# ПРОГРАММА ПИСЬМЕННОГО КОМПЛЕКСНОГО ЭКЗАМЕНА ДЛЯ ПОСТУПАЮЩИХ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НА ОБУЧЕНИЕ ПО ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «БИОЛОГИЯ И ХИМИЯ» (9 КЛАСС) В 2024 ГОДУ

## СОСТАВ ПИСЬМЕННОГО КОМПЛЕКСНОГО ЭКЗАМЕНА

| | Предмет | Количество баллов за предмет | Продолжительность вступительного испытания |
|---|---|---|---|
| **1** | **Биология, Химия** | 100 (50, 50) | 90 минут |
| **2** | **Математика** | 40 | 60 минут |
| **3** | **Русский язык** | 10 | 30 минут |

**Перечень и порядок учета индивидуальных достижений указан в конце документа.**

## БИОЛОГИЯ

### РАЗДЕЛ I. СОДЕРЖАНИЕ ОСНОВНЫХ ТЕМ

1. Биология как наука. Методы биологии.

1.1. Роль биологии в формировании современной естественнонаучной картины мира, в практической деятельности людей. Наблюдение, описание, измерение биологических объектов.

2. Основные признаки живых организмов.

2.1. Клеточное строение организмов как доказательство их родства, единства живой природы. Вирусы – неклеточные формы жизни.

2.2 Одноклеточные и многоклеточные организмы. Ткани, органы, системы органов растений и животных.

3. Разнообразие органического мира.

3.1. Царство Бактерии. Роль бактерий в природе, жизни человека. Бактерии – возбудители заболеваний растений, животных, человека.

3.2. Царство Грибы. Строение, питание, разнообразие. Размножение шляпочных (базидиальных) грибов. Плесневые грибы: гриб-мукор, гриб-пеницилл. Дрожжевые грибы. Грибы-паразиты: заболевания животных, растений и человека, вызываемые грибами. Понятие симбиоза. Микориза.

3.3. Лишайники. Внешнее строение: кустистые, листоватые, накипные лишайники. Внутреннее строение: взаимодействие водорослей и грибов в составе слоевища

лишайника. Размножение, значение лишайников.

3.4. Царство Растения.

3.4.1. Низшие растения. Водоросли как сборная экологическая группа. Типы строения вегетативного тела. Отделы: Зеленые, Бурые и Красные водоросли, представители, особенности строения и размножения.

3.4.2. Высшие растения. Мхи. Хвощи. Плауны. Папоротниковидные. Голосеменные. Покрытосеменные. Общая характеристика, условия обитания, основные представители, половой и бесполый способы размножения, значение в природе и для человека.

3.4.3. Органы цветкового растения. Корень. Побег. Лист. Внешнее строение листа — листовая пластинка, черешок. Типы листьев: черешковые, сидячие, простые и сложные листья. Жилкование, листорасположение. Испарение воды. Видоизменение листьев.

Листопад, его значение. Вечнозеленые растения.

Стебель. Функции, строение (внешнее и внутреннее). Рост стебля в длину и в толщину.

Годичные кольца. Передвижение по стеблю воды и питательных веществ.

Видоизмененные формы побега (корневище, клубень, луковица, клубнелуковица).

Корень, внутренние и внешние строение. Функции, видоизменение корней.

3.4.4. Вегетативное размножение побегами, корневищами, клубнями, луковицами, листьями, корневыми отпрысками. Значение вегетативного размножения в природе.

Искусственное вегетативное размножение. Черенкование, прививки.

3.4.5. Цветок и его строение. Типы цветков. Однополые и двуполые цветки, однодомные и двудомные цветковые растения. Типы соцветий, простые и сложные соцветия. Опыление растений — самоопыление и перекрестное опыление. Опыление насекомыми, ветром, приспособления к определенному типу опыления. Искусственное опыление. Строение пыльцевого зерна. Прорастание пыльцы. Строение семязачатка.

Двойное оплодотворение. Образование семени и плода. Типы плодов. Внешнее и внутреннее строение семян. Семена двудольных и однодольных растений.

Распространение семян и плодов. Условия прорастания семян. Всхожесть семян.

Образование проростков, их питание запасными веществами семени.

