

Материалы для подготовки к участию в Международной олимпиаде молодёжи-2022 по направлению «Биология»

I. Перечень и содержание тем, списки рекомендованной литературы по темам

ТЕМА 1. РАЗНООБРАЗИЕ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ

1.1 Растения.

Основные особенности царства растений.

Внешнее и внутреннее строение цветковых растений.

Вегетативные органы растений: побег, корень, стебель, лист. Основные особенности внешнего строения вегетативных органов. Основные особенности строения и функции тканей растений (покровных, проводящих, основных, образовательных, механических). Внутреннее строение стеблей, корней и листьев в связи с их функциями. Видоизменения вегетативных органов.

Вегетативное размножение цветковых растений.

Строение цветков, основные виды соцветий. Опыление и оплодотворение у цветковых растений. Образование плодов и семян. Строение семян цветковых растений. Основные особенности жизнедеятельности семян. Прорастание семян, питание и рост проростка. Строение плода, виды плодов, значение плодов, распространение семян.

Отличительные признаки классов цветковых растений. Отличительные признаки семейств: крестоцветных, розоцветных, бобовых, пасленовых, сложноцветных, злаков, лилейных. Важнейшие представители каждого семейства.

Жизненный цикл высших растений.

Особенности строения моховидных, папоротников, голосеменных и цветковых. Особенности жизненного цикла у разных отделов высших растений. Основные представители разных отделов.

Основные эволюционные связи между отделами высших растений.

Водоросли: зелёные, красные, бурые. Основные отличительные особенности разных групп водорослей, их распространение и экология. Строение, местообитание, экология и жизненные циклы представителей зелёных водорослей: хлореллы, хламидомонады, спирогиры, улотрикса.

1.2 Грибы.

Общая характеристика царства грибов. Жизненные формы грибов. Основные особенности отделов царства грибов. Значение грибов в природе и жизни человека, основные практически важные представители царства грибов.

Лишайники. Строение лишайника, взаимодействие гриба и водоросли в составе лишайника.

Питание. Размножение. Экологическая роль лишайников.

1.3 Бактерии.

Строение и жизнедеятельность бактерий. Значение бактерий в природе и жизни человека. Основные практически важные представители царства бактерий, важнейшие заболевания, вызываемые бактериями.

1.4 Вирусы.

Особенности строения и жизнедеятельности вирусов. Важнейшие заболевания человека, вызываемые вирусами.

1.5 Одноклеточные эукариоты (простейшие).

Группы: саркодовые, фораминиферы, радиолярии, жгутиконосцы, инфузории, споровики – основные особенности строения. Представители этих групп: амёба-протей, арцелла, трипаносома, лейшмания, лямблия, малярийный плазмодий, дизентерийная амёба, вольвокс, эвглена. Основные особенности строения, жизнедеятельности, экологии, значение в жизни человека.

1.6 Животные.

Основные особенности животных. Про каждый из перечисленных далее типов и классов нужно знать: основные отличительные особенности, покровы тела, скелет и мускулатура (или другие приспособления для опоры и движения), тип полости тела (при наличии), питание и пищеварение, кровообращение (или другие приспособления для транспорта веществ), дыхание, выделение, нервная система и органы чувств, основные особенности размножения и жизненный цикл. Про более мелкие группы (отряды) – отличительные особенности. Основные особенности строения и образа жизни важнейших представителей. Экологическое и практическое значение представителей изучаемых групп, основные эволюционные связи между типами и классами животных.

Тип Кишечнополостные. Классы Гидроидные, Сцифоидные, Коралловые полипы.

Тип Плоские черви. Классы Ресничные черви, Сосальщики, Ленточные черви. Жизненные циклы печёночного сосальщика, бычьего и свиного цепня, эхинококка.

Тип Круглые черви. Жизненный цикл аскариды.

Тип Кольчатые черви. Классы Многощетинковые, Малощетинковые и Пиявки.

Тип Членистоногие. Классы Ракообразные, класс Паукообразные (отряды Пауки, Клещи, Скорпионы), класс Насекомые (отряды Чешуекрылые, Двукрылые, Жесткокрылые, Перепончатокрылые, Прямокрылые).

Тип Хордовые. Подтип Бесчерепные, класс Ланцетники. Подтип Позвоночные.

Класс Костные рыбы. Класс Хрящевые рыбы. Класс Земноводные, отряды Хвостатые, Бесхвостые.

Класс Пресмыкающиеся. Отряды Чешуйчатые Черепахи, Крокодилы.

