



Программа занятий Школы АПО по биологии в 2023/24 учебном году
10–11 классы

<p>Сентябрь 2023 года</p>			<p>Цели месяца:</p> <p>обучающийся понимает:</p> <ul style="list-style-type: none"> • особенности строения различных классов биологических соединений; • основные свойства биологических соединений; • принципы строения биологических полимеров, свойства их мономеров; • основы ферментативной кинетики; <p>обучающийся умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> • узнавать структурную формулу липида, аминокислоты, углевода; • определить уровень организации молекулы; • делать вывод об основных функциях биологических молекул. 		
№	Дата	Время	Формат занятия	Тема занятия	Содержание занятия
1	09.09	—	<i>Входное тестирование</i>	Входное тестирование	Индивидуальная диагностика, решение заданий на платформе.
2	10.09	—	<i>Предварительно записанная лекция</i>	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.





3	11.09	18:00–19:30	Семинар	Что такое олимпиады по биологии	Уровни олимпиад по биологии в 2023/24 учебном году. Этапы Всероссийской олимпиады школьников. Особенности перечневых олимпиад.
4	13.09	18:00–19:30	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.
5	17.09	—	Предварительно записанная 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 мира РНК.
6	18.09	18:00–19:30	Семинар	Основные классы биохимических соединений: липиды	Структура и разнообразие липидов. Роль липидов в организме.
7	20.09	18:00–19:30	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.





8	23.09	По согласованию	Собеседование	Индивидуальное собеседование	Определение целей и планирование индивидуальной траектории обучения. <i>На собеседовании желательно присутствие родителей.</i>
9	24.09	—	Предварительно записанная лекция	Ферменты — белковые катализаторы	Строение и свойства ферментов. Витамины — коферменты ферментов. Основы кинетики ферментативной реакции. Уравнение Михаэлиса-Ментен.
10	25.09	18:00–19:30	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.
11	27.09	18:00–19:30	Семинар	Ферменты	Кинетика ферментативного катализа. Конкурентное и неконкурентное ингибирование. Основы кинетики ферментативной реакции. Уравнение Михаэлиса-Ментен.
12	02.10	По согласованию	День индивидуальных консультаций	Индивидуальные консультации	Формирование методического сопровождения по пройденному материалу, консультация по участию в олимпиадах по биологии.

Материалы методического сопровождения:

- Нельсон Д., Кокс М. Основы биохимии Ленинджера. М., 2010. Т.1. Главы 1–10);
- Биохимия: учебник для вузов / Под ред. Е.С. Северина. 5-е изд., 2009. Разделы 1–3, 8–9;
- Альбертс Б., Джонсон А., Льюис Д., Рэфф М., Робертс К., Уолтер П. Молекулярная биология клетки. М., 1994. Т.1. Главы 1–4;
- Льюин Б. Клетки. М., 2011. Глава 1.





Октябрь 2023 года

Цели месяца:

обучающийся **понимает:**

- принцип работы и применение основных методов молекулярной биологии и биохимии;
- принципы построения метаболических путей;
- основные реакции метаболических путей;
- основные пути катаболизма и анаболизма веществ;
- центральную догму молекулярной биологии;

обучающийся **умеет:**

- описывать метаболические пути клетки;
- анализировать результаты основных методов молекулярной биологии и биохимии;
- описывать основные матричные процессы в клетке.

№	Дата	Время	Формат занятия	Тема занятия	Содержание занятия
1	04.10	18:00–19:30	Семинар	Решение заданий по пройденным темам	Решение заданий на тему: «Основные классы органических соединений», «Ферменты».
2	08.10	—	Предварительно записанная 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.
3	09.10	18:00–19:30	Семинар	Биологические мембраны	Проницаемость билипидного слоя для биологически важных молекул. Белки-каналы и