3.4.6. Многообразие цветковых растений. Деление на классы. Двудольные и однодольные цветковые. Характеристика и основные представители семейств крестоцветных, розовых, бобовых, пасленовых и сложноцветных (двудольных); злаков и лилейных (однодольных) цветковых растений.

3.5. Царство Животные.

3.5.1. Простейшие животные. Многообразие простейших (корненожки, жгутиконосцы, инфузории). Особенности строения и жизнедеятельности простейших. Клетка простейших как целостный организм. Форма тела, размеры, питание, выделение, дыхание простейших.

Особенности размножения. Инцистирование. Роль простейших в экосистемах и жизни человека. Паразитические простейшие.

3.5.2. Многоклеточные беспозвоночные. Отличия многоклеточных животных от простейших. Позвоночные и беспозвоночные животные. Первичноротые и вторичноротые животные. Общая характеристика основных типов многоклеточных беспозвоночных животных: среда обитания и образ жизни; размеры и тип симметрии тела (лучевая, двусторонняя, асимметричные формы); особенности внешнего строения; строение покровов и мускулатуры; скелет, способы движения; питание и пищеварительная система; выделение и выделительная система; газообмен и дыхательная система; нервная система, органы чувств и особенности поведения; половая система и способы размножения.

Ниже указаны основные таксоны многоклеточных беспозвоночных животных и их особенности, на которые следует обратить особое внимание:

Тип Кишечнополостные как группа низших многоклеточных животных.

Строение кишечнополостных на примере гидры. Особенности жизненного цикла морских кишечнополостных: чередование поколений полипов и медуз.

Тип Плоские черви. Классы Ресничные, Сосальщики, Ленточные черви. Различие в строении и жизненных циклах свободноживущих и паразитических форм, приспособления к паразитическому образу жизни. Плоские черви – паразиты человека.

Тип Круглые черви как первичнополостные животные. Свободноживущие и паразитические представители. Паразиты человека. Тип Кольчатые черви. Классы Многощетинковые черви, Малощетинковые черви, Пиявки. Членистое строение тела. Строение и функции примитивных конечностей – параподий. Вторичная полость тела.

Тип Членистоногие. Классы Ракообразные, Паукообразные, Насекомые. Наличие внешнего скелета. Особенности членистого тела: наличие отделов тела, различия

строения и функций сегментов. Строение членистых конечностей в связи с их функциями. Крылья и полет насекомых. Особенности паукообразных и насекомых, связанные с освоением наземно-воздушной среды обитания.

Особенности развития насекомых (полное и неполное превращение).

Общественные насекомые.

Тип Моллюски. Классы Брюхоногие, Головоногие, Двустворчатые. Строение и функции раковины моллюсков.

3.5.3. Тип Хордовые. Общая характеристика и отличия от других типов животных.

Классификация хордовых: подтипы Бесчерепные, Оболочники и Позвоночные. Главные признаки, позволяющие выделять крупные систематические группы хордовых.

Подтип Бесчерепные. Ланцетник как примитивный представитель хордовых: строение и образ жизни.

Подтип Позвоночные. Классы позвоночных: Костные рыбы, Хрящевые рыбы, Земноводные, Пресмыкающиеся, Птицы, Млекопитающие. Общая характеристика классов в связи с особенностями среды обитания и образа жизни (внешнее и внутреннее строение, особенности покровов, опорно-двигательной системы и движения, питания и пищеварительной системы, выделения и выделительной системы, газообмена и дыхательной системы, нервной системы и поведения, репродуктивной системы и размножения). Эволюция строения и функционирования основных систем органов в ряду хордовых животных в связи с приспособлением к различным условиям обитания.

4. Человек и его здоровье.

4.1. Положение человека в системе живой природы. Биосоциальная природа человека.

Основные ткани и системы органов человеческого организма. Значение знаний о строении, жизнедеятельности организма и гигиене человека для охраны его здоровья.

4.2. Нервно-гуморальная регуляция процессов жизнедеятельности. Нервная система, ее строение и функционирование. Органы чувств, их строение и функции. Анализаторы.

Понятие рефлекса, условные и безусловные рефлексы, рефлекторные дуги. Особенности высшей нервной деятельности человека. Гуморальная система: общие принципы регуляции, основные железы внутренней секреции, гормоны. Связь нервной и гуморальной регуляции.

4.3. Система покровов. Строение и функции кожи, ее гигиена.