Класс Птицы. Отряды куриные, кукушки, дневные хищники, совы, гусеобразные, пингвины, журавлеобразные, страусообразные, воробьинообразные, голубеобразные, стрижеобразные, ржанкообразные, аистообразные – основные особенности, связанные с образом жизни.

Класс Млекопитающие. Отряды: Однопроходные, Сумчатые, Насекомоядные, Рукокрылые, Грызуны, Хищные, Ластоногие, Китообразные, Парнокопытные, Непарнокопытные, Приматы.

Литература.

Школьные учебники:

Беркинблит М.Б., Глаголев С.М., Малеева Ю.В., Чуб В.В. Биология. 6 класс (любое издание).

Серебрякова Т.И., Еленевский А.Г., Гуленкова М.А. и др. Биология. Растения, бактерии, грибы и лишайники. 6-7 классы М.: Просвещение, 1992.

Дольник В.Р., Козлов М.А. Зоология. Беспозвоночные. 7 класс (любое издание).

Дольник В.Р., Козлов М.А. Зоология. Хордовые. 8 класс (любое издание).

Дополнительная литература по темам «Растения, грибы, бактерии»

Рейвн П., Эверт Р., Айкхорн С. Современная ботаника. В 2-х т. Пер. с англ. - М.: Мир, 1990.

Ботаника. Учебник для фармацевтических вузов - Яковлев Г.П., Челомбитько В.А. (любое издание).

Дополнительная литература по теме «Животные»:

Догель В.А. Зоология беспозвоночных. М.: URSS, 2017.

Барнс Р., Кейлоу П., Олив П., Голдинг Д. Беспозвоночные. Новый обобщённый подход. Пер. с англ. - М.: Мир, 1992.

Шарова И.Х. Зоология беспозвоночных: Учебник для студентов высших учебных заведений М.: Владос, 2003.

Наумов Н.П., Карташёв Н.Н. Зоология позвоночных. М.: Высшая школа, 1979.

ТЕМА 2. ЧЕЛОВЕК И ЕГО ЗДОРОВЬЕ

2.1 Ткани.

Ткани (эпителиальные, соединительные, мышечные и нервная) и их основные разновидности: основные особенности строения, функции и расположение в организме.

2.2 Опорно-двигательный аппарат.

Строение скелета человека, функции скелета и костей. Соединения костей: неподвижные, полуподвижные, суставы. Химический и тканевый состав, макроскопическое строение, рост костей.

Скелетные мышцы, их строение, тканевый состав и функции. Крупные мышцы организма человека – их расположение и движения, за которые они отвечают. Нервная регуляция деятельности мышц. Утомление мышц. Адаптация мышц к нагрузкам.

Травмы опорно-двигательного аппарата (переломы, вывихи, растяжения) – их основные особенности и меры первой помощи.

2.3 Кровь и кровообращение.

Внутренняя среда организма: кровь, тканевая жидкость, лимфа. Функции и взаимосвязь компонентов внутренней среды. Основные компоненты плазмы крови, поддержание постоянства её состава. Форменные элементы крови, их основные особенности. Эритроциты, строение и функции, нарушения функций эритроцитов. Лейкоциты и иммунитет. Искусственная иммунизация и её значение. Группы крови и их взаимодействие. Тромбоциты и механизм свёртывания крови.

Кровообращение. Органы кровообращения: сердце и сосуды (артерии, капилляры, вены). Большой и малый круги кровообращения, артерии и вены, снабжающие кровью крупные органы. Сердце, его строение и работа. Автоматия сердца. Принципы нервной и гуморальной регуляции деятельности сердца и тонуса сосудов. Давление крови и пульс. Виды кровотечений и меры первой помощи при них.

2.4 Дыхательная система.

Органы дыхания, их строение и функции. Голосовой аппарат. Газообмен в легких и тканях. Дыхательные движения. Ёмкость лёгких, лёгочные объёмы. Регуляция дыхания. Первая помощь при нарушениях дыхания.

2.5 Пищеварительная система.

Строение органов пищеварения. Пищеварение в полости рта. Строение и виды зубов. Состав и функции слюны. Глотание. Пищеварение в желудке. Пищеварение и всасывание в тонком кишечнике. Печень, поджелудочная железа и их роль в пищеварении. Функции толстого кишечника и кишечной микрофлоры. Нервная регуляция пищеварения.

2.6 Выделительная система.

Органы разных систем, выполняющие выделительную функцию. Строение и функции органов выделительной системы. Нефрон и основные процессы, происходящие в разных его частях. Регуляция выделения, связь работы почек с регуляцией давления крови.

2.7 Кожа и терморегуляция.

Строение и функции кожи. Терморегуляция, роль различных органов в поддержании температуры организма. Значение повышения температуры при инфекционных заболеваниях. Перегрев, переохлаждение, ожоги, обморожения – меры первой помощи.