					белки-переносчики. Каналы в почках, мышцах. Секретия белков в клетке, этапы секретии.
4	11.10	18:00–19:30	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.
5	15.10	—	Предварительно записанная лекция	Метаболические пути	Синтез заменимых аминокислот из продуктов гликолиза и цикла Кребса. Синтез мочевины.
6	16.10	18:00–19:30	Семинар	Обмен белков	Обмен белков, синтез заменимых аминокислот. Пути использования аминокислот в тканях. Азотистый баланс. Синтез мочевины.
7	18.10	18:00–19:30	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.
8	23.10	18:00–19:30	Семинар	Методы исследования биохимических образцов	Современные методы исследований в биохимии. Центрифугирование, электрофорез, вестерн-блоттинг, иммунопреципитация, гель-фильтрация.
9	25.10	18:00–19:30	Семинар	Разбор пробного МЭ (муниципального этапа ВсОШ) по биологии	Разбор пробного МЭ по биологии.





10	29.10	—	<i>Предварительно записанная лекция</i>	Центральная догма молекулярной биологии	Устройство генетического аппарата. Основные матричные процессы, протекающие в клетке.
11	30.10	18:00–19:30	<i>Семинар</i>	Центральная догма молекулярной биологии	Матричные процессы в клетке. Химическое строение нуклеиновых кислот. Центральная догма молекулярной биологии.
12	01.11	По согласован ию	<i>День индивидуальных консультаций</i>	Индивидуальные консультации	Формирование методического сопровождения по пройденному материалу, консультация по участию в олимпиадах по биологии.

Материалы методического сопровождения:

- Нельсон Д., Кокс М. Основы биохимии Ленинджера. М., 2010. Т.1. Главы 11–12, Т.2. Главы 13–16, 19, 22–23, Т.3. Глава 24;
- Биохимия: учебник для вузов / Под ред. Е.С. Северина. 5-е изд., 2009. Разделы 4, 6–7, 10;
- Альбертс Б., Джонсон А., Льюис Д., Рэфф М., Робертс К., Уолтер П. Молекулярная биология клетки. М., 1994. Т.1. Главы 4–7, Т.2. Главы 10, 14;
- Льюин Б. Клетки. М., 2011 Главы 2–4..





Ноябрь 2023 года

Цели месяца:

обучающийся **понимает:**

- особенности матричных процессов, происходящих в клетке;
- принципы регуляции клеточного цикла;
- логику молекулярных процессов, приводящих к изменению клеточных процессов;

обучающийся **умеет:**

- описывать матричные процессы в клетке;
- анализировать схемы молекулярных взаимодействий.

№	Дата	Время	Формат занятия	Тема занятия	Содержание занятия
1	05.11	—	Предварительно записанная лекция	Репликация ДНК	Устройство репликативной вилки. Ферменты репликации. Процессивность полимераза.
2	06.11	18:00–19:30	Семинар	Репликация ДНК	Общая схема репликативной вилки. Ферменты, участвующие в процессе. Хеликазы. Белки, стабилизирующие ssDNA.
3	08.11	18:00–19:30	Семинар	Репликация ДНК	Праймирование у прокариот и эукариот. ДНК-полимераза и ее активности. Инициация репликации. Ориджин прокариот, ограничение активности Ori. Проблема недорепликации концов хромосом. Структура теломера. Теломераза.
4	12.11	—	Предварительно записанная лекция	Связь репликации с клеточным циклом	Регуляция клеточного цикла: циклины и циклин-зависимые киназы. Проблема репликации концов ДНК.