4.4. Опорно-двигательная система и движение. Основные элементы опорно-двигательной системы человека, строение скелета. Основные типы костей и их соединений. Строение мышц и их функции. Особенности опорно-двигательной системы человека, связанные с прямохождением.

4.5. Питание и пищеварительная система. Отделы пищеварительной системы, их функции.

Роль ферментов в пищеварении. Гигиена органов пищеварения, принципы рационального

питания.

4.6. Сердечно-сосудистая система. Понятие внутренней среды организма, ее составляющие: кровь, лимфа и тканевая жидкость. Значение постоянства внутренней среды и его поддержание. Плазма крови, форменные элементы крови: структура и функции. Группы крови. Иммунитет. Строение сердечно-сосудистой системы. Большой и

малый круги кровообращения. Гигиена сердечно-сосудистой системы.

4.7. Газообмен и дыхательная система. Строение и функционирование органов дыхания. Значение газообмена. Гигиена органов дыхания.

4.8. Выделение. Строение мочевыделительной системы человека. Органы мочевыделительной системы и их функции. Роль других систем органов в выделении продуктов метаболизма.

4.9. Размножение и развитие. Мужская и женская половая система, строение и функции.

Формирование половых клеток. Основные этапы индивидуального развития человеческого организма. Наследственные заболевания, их причины и предупреждение.

4.10. Приемы оказания первой доврачебной помощи при отравлении некачественными

продуктами, ядовитыми грибами и растениями, угарным газом, при спасении утопающего, кровотечениях, травмах опорно-двигательной системы, ожогах, обморожениях, повреждении органов зрения.

5. Взаимосвязь организмов и окружающей среды.

5.1. Влияние экологических факторов на организмы. Взаимодействие разных видов. Сезонные изменения в живой природе.

5.2. Экосистемная организация живой природы. Роль производителей (продуцентов), потребителей (консументов) и разрушителей (редуцентов) органических веществ в экосистемах и обеспечении потока энергии и круговорота веществ в природе.

5.3. Роль человека в экосистемах. Экологические проблемы. Последствия деятельности человека в экосистемах, влияние собственных поступков на живые организмы и экосистемы.

## РАЗДЕЛ II. ИСТОЧНИКИ И ЛИТЕРАТУРА

**Основная учебная литература:**

1. Пасечник В.В. Биология: бактерии, грибы, растения. 6 класс. // М.: «Дрофа». 2016. – 304 стр.

2. Латюшин В.В., Шапкин В.А. // Биология. Животные.7 кл..// М.: «Дрофа», 2017.- 304 стр. Колесов Д.В., Маш Р.Д., Беляев И.Н. // Биология. Человек. 8 кл.// М.: «Дрофа», 2014.- 416 стр.

3. Пасечник В.В., Каменский А.А., Швецов Г.Г. // Биология. 8 кл. // Под ред. Пасечника В.В.М.: «Просвещение», 2018.- 256 стр.

**Дополнительная учебная литература:**

1. Барабанов С.В. Атлас. Биология. Человек. М.: Просвещение, 2007 или преиздание 2019.

2. Беркинблит М.Б., Чуб В.В. Биология. Экспериментальный учебник для учащихся 6 класса// М.: МИРОС, 1992.

3. Глаголев С.М., Беркинблит М.Б. Биология: протисты и животные: учебные материалы для учащихся 7–8 классов в 2 частях. М.: МИРОС, 1997.

4. Дольник В.Р., Козлов М.А. Зоология. Беспозвоночные. М.: Издательства: АСТ, Астрель,2002.

5. Дольник В.Р., Козлов М.А. Зоология. Хордовые. М.: Издательства: АСТ, Астрель, 2002.

6. Тейлор Д., Грин Н., Стаут У. Биология: в 3 т. // М.: Бином. Лаборатория знаний. 2013.