2.8 Нервная система.

Рефлекторный принцип деятельности нервной системы. Строение и функции спинного мозга и отделов головного мозга: продолговатого, среднего, промежуточного, мозжечка, больших полушарий. Периферическая нервная система. Вегетативный и соматический отделы нервной системы. Безусловные и условные рефлексы, их особенности. Сон как форма активности нервной системы, его значение.

2.9 Анализаторы.

Органы чувств и центральные отделы анализаторов: зрительного, слухового, вестибулярного, обонятельного, вкусового, кожно-мышечной чувствительности. Про каждый орган чувств – что за рецепторы там находятся и на какие сигналы они реагируют. Подробности строения глаза и уха. Близорукость и дальзорукость.

2.10 Железы внутренней секреции.

Принцип действия гормонов. Основные функции гормонов важнейших эндокринных органов: гипофиза, щитовидной железы, надпочечников, поджелудочной железы, половых желёз.

2.11 Размножение и развитие человека.

Строение и развитие половых клеток. Оплодотворение. Развитие зародыша человека. Особенности развития детского и юношеского организмов.

Литература.

Школьные учебники:

Колесов Д.В., Маш Р.Д., Беляев И.Н. Биология. 8 класс. Человек. М.: Дрофа, 2013.

Дополнительная литература по теме «Человек»:

Каменский А.А. Организм человека – просто о сложном. М.: Дорфа, 2007.

Зильбернагель С., Деспопулос А. Наглядная физиология. М.: Бином, 2013.

А.Г. Камкин, А.А. Каменский. Фундаментальная и клиническая физиология М.: Бином, 2004.

ТЕМА 3. СОСТАВ И СТРОЕНИЕ КЛЕТКИ

3.1 Химический состав клетки.

Содержание химических элементов в клетке. Вода и другие неорганические вещества, их роль в жизнедеятельности клетки. Органические вещества: липиды, углеводы, белки, нуклеиновые кислоты, нуклеотиды: их структура и функции.

3.2 Основы цитологии.

Основные положения современной клеточной теории. Основные компоненты эукариотической клетки, строение, состав и функции основных органоидов. Различия между клетками прокариот и эукариот, особенности клеток растений, животных, грибов, органоиды, характерные для изучаемых в школе протистов.

3.3 Обмен веществ в клетке.

Процессы пластического и энергетического обмена, их взаимосвязь. Фотосинтез, гликолиз, клеточное дыхание – значение этих процессов, основные этапы, реагенты, продукты и условия протекания. Важнейшие виды брожения и хемосинтеза, кто их осуществляет, экологическое значение этих процессов. Репликация ДНК, синтез РНК – основные закономерности этих процессов. Реакции матричного синтеза. Генетический код, его свойства. Синтез белка. Основные особенности структуры генов и регуляции их работы у бактерий и эукариот.

ТЕМА 4. РАЗМНОЖЕНИЕ И РАЗВИТИЕ

4.1 Деление эукариотических клеток.

Стадии клеточного цикла. Митоз и мейоз, стадии этих процессов. Место мейоза в жизненном цикле разных групп эукариот. Развитие половых клеток млекопитающих.

4.2 Эмбриональное развитие.

Основные стадии эмбрионального развития животных. Зародышевые листки. Взаимодействие частей развивающегося зародыша, основные закономерности эмбриональной дифференцировки.

ТЕМА 5. ОСНОВЫ ГЕНЕТИКИ

5.1 Закономерности наследственности.

Моно- и дигибридное скрещивание. Законы наследственности, установленные Г. Менделем. Доминантные и рецессивные признаки. Аллельные гены. Фенотип и генотип. Гомозигота и гетерозигота. Единообразие первого поколения. Закон расщепления признаков. Статистический характер явлений расщепления. Цитологические основы единообразия первого поколения и расщепления признаков во втором поколении. Закон независимого наследования и его цитологические основы. Сцепленное наследование. Нарушение сцепления при кроссинговере. Генетика пола.

5.2 Закономерности изменчивости.

Модификационная, комбинативная и мутационная изменчивость. Мутации, их причины и виды, значение в эволюции, селекции и медицине. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости.

5.3 Основы популяционной генетики.

Закон Харди-Вайнберга и расчёты на его основе.

5.4 Селекция.

Основные методы селекции, особенности селекции животных, растений и микроорганизмов.

ТЕМА 6. БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭВОЛЮЦИЯ

6.1 Закономерности эволюции.

