинар</i>	Зоология позвоночных	Строение примитивных и современных амфибий. Амниоты и анамнии. Отряды амфибий: Бесхвостые, Хвостатые, Безногие. Амниоты и анамнии, общее сравнение, преимущества каждой из групп. Сравнительная анатомия рыб и амфибий. Домашнее задание.
2	<i>Семинар</i>	Зоология позвоночных	Безногие амфибии, строение и особенности жизнедеятельности. Хвостатые амфибии, строение и особенности жизнедеятельности. Бесхвостые амфибии, строение и особенности жизнедеятельности. Домашнее задание.
	<i>Предзаписанная лекция</i>	Рептилии	Происхождение рептилий. Архозавры, динозавры. Современные рептилии.



Онлайн-курсы



Ассоциация
победителей
олимпиад



3	Семинар	Рептилии	Происхождение рептилий. Разбор строения и особенностей жизнедеятельности предковых форм филогенетической ветви архозавров. Домашнее задание.
4	Семинар	Рептилии	Разбор строения и особенностей жизнедеятельности современных представителей архозавров. Биоразнообразие современных архозавров. Домашнее задание.
	Предзаписанная лекция	Птицы	Птицы (Aves). Полет как биологическое явление. Приспособления птиц к полету. Разнообразие птиц как пример эволюционного приспособления к различным условиям среды.
5	Семинар	Птицы	Птицы (Aves). Разбор строения и особенности жизнедеятельности птиц. Скелет птиц. Предпосылки к появлению летающих животных. Полет как биологическое явление. Приспособления птиц к полету. Домашнее задание.
6	Семинар	Птицы	Разнообразие птиц как пример эволюционного приспособления к различным условиям среды. Систематика современных птиц. Домашнее задание.
	Предзаписанная лекция	Млекопитающие	Систематика и строение млекопитающих (Mammalia). Основные отряды млекопитающих.



Онлайн-курсы

Ассоциация
победителей
олимпиад

7	Семинар	Млекопитающие	Особенности строения и жизнедеятельности млекопитающих. Строение отдельных органов и систем органов млекопитающих животных. Домашнее задание.
8	Семинар	Млекопитающие	Систематика млекопитающих, разбор особенностей и определительных признаков основных отрядов млекопитающих, разбор зубных формул и внешнего вида черепов разных отрядов. Домашнее задание.
	Дополнительное занятие 1 (для второго тарифа)	Зубные формулы млекопитающих: углубленный практикум	Как читать формулу (I, C, P, M). Расшифровка по черепу. Отряды: грызуны (растущие резцы), хищные (хищнические зубы), приматы, копытные. Определение отряда и типа питания по черепу и зубам.
	Дополнительное занятие 2 (для второго тарифа)	Экологические группы млекопитающих: адаптации	Конечности и способы передвижения (бег, прыжки, лазание, рытье, плавание, полет). Терморегуляция: шерстяной покров, потовые железы, размер ушей (правило Аллена). Зимняя спячка и миграции. Решение задач на приспособления.
Прогресс-тест			
Индивидуальные консультации с куратором			