**Интернет-ресурсы:**

1. http://spbu.ru (официальный сайт СПбГУ)
2. https://abiturient.spbu.ru (официальный сайт для поступающих в СПбГУ)
3. http://bio.spbu.ru/bioclass (официальный сайт биологического факультета СПбГУ)
4. http://agym.spbu.ru (официальный сайт Академической гимназии СПбГУ)
5. http://bio.spbu.ru/bioclass (страничка биологического класса АГ СПбГУ)
6. http://elementy.ru (научно-популярный сайт о науке и её достижениях)
7. http://bio.1september.ru/index.php (электронная версия журнала «Биология», издательский дом «Первое сентября»)
8. http://rsr-olymp.ru (официальный сайт Российского совета олимпиад школьников)
9. http://olympiada.spbu.ru/ (официальный сайт олимпиады школьников СПбГУ)

## РАЗДЕЛ III. ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ВАРИАНТ

### Структура экзаменационного варианта

Вариант состоит:

- Задание 1 – 8 тестовых заданий.
- Задание 2 – Расчетная задача.
- Задание 3 – Установление правильной последовательности объектов, явлений, стадий процесса.

Задание 4 – Работа с информацией.

### Критерии оценивания

- Задание 1: за каждый правильно выбранный (верный) и за каждый правильно не выбранный (неверный) вариант ответа начисляется 1 балл.

Максимальное количество баллов за одно тестовое задание 5 баллов.
Максимум за задание 1 – 20 баллов.

- Задание 2: за правильный ответ по каждому пункту начисляется по 2 балла.
Максимум за задание 2 – 10 баллов.

- Задание 3: за полностью правильно выполненное одно задание начисляется 10 баллов. Полностью правильно выполненным считается задание, где решение полностью соответствует эталону ответа. Если один из элементов находится не на своем месте или отсутствует – снимается 2 балла.
Максимум за задание 3 – 10 баллов.

- Задание 4: за каждый правильный ответ начисляется 2 балла.
Максимум за задание – 10 баллов.

**Суммарный балл за раздел Биология – 50 баллов.**

**Пример заданий**

***<u>Задание 1.</u>***
***8 тестовых заданий.***
Тестовые задания с множественным выбором ответов по разделам бактерии, растения, грибы, животные, биология человека
Примеры подобных заданий и правила обоснования приведены ниже.

1. Выберите все правильные варианты ответов. Для клетки фотосинтезирующей ткани листа растения характерно наличие:
а) клеточной стенки
б) клеточного ядра
в) цитоплазмы
г) гемоглобина
д) хлоропластов

*Пример обоснования ответа:*
Клетки фотосинтезирующей ткани листа — живые растительные клетки, способные к фотосинтезу; для растительных клеток характерно наличие клеточной стенки; следовательно, вариант ответа «а» верен. Для живых активно функционирующих растительных клеток характерно наличие ядра, поэтому вариант «б» верен. Для любой живой клетки характерно наличие цитоплазмы, поэтому вариант «в» верен, его следует подчеркнуть. Гемоглобин — связывающий кислород пигмент человека и многих других животных; настоящий гемоглобин отсутствует в клетках растений; значит, вариант «г» неверен. Хлоропласты — органеллы, которые осуществляют фотосинтез у растений; значит, — вариант «д» верен.
Правильный ответ: а, б, в, д.

2. Какие живые клетки в норме обладают одинарным (гаплоидным, n) числом хромосом?

а) Гаметы жабы.

б) Клетки корня фиалки.

в) Клетки листа одуванчика.

г) Клетки листа мха.

д) Клетки заростка папоротника.

*Пример обоснования ответа:*

Гаплоидным набором хромосом обладают гаметы животных, поэтому вариант «а» верен. Фиалка и одуванчик — цветковые растения, их лист и корень — части диплоидного спорофита; значит, варианты «б» и «в» неверны. Листостебельное растение мха — это, наоборот, гаметофит, его клетки гаплоидны, поэтому вариант «г» верен. Заросток у высших споровых — папоротников, плаунов, хвощей — это гаметофит, его клетки также гаплоидны вариант «д» верен.

Правильный ответ: а, г, д.

3. Среди двудольных растений встречаются:

а) Однополые

б) Суккуленты

в) Ядовитые

г) Одноклеточные

д) Ветроопыляемые

Правильный ответ: а, б, в, д.

4. Среди желез человека, непосредственно участвующих в пищеварении, можно упомянуть:

а) Поджелудочную

б) Молочную

в) Предстательную

г) Печень

д) Гипофиз

Правильный ответ: а, г.