Теория Ламарка. Основные положения эволюционного учения Ч. Дарвина. Понятие о синтетической теории эволюции (неодарвинизме). Факторы эволюции: мутации, дрейф генов, изоляция, естественный отбор. Формы естественного отбора. Видообразование, критерии вида.

Макроэволюция. Доказательства макроэволюции. Биологический прогресс и регресс. Ароморфоз, идиоадаптация, дегенерация.

6.2 История жизни на Земле.

Геохронологическая шкала – эры и основные периоды. Важнейшие события эволюции живых организмов, происходившие в каждом из этих периодов, их взаимосвязь и связь с изменениями абиотической среды. Ароморфозы, связанные с развитием каждой из крупных групп живых организмов.

6.3 Эволюция человека.

Систематическое положение человека. Особенности человекообразных обезьян, особенности рода Номо. Движущие силы антропогенеза: социальные и биологические факторы. Особенности предков современного человека: австралопитеков, человека умелого, человека прямоходящего. Неандертальцы и кроманьонцы. Основные расы современного человека, адаптивное значение расовых признаков.

ТЕМА 7. ОСНОВЫ ЭКОЛОГИИ

7.1 Экологические факторы.

Основные биотические и абиотические факторы, закономерности их действия на живые организмы. Комплексное действие факторов на организм, ограничивающие факторы, экологическая ниша.

7.2 Популяции и сообщества.

Понятия: популяция, сообщество, биоценоз, биогеоценоз (экосистема). Взаимосвязи популяций в биогеоценозе. Цепи питания. Правило экологической пирамиды. Саморегуляция. Смена биогеоценозов, закономерности сукцессии. Особенности агроценозов.

7.3 Человек и окружающая среда.

Важнейшие проблемы, связанные с взаимодействием человека и окружающей среды. Значение сохранения биоразнообразия. Основные виды особо охраняемых природных территорий.

Литература по темам 3-7:

Школьные учебники:

Каменский А.А., Криксунов Е.А., Пасечник В.В. Биология. 9 класс. Введение в общую биологию. (любое издание).

Биология. Общая биология. 10-11 классы. Профильный уровень. В 2 ч. Под ред. Шумного В.К., Дымшица Г.М. М.: Просвещение, 2012.

Дополнительная литература по теме «Состав и строение клетки»:

Льюин Б. Клетки М.: Бином, 2011.

Льюин Б. Гены М.: Бином, 2012.

Кольман Я., Рём К.Г. Наглядная биохимия (любое издание).

Марри Р., Греннер Д., Мейес П., Родуэлл В. Биохимия человека: В 2-х томах. (Любое издание).

Дополнительная литература по теме «Генетика»:

Глазер В.В., Ким А.И. и др. Задачи по современной генетике (Любое издание).
Генетика. Под ред. Иванова В.И. М.: ИКЦ "Академкнига", 2006.

Дополнительная литература по теме «Эволюция»:

А.В. Яблоков, А.Г. Юсуфов. Эволюционное учение (любое издание).

Марков А.В. Рождение сложности. Эволюционная биология сегодня. Неожиданные открытия и новые вопросы. М.: Астрель, 2004.

Марков А.В., Наймарк Е.А. Эволюция. Классические идеи в свете новых открытий М.: Corpus, 2014.

Еськов К.Ю. Удивительная палеонтология М.: Энас-книга, 2016.

Дополнительная литература по теме «Экология»:

Бигон М., Харпер Дж., Таунсенд К. Экология. Особи популяции и сообщества. В 2-х т. М.: Мир, 1989.

Одум Ю. Экология. В 2-х т. М.: Мир, 1986.

Дополнительная литература по всем разделам:

Д. Тейлор, Н. Грин, У. Стаут. Биология. М.: Бином, 2016.

Биология: Пособие для поступающих в вузы / Под ред. М. В. Гусева и А. А. Каменского. М.: Изд-во МГУ: Мир, 2002.

Биология. Пособие для поступающих в вузы. Под ред. Ярыгина В.Н. 6-е изд., М.: Высшая школа, 2003.

II. Интернет-ресурсы

- Элементы: [Электронный ресурс]. URL: <https://elementy.ru/>
- Биомолекула: [Электронный ресурс]. URL: <https://biomolecula.ru/>
- Sbio.info. Проект «Вся биология»: [Электронный ресурс]. URL: <https://sbio.info/>
- Биологический отдел Центра педагогического мастерства. (Интернет-портал для подготовки к биологическим олимпиадам): [Электронный ресурс]. URL: <https://biocpm.ru/>
- О факультете биологии и биотехнологии НИУ ВШЭ. Декан А.Г. Тоневицкий; 24.02.2021. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=IJRFbbTCILs>