5	13.11	18:00–19:30	Семинар	Связь репликации с клеточным циклом	Клеточный цикл. Регуляция клеточного цикла. Характеристика фаз клеточного цикла.
6	15.11	18:00–19:30	Профориентаци-онный семинар	Профориентационный семинар	Встреча с представителями ведущих вузов Москвы по направлению «Биология». Лабораторное направление.
7	19.11	—	Предварительно записанная лекция	Созревание РНК	Основные виды РНК в клетке. Процессы модификации и созревания различных типов РНК.
8	20.11	18:00–19:30	Семинар	Созревание РНК	Матричная РНК. Процессинг мРНК у эукариот: кэпирование, сплайсинг и сшивание экзонов, полиаденилирование. Общий механизм сплайсинга. Структура лассо.
9	22.11	18:00–19:30	Семинар	Созревание РНК	Механизм и биологическая функция альтернативного сплайсинга. Процессинг тРНК и рРНК.
10	26.11	—	Предварительно записанная лекция	Транскрипция	Механизм транскрипции у прокариот и эукариот. Инициация, элонгация, терминация транскрипции. Регуляция транскрипции прокариот: опероны.
11	27.11	18:00–19:30	Семинар	Транскрипция	Типы полимераз. Строение промотора. Терминация транскрипции. Промоторы полимераз I и III и механизмы инициации транскрипции с них. Транскрипция у прокариот.





12	29.11	По согласованию	День индивидуальных консультаций	Индивидуальные консультации	Формирование методического сопровождения по пройденному материалу, консультация по участию в олимпиадах по биологии.
Материалы методического сопровождения:					
<ul style="list-style-type: none">• Нельсон Д., Кокс М. Основы биохимии Ленинджера. М., 2010. Т.3. Глава 24–28;• Биохимия: учебник для вузов / Под ред. Е.С. Северина. 5-е изд., 2009. Раздел 3;• Альбертс Б., Джонсон А., Льюис Д., Рэфф М., Робертс К., Уолтер П. Молекулярная биология клетки. М., 1994. Т.1. Главы 4–7 Т.2. Главы 8–9;• Льюин Б. Гены. Пер. 9-го англ. изд. М., 2012;• Льюин Б. Клетки. М., 2011 Главы 6, 11.					





Декабрь 2023 года

Цели месяца:

обучающийся **понимает:**

- концепцию генетического кода;
- молекулярные процессы, регулирующие синтез белка;
- ключевые понятия генетики;
- основные закономерности в генетике;
- законы Менделя;

обучающийся **умеет:**

- решать комплексные генетические задачи;
- различать между собой разные типы взаимодействий генов.

№	Дата	Время	Формат занятия	Тема занятия	Содержание занятия
1	03.12	—	Предварительно записанная лекция	Трансляция	Генетический код и его свойства. Строение и цикл рибосомы. Инициация, элонгация и терминация трансляции.
2	04.12	18:00–19:30	Семинар	Трансляция	Строение и функции рРНК. Кодон и антикодон. Инициация, элонгация и терминация транскрипции.
3	06.12	18:00–19:30	Семинар	Решение заданий	Решение заданий по теме «Молекулярная биология».
4	10.12	—	Предварительно записанный онлайн-практикум	Онлайн-практикум «Полимеразная цепная реакция, электрофорез ДНК в агарозном геле»	Расчет смеси ПЦР, подбор оптимальной температуры отжига праймеров, расчет молекулярной массы продуктов ПЦР. Негативные и позитивные контроли.





5	11.12	18:00–19:30	Семинар	КУБИк, подготовка	КУБИк — командная ученическая биологическая игра. Подготовка команд к защите.
6	13.12	18:00–19:30	Семинар	КУБИк	КУБИк — командная ученическая биологическая игра. Защита поставленной задачи по группам.
7	17.12	—	Предварительно записанная лекция	Основы генетики. Типы доминирования	Понятие гена, аллеля. Законы Менделя. Неполное доминирование, кодоминирование.
8	18.12	18:00–19:30	Семинар	Основы генетики	Понятие гена и аллели. Открытие генов. Законы Менделя. Первый закон. Второй закон. Третий закон. Множественный аллелизм. Наследование групп крови.
9	20.12	18:00–19:30	Семинар	Решение генетических задач	Применение генетических закономерностей для решения комплексных задач.
10	24.12	—	Предварительно записанная лекция	Взаимодействие генов	Логика взаимодействия генов: комплементарность, эпистаз и полимерия. Расщепления по фенотипу и генотипу при взаимодействии генов. Биохимическая основа взаимодействия генов.
11	25.12	18:00–19:30	Семинар	Взаимодействие генов	Взаимодействие генов. Типы взаимодействия генов: комплементарность, эпистаз, полимерия.