***<u>Задание 2.</u>***

***Расчетная задача.***

При количественном исследовании фауны беспозвоночных животных на учетной площадке были встречены следующие взрослые организмы: 2 скорпиона, 5 пауков-скакунов, 3 бабочки, 4 мухи. Определите максимальное количество указанных в таблице элементов тела, которое в сумме можно обнаружить у всех беспозвоночных на этой площадке. Заполните пустые ячейки таблицы.

| № | Элементы тела | Кол-во элементов тела |
|---|---|---|
| 1 | Конечности, служащие для перемещения | |

| | | |
|---|---|---|
| 2 | Развитые крылья | |
| 3 | Хелицеры | |
| 4 | Легочные мешки | |
| 5 | Сложные (фасеточные) глаза | |

*Пример обоснования ответа:*

1. Конечности, служащие для перемещения, — это ходильные конечности. Они есть у всех перечисленных беспозвоночных. У скорпионов и пауков по 4 пары ходильных конечностей (2 × 4 + 5 × 4 = 28 пар), у бабочек и мух — по 3 (3 × 3 + 4 × 3 = 21 пара), всего — 49 пар, т. е. 98 ходильных конечностей.

2. Развитые крылья есть только у бабочек и мух. При этом у бабочек по две пары крыльев (2 × 3 = 6 пар), а у мух — по одной (вторая пара преобразована в жужжальца) — 1 × 4 = 4 пары. В сумме 10 пар, т. е. 20 развитых крыльев.

3. Хелицеры имеются только у скорпионов и пауков, у каждой особи — по паре хелицер: 1 × 2 + 1 × 5 = 7 пар, или 14 хелицер.

4. Легочные мешки также имеются только у пауков и скорпионов, насекомые (в нашем случае бабочки и мухи) дышат трахейной системой. При этом у скорпионов по 4 пары легочных мешков, а у пауков — по паре (2 × 4 + 5 × 1 = 13 пар), или 26 легочных мешков.

5. У паукообразных простые глаза. Сложные (фасеточные) глаза, по паре, есть у насекомых, т. е. у бабочек и мух: 2 × 3 + 2 × 4 = 14 фасеточных глаз.

Правильный ответ:

| № | Элементы тела | Кол-во элементов тела |
|---|---|---|
| 1 | Конечности, служащие для перемещения | 98 |
| 2 | Развитые крылья | 20 |
| 3 | Хелицеры | 14 |
| 4 | Легочные мешки | 26 |
| 5 | Сложные (фасеточные) глаза | 14 |

***Задание 3.***

***Установление правильной последовательности объектов, явлений, стадий процесса.***

В ягодичную мышцу человека ввели лекарство, которое должно подействовать на клетки печени. Установите правильную последовательность движения порции лекарства в кровеносной системе человека, начиная с места его введения и заканчивая печенью.

1. Легочная артерия
2. Правое предсердие
3. Аорта
4. Легочная вена
5. Левый желудочек

*Пример обоснования ответа:*

В мышце лекарство всасывается в капилляры, из капилляров мышц кровь собирается в вены большого круга кровообращения. Из вен большого круга кровь попадает в правое предсердие, затем в правый желудочек, оттуда по легочной артерии в капилляры легких, затем по легочной вене в левое предсердие, оттуда в левый желудочек, из него кровь выбрасывается в аорту и далее по артериям большого круга кровообращения попадает в печень.

Правильный ответ: 2, 1, 4, 5, 3.