12	27.12	По согласованию	День индивидуальных консультаций	Индивидуальные консультации	Формирование методического сопровождения по пройденному материалу, консультация по участию в олимпиадах по биологии.
----	-------	-----------------	----------------------------------	-----------------------------	--

Материалы методического сопровождения:

- Нельсон Д., Кокс М. Основы биохимии Ленинджера. М., 2010. Т.3. Глава 24–28;
- Биохимия: учебник для вузов / Под ред. Е.С. Северина. 5-е изд., 2009. Раздел 3;
- Альбертс Б., Джонсон А., Льюис Д., Рэфф М., Робертс К., Уолтер П. Молекулярная биология клетки. М., 1994. Т.1. Главы 4–7 Т.2. Главы 8–9;
- Льюин Б. Клетки. М., 2011 Главы 6, 11;
- Льюин Б. Гены. Пер. 9-го англ. изд. М., 2012;
- Клаг У.С. Основы генетики. М., 2007.





Январь 2024 года

Цели месяца:

обучающийся **понимает:**

- принцип наследования, сцепленного с полом;
- основы популяционной генетики;
- отличия растительной и животной клетки;
- логику физико-химических процессов, происходящих в растительной клетке;
- процессы, происходящие во время фотосинтеза;

обучающийся **умеет:**

- решать комплексные генетические задачи;
- описывать схему фотосинтеза;
- рисовать основные анаболические пути растительной клетки.

№	Дата	Время	Формат занятия	Тема занятия	Содержание занятия
1	07.01	—	Предварительно записанная лекция	Хромосомная теория наследственности	Организация генетического аппарата у про- и эукариот. Сцепление генов, группы сцепления. Наследование, сцепленное с полом.
2	08.12	18:00–19:30	Семинар	Хромосомная теория наследственности	Понятие сцепления. Открытие групп сцепления. Хромосомная теория наследственности. Конъюгация и кроссинговер. Наследование, сцепленное с полом.
3	10.01	18:00–19:30	Семинар	Решение генетических задач	Применение генетических закономерностей для решения комплексных задач.





4	14.01	—	Предварительно записанная лекция	Популяционная генетика	Закон Харди-Вайнберга и отклонения от него. Частоты аллелей в популяции. Нарушения условий панмиктической популяции.
5	15.12	18:00–19:30	Семинар	Популяционная генетика	Расчет частоты аллеля. Закон Харди-Вайнберга. Отклонения от закона Харди-Вайнберга.
6	17.01	18:00–19:30	Семинар	Разбор пробного РЭ (регионального этапа ВсОШ) по биологии	Разбор пробного РЭ по биологии.
7	21.01	—	Предварительно записанная лекция	Основные особенности растительной клетки	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.
8	22.12	18:00–19:30	Семинар	Растительная клетка	Общая схема организации растительной клетки. Строение и функции клеточной стенки. Пластиды: разнообразие, формирование, функции.





9	24.01	18:00–19:30	Семинар	Растительная клетка	Понятие осмоса. Суть процесса и значение. Растительная клетка как осмотическая система. Осмотическое и тургорное давление. Химический потенциал воды и водный потенциал клетки.
10	28.01	—	Предварительно записанная лекция	Фотосинтез и минеральное питание	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.
11	29.01	18:00–19:30	Семинар	Фотосинтез	Определение и основные закономерности фотосинтеза. Строение, спектры поглощения, функции, распространение основных пигментов фотосинтеза (хлорофиллы, каротиноиды, фикобилины). Световая и темновая фазы фотосинтеза. Локализация и этапы цикла Кальвина. Биологическая суть и основные реакции карбоксилирования, восстановления, регенерации.
12	31.01	По согласованию	День индивидуальных консультаций	Индивидуальные консультации	Формирование методического сопровождения по пройденному материалу, консультация по участию в олимпиадах по биологии.