***<u>Задание 4.</u>***

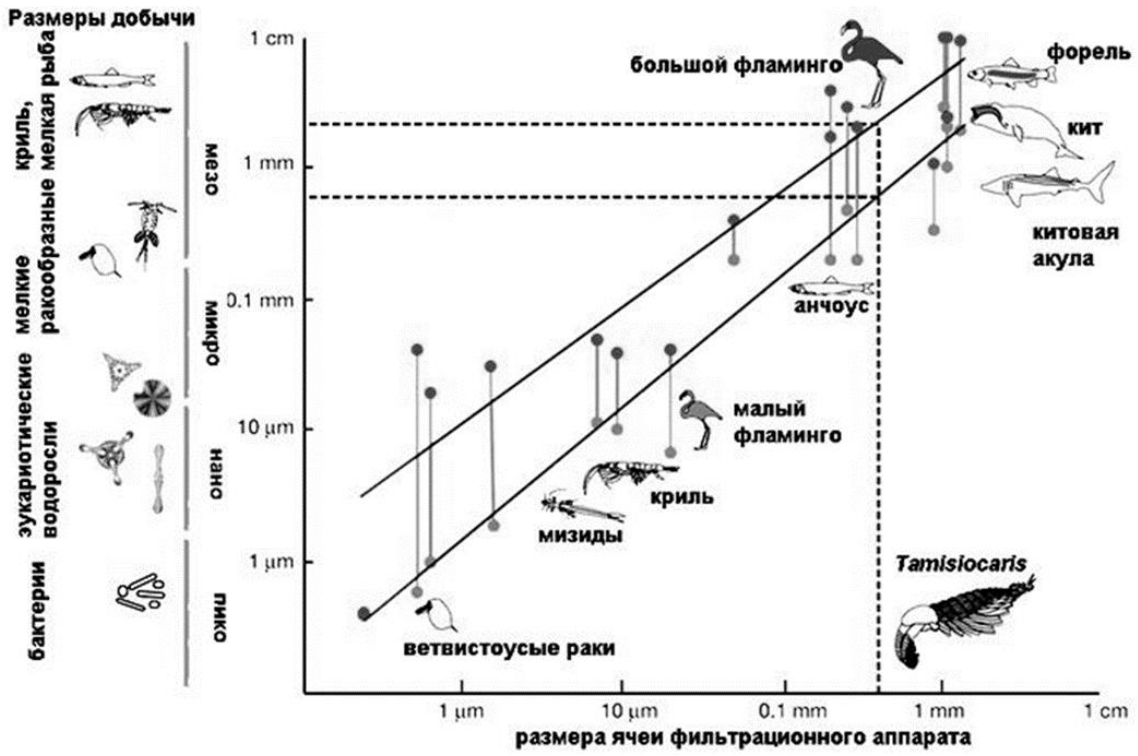
***Работа с информацией.***

Внимательно прочитайте предложенный фрагмент текста и рассмотрите рисунок, затем переходите к выполнению заданий.

**Фрагмент текста.** Группа палеонтологов под руководством Дэвида Харпера в 2009 году провела полевой сезон в Гренландии, собирая ископаемые раннекембрийского возраста (518 млн лет) в известном местонахождении Сириус Пассет. В этом местонахождении сохраняются в ископаемом состоянии не только твердые части организмов (скелеты, зубы, панцири), но и мягкие ткани. Среди прочих животных найдены и представители семейства аномалокарид (*Anomalocarididae*) — крупные животные с двумя длинными членистыми конечностями и круглой воронкой-ртом. Ранее известные представители этого кембрийского семейства — аномалокарисы (*Anomalocaris*) — были крупными хищниками, охотились на мягкотелых животных и на покрытых панцирем трилобитов.

Аномалокариды из Сириус Пассет — они именуются *Tamisiocaris borealis* — описаны не по целым экземплярам, а по отпечаткам конечностей и головы. Но и эти остатки позволяют с уверенностью отнести их к этому кембрийскому семейству. Удивительно то, что гренландские аномалокариды вовсе не были хищниками. Этот вывод был сделан на основе изучения тех самых сохранившихся конечностей. На этих конечностях видны крупные членики с длинными шипами — их увидеть не трудно, так как размер конечностей около 10–12 см, а шипов — 3–4 см. Кстати, судя по характеристикам конечностей, *Tamisiocaris* были даже крупнее аномалокарисов. От каждого членика отходит по два длинных шипа, а на шипах заметны густо сидящие вторичные шипики, образующие фильтровальную гребенку. Палеонтологи сравнили размер фильтровальной ячеи кембрийских *Tamisiocaris* с современными сестонофагами (водными животными, питающимися взвешенными в воде частицами детрита, содержащимися в них микроорганизмами и мелким планктоном) всех возможных сортов — от дафний до китов. Это дало возможность представить, какого размера была добыча древних сестонофагов (см. рисунок).

(По Е. Наймарк)




Зависимость размера добычи различных животных-сестонофагов от размера ячеи фильтрационного аппарата. Точки вместе с вертикальными отрезками между ними обозначают диапазоны размеров частичек пищи для разных видов. Наклонные прямые усредняют эти данные. Вертикальный пунктир проведен на уровне 0,49 мм и соответствует *Tamisiocaris*. (По J. Vinther, M. Stein, N. R. Longrich, D. A. T. Harper, приведено Е. Наймарк)

*Согласны ли Вы со следующими утверждениями? Обведите «ДА» или «НЕТ».*

1. Все представители семейства аномалокарид — плотоядные хищники.

ДА НЕТ

2. Среди древних животных, обитавших на Земле в кембрийский период, можно обнаружить трилобитов.

ДА НЕТ

3. *Tamisiocaris* питался частицами менее 1 мм.

ДА НЕТ

4. Ветвистоусые раки могут питаться бактериями.

ДА НЕТ

5. Сестонофагами могут быть только животные, обитающие в толще воды.

ДА НЕТ

*Правильные ответы и пример обоснования:*

1. НЕТ. В тексте говорится: «…гренландские аномалокариды вовсе не были хищниками».

2. ДА. «Ранее известные представители этого кембрийского семейства — аномалокарисы (*Anomalocaris*) — …охотились на… покрытых панцирем трилобитов».

3. НЕТ. На рисунке в размерный диапазон пищи *Tamisiocaris* попадают частицы и чуть меньше, и чуть крупнее 1 мм.

4. ДА. Размеры бактерий укладываются в размерный диапазон добычи ветвистоусых раков (это следует из рисунка).

5. НЕТ. В тексте современные сестонофаги определены как «водные животные, питающиеся взвешенными в воде частицами детрита, содержащимися в них микроорганизмами и мелким планктоном». Однако на рисунке мы видим фламинго, а из определения сестонофагов понятно, что ничто не препятствует питанию околоводных животных такой же пищей.

## ХИМИЯ

### РАЗДЕЛ I. ТЕМАТИЧЕСКОЕ СОДЕРЖАНИЕ

1. Предмет химии. Химические и физические явления.

1.1. Химия как часть естествознания. Химия –наука о веществах, их строении, свойствах и превращениях.

1.2. Химические и физические явления, принципиальное различие между ними.

1.3. Правила работы в школьной лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Техника безопасности.

1.4. Чистые вещества и смеси. Разделение смесей. Очистка веществ.

2. Первоначальные представления о веществах и их превращениях.

2.1. Атомы и молекулы. Химический элемент. Символы химических элементов, химические формулы. Простые и сложные вещества.

2.2. Атомистическое учение. Закон постоянства состава. Валентность. Составление формул химических соединений по валентности.

2.3. Относительные атомная и молекулярная масса. Определение состава соединения по массовым долям входящих в его состав элементов. Количество вещества. Моль. Молярная масса. Молярный объем.

2.4. Химическая реакция. Схема и уравнение химической реакции. Условия и признаки химических реакций. Закон сохранения массы.

2.5. Классификация химических реакций. Составление уравнений химических реакций.

2.6. Реакция горения как пример реакции соединения. Кислород. Кислород как наиболее распространенный химический элемент на Земле. Химические свойства кислорода. Получение и применение кислорода. Воздух. Состав воздуха. Газообразное состояние вещества. Понятие относительной плотности газов. Определение истинной формулы соединения на основании данных о массовых долях элементов в его составе и относительной плотности паров этого вещества.

2.7. Водород. Водород как наиболее распространенный элемент во Вселенной. Химические свойства водорода. Получение и применение водорода.

3. Основные классы неорганических соединений.

3.1. Оксиды. Классификация оксидов. Получение и свойства оксидов. Вода. Состав и строение молекулы. Вода как универсальный растворитель. Химические свойства воды. Круговорот воды в природе.

3.2. Растворы. Понятие раствора. Растворимость. Влияние температуры на растворимость. Насыщенные, ненасыщенные и пересыщенные растворы. Способы выражения содержания растворенного вещества: массовая доля, молярная концентрация.

3.3. Кислоты. Понятие кислоты. Классификация кислот. Получение кислот. Химические свойства кислот. Кислоты в быту.

3.4. Основания. Понятие основания. Классификация оснований. Свойства и получение оснований. Применение оснований. Реакция нейтрализации как частный случай реакции обмена.

3.5. Понятие амфотерности. Амфотерные оксиды и гидроксиды. Химические свойства амфотерных оксидов и гидроксидов.

4. Классификация химических элементов. Периодический закон Д. И. Менделеева.

4.1. Периодический закон Д.И. Менделеева. История открытия. Сущность закона. Предсказательная сила Периодического закона.

4.2. Периодическая система элементов. Ее структура. Периоды и группы Периодической системы.