Материалы методического сопровождения:





- Льюин Б. Гены. Пер. 9-го англ. изд. М., 2012;
- Клаг У.С. Основы генетики. М., 2007;
- Зитте П., Вайлер Э.В., Кадерайт Й.В., Брезински и др. Ботаника: в 4 томах. Том 3. М., 2007. Главы 6.4, 6.5;
- Ермаков И.П. Физиология растений М. 2005. Глава 3.





Февраль 2024 года

Цели месяца:

обучающийся **понимает:**

- гормональную регуляцию растений;
- стелярную теорию;
- строение растительных тканей;
- строение цветка и генетическую модель закладки генеративных органов;
- разнообразие и основные свойства пигментов растений;

обучающийся **умеет:**

- определять тип стелы растения по срезу побега;
- распознавать группы пигментов;
- определять типы плодов.

№	Дата	Время	Формат занятия	Тема занятия	Содержание занятия
1	04.02	—	Предварительно записанная лекция	Регуляция жизни растений: гормоны и фоторецепторы	Модельный объект физиологии растений: Arabidopsis thaliana. Гормоны растений (ауксины, цитокинины, гиббереллины, этилен, АБК). Роль фоторецепторов в жизни растения. Принципиальный механизм влияния регуляторных молекул на экспрессию генов.
2	05.02	18:00–19:30	Семинар	Регуляция жизни растений: гормоны и фоторецепторы	Модельные объекты физиологии растений. Принципы выбора модельных организмов. Гормоны растений. Цитокинины, ауксин.





3	07.02	18:00–19:30	Семинар	Регуляция жизни растений: гормоны и фоторецепторы	Гиббереллины. Абсцизовая кислота (АБК). Этилен. Фоторецепторы.
4	11.02	—	Предварительно записанная 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.
5	12.02	18:00–19:30	Семинар	Анатомия растений	Классификация растительных тканей. Строение и клеточный состав основных тканей растения. Покровная, образовательная, выделительная, проводящая, основная, запасаящая ткани. Первичный и вторичный рост.
6	14.02	18:00–19:30	Семинар	Разбор пробного варианты олимпиады «Ломоносов»	Разбор пробного варианты олимпиады «Ломоносов».
7	18.02	—	Предварительно записанная лекция	Размножение растений	Разнообразие цветковых. Эволюция цветка, гипотезы его происхождения. ABCDE — модель цветка и ее открытие. Анатомия гинецея и андроцея. Типы гинецея. Типы опыления. Разнообразие плодов.
8	19.02	18:00–19:30	Семинар	Размножение растений	Разнообразие цветковых растений. Эволюция цветка, гипотезы его происхождения. ABCDE — модель цветка и ее открытие.





9	21.02	18:00–19:30	Семинар	КУБИк, подготовка	КУБИк — командная ученическая биологическая игра. Подготовка команд к защите.
10	25.02	—	Предварительно записанный онлайн-практикум	Практикум. Физиология растений: фотосинтез	Разделение пигментов листа по Краусу, реакция Красновского. Основы хроматографии. Идентификация пигментов на хроматограмме.
11	26.02	18:00–19:30	Семинар	КУБИк	КУБИк — командная ученическая биологическая игра. Защита поставленной задачи по группам.
12	28.02	По согласованию	День индивидуальных консультаций	Индивидуальные консультации	Формирование методического сопровождения по пройденному материалу, консультация по участию в олимпиадах по биологии.

Материалы методического сопровождения:

- Зитте П., Вайлер Э.В., Кадерайт Й.В., Брезински и др. Ботаника: в 4 томах. Том 3. М., 2007. Глава 7.6;
- Ермаков И.П. Физиология растений М. 2005. Глава 7;
- Лотова Л.И. Ботаника. Морфология и анатомия высших растений. М., 2010. Главы 2–5.