4.3. Закономерности изменения свойств элементов и их соединений в периодах и группах Периодической системы. Характеристика свойств химического элемента на основании его положения в Периодической системе. Прогнозирование состава и свойств соединений на основании положения элементов в Периодической системе.

5. Строение вещества.

5.1. Строение атома. Атомное ядро, электроны. Изотопы. Массовое число как характеристика атомного ядра.

5.2. Электроны в атоме. Понятие орбитали. Понятие квантовых чисел. Основные закономерности заполнения электронных оболочек атома. Строение электронных оболочек элементов I–IV периода периодической системы Д. И. Менделеева. Связь свойств химических элементов с электронным строением атомов.

5.3. Строение молекул. Химическая связь. Типы химической связи: ковалентная (полярная и неполярная), ионная, металлическая. Электроотрицательность. Понятие степени окисления. Валентность и степень окисления: сходство и различие. Изменение степени окисления элемента в ходе окислительно-восстановительных реакций.

5.4. Вещества в твердом, жидком и газообразном состоянии. Кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решеток: атомная, молекулярная, ионная.

## РАЗДЕЛ II. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

**Основная учебная литература:**

1. Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г. Химия. 8 класс. М.: Просвещение, 2017.

2. Габриелян О.С., Сивоглазов В.И., Сладков С.А. Химия. 8 класс: учебник-навигатор. М.: Дрофа, 2016.

**Дополнительная литература:**

1. Левкин А.Н., Карцова А.А. Школьная химия: самое необходимое. СПб: Азбука, 2008.

2. Степин Б.Д., Аликберова Л.Ю. Книга по химии для домашнего чтения. Л.: Химия, 1994.

3. Степин Б.Д., Аликберова Л.Ю. Занимательные задачи и эффектные опыты по химии. М.: Дрофа, 2002.

4. Леенсон И.А. 100 вопросов и ответов по химии. М.: АСТ. Астрель. 2002.

**Электронные ресурсы:**

1. http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/ - Электронная библиотека учебных материалов по химии на портале Chemnet.
2. http://www.alhimik.ru
3. http://www.xumuk.ru
4. http://www.chem.msu.ru/rus/olimp/ - портал олимпиад школьников по химии
5. http://chemspb.3dn.ru/ - портал Санкт-Петербургской городской олимпиады школьников по химии
6. http://abiturient.spbu.ru/index.php/russkij/olimpiada-shkolnikov/arkhiv-olimpiady-shkolnikov-spbgu - портал олимпиады школьников СПбГУ

## РАЗДЕЛ III. ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ВАРИАНТ

### Структура задания

Работа состоит из 7 заданий.

### Критерии оценивания и пример заданий

***1. Тестовое задание по теме «Основные классы химических соединений»***

В приведенном списке веществ: $PH_4I$, $FeOHSO_4$, $NaHS$, $K_2SO_5$, $(NH_4)_2S_2O_5$ — количество средних солей составляет:

1) 0
2) 1
3) 2
4) 3
5) 4
6) 5

**Решение**

В зависимости от степени нейтрализации кислоты (основания) при образовании соли можно выделить три типа этих соединений: кислые, средние и основные соли.

*Средняя соль* — это продукт полной нейтрализации кислоты основанием и полной нейтрализации основания кислотой. Подавляющее большинство средних солей не содержит в своем составе атомов водорода. Исключениями являются соли, содержащие водород в составе катиона (например, соли аммония); соли органических (карбоновых) кислот (например, соли уксусной кислоты, $M(CH_3COO)_n$, а также соли некоторых кислот, содержащих атомы водорода как в составе гидроксогрупп OH, так и непосредственно связанные с центральным атомом (последний тип атомов водорода не может быть замещен на металл).

Итого в приведенном списке 3 средних соли.

**Правильный ответ:** вариант 4.

***Критерии оценивания: правильный ответ – 4 балла.***

**2.** ***Тестовое задание по теме «Электронное строение атома и Периодический закон»***

Элемент, которому соответствует высший оксид $Э_2O_5$, может иметь электронную конфигурацию:

1) $ns^2np^2$
2) $ns^2np^3$
3) $ns^2$
4) $ns^1$

**Решение**

Как известно, высшая степень окисления (а именно она, как правило, наблюдается в высшем оксиде элемента) совпадает с номером группы в короткопериодном варианте Периодической системы, а следовательно, и с количеством электронов