Март 2024 года

Цели месяца:

обучающийся **понимает:**

- анатомию и физиологию пищеварительной и дыхательной систем;
- строение костей и их соединения;
- движения, совершающиеся в суставах;

обучающийся **умеет:**

- определять тип ткани по гистологическому микропрепарату;
- определять кости по изображению на основе 3D-модели;
- дифференцировать зубцы, интервалы и сегменты ЭКГ (электрокардиография);
- рассчитывать ЧСС (частоту сердечных сокращений) по ленте ЭКГ.

№	Дата	Время	Формат занятия	Тема занятия	Содержание занятия
1	03.03	—	Предварительно записанная лекция	Ткани и системы органов человека	Органы и системы органов человека. Их топография. Части тела и плоскости. Классификация, строение и функции тканей человека.
2	04.03	18:00–19:30	Семинар	Гистология	Общая гистология. Классификация эпителиальных тканей. Соединительные ткани (скелетные ткани, волокнистые ткани, кровь, жировая ткань).
3	06.03	18:00–19:30	Семинар	Гистология	Виды мышечной ткани. Понятие о саркомере. Строение нервной ткани. Нейрон и нейроглия. Введение в частную гистологию.





4	10.03	—	<i>Предварительно записанная лекция</i>	Опорно-двигательная система человека	Состав костей, их строение, гистология. Классификация костей. Строение скелета человека: осевой скелет (позвоночный столб, грудная клетка, череп), скелет верхней и нижней конечностей. Особенности скелета человека в связи с прямохождением. Строение скелетных и гладких мышц. Основные группы мышц.
5	11.03	18:00–19:30	<i>Семинар</i>	Опорно-двигательная система человека	Виды костей. Осевой скелет: череп, позвоночный столб, грудная клетка.
6	13.03	18:00–19:30	<i>Семинар</i>	Опорно-двигательная система человека	Кости пояса верхней конечности и кости свободной верхней конечности. Кости пояса нижней конечности и кости свободной нижней конечности. Соединения костей. Строение крупных суставов. Основные группы мышц.
7	17.03	—	<i>Предварительно записанная лекция</i>	Пищеварительная система человека	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.
8	18.03	18:00–19:30	<i>Семинар</i>	Пищеварительная система человека	Строение пищеварительной системы. Пищеварение в различных отделах желудочно-кишечного тракта. Анатомия, гистология и физиология пищевода, тонкой и толстой кишки.





9	20.03	18:00–19:30	Семинар	Пищеварительная система человека	Ферменты пищеварительной системы. Строение и функции печени. Портальная система. Анатомия, гистология и физиология печени, поджелудочной железы.
10	24.03	—	Предварительно записанная лекция	Дыхательная система	Анатомия верхних дыхательных путей, их функции. Голосовой аппарат, звукообразование. Легкие, их развитие, строение и функции. Понятие ацинуса и газообмен в респираторных отделах.
11	25.03	18:00–19:30	Семинар	Дыхательная система	Анатомия дыхательных путей. Листки плевры и плевральная полость. Гистология легкого, респираторные отделы легких. Физиология дыхания.
12	27.03	По согласованию	День индивидуальных консультаций	Индивидуальные консультации	Формирование методического сопровождения по пройденному материалу, консультация по участию в олимпиадах по биологии.

Материалы методического сопровождения:

- Юшканцева С.И., Быков В.Л. Гистология, цитология и эмбриология: атлас. 2006. 1–36 с;
- Быков В.Л. Цитология и общая гистология: учебник. 2002;
- Netter F.H. Atlas of human anatomy. 2003;
- Гайтон А.К., Холл Д.Э. Медицинская физиология. 2008. Главы 6, 9, 10–11, 62–65;
- Шмидт Р., Тевс Г. Физиология человека. 1996. Т. 1.: Глава II, Т. 2.: Глава VI, Т.3.: Глава VII;
- Гайворонский И.В., Ничипорук Г.И. Учебное пособие «Остеология». 2010;
- Гайворонский И.В., Ничипорук Г.И., Гайворонский А.И. «Анатомия и физиология человека». 2011. Главы 4–8.





Апрель 2024 года

Цели месяца:

обучающийся **понимает:**

- физиологию и строение нервной, сердечно-сосудистой и эндокринной систем;
- механизм мочеобразования;
- физиологию сенсорных систем;

обучающийся **умеет:**

- определять структуры сердца и основные сосуды;
- определять отделы центральной нервной системы;
- определять эффекты агонистов и антагонистов холино- и адренорецепторов;
- строить логические цепочки относительно дефицита и недостатка гормонов эндокринных желез.

№	Дата	Время	Формат занятия	Тема занятия	Содержание занятия
1	31.03	—	Предварительно записанная лекция	Сердечно-сосудистая система человека	Строение сердца и сосудов. Циркуляция крови в сердце. Сердечный цикл. Автоматия сердца. Нейрогуморальная регуляция работы сердца. Понятие ЭКГ. Сосуды, круги кровообращения.
2	03.04	18:00–19:30	Семинар	Сердечно-сосудистая система человека	Круги кровообращения. Анатомия и физиология сердца. Сердечный цикл. Проводящая система сердца. ЭКГ в норме и патологии. Расчет ЧСС по ЭКГ.
3	07.04	—	Предварительно записанная лекция	Нервная система человека	Нервная ткань, строение нейрона. Синапс. Анатомия спинного мозга. Головной мозг, отделы и функции. Вегетативная нервная система.





4	08.04	18:00–19:30	Семинар	Нервная система человека	Строение нейрона. Физиология синапса. Классификация нервной системы. Вегетативная нервная система: парасимпатический и симпатический отделы. Нейромедиаторы и их рецепторы.
5	10.04	18:00–19:30	Семинар	Нервная система человека	Строение центральной нервной системы: спинной и головного мозг. Анатомия отделов головного мозга и их функции. Спинномозговые нервы, черепно-мозговые нервы. Повреждение ЧМН (черепно-мозговых нервов).
6	14.04	—	Предварительно записанная лекция	Эндокринная система 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	15.04	18:00–19:30	Семинар	Эндокринная система человека	Гуморальная регуляция. Гипоталамо-гипофизарная система. Гормоны гипоталамуса и гипофиза, их строение и функции.





8	17.04	18:00–19:30	Семинар	Эндокринная система человека	Периферические эндокринные железы. Анатомия, гистология и физиология щитовидной железы, паращитовидных желез, надпочечников и поджелудочной железы. Строение и функция гормонов периферических желез.
9	21.04	—	Предварительно записанная лекция	Анализаторы	Строение зрительного анализатора. Глазное яблоко и его оболочки. Обонятельный анализатор.
10	22.04	18:00–19:30	Семинар	Выделительная и половая системы человека	Строение почек и мочевыводящих путей. Строение нефрона. Мочеобразование — фильтрация, секреция, реабсорбция. Нейрогуморальная регуляция мочеобразования и мочеотделения. Строение половой системы. Овариально-менструальный цикл.
11	24.04	18:00–19:30	Профориентационный семинар	Профориентационный семинар	Встреча с представителями ведущих вузов Москвы по направлению «Медицина».
12	28.04	По согласованию	День индивидуальных консультаций	Индивидуальные консультации	Формирование методического сопровождения по пройденному материалу, консультация по участию в олимпиадах по биологии.





Материалы методического сопровождения:

- Netter F.H. Atlas of human anatomy. 2003;
- Гайтон А.К., Холл Д.Э. Медицинская физиология. 2008. Главы 9–11, 25–28, 37–41, 47–57, 74–81;
- Шмидт Р., Тевс Г. Физиология человека. 1996. Т. 1.: Глава II–III, Т. 2.: Глава V, VI, Т.3.: Глава IX;
- Гайворонский И.В., Ничипорук Г.И., Гайворонский А.И. «Анатомия и физиология человека». 2011. Главы 4–6, 12–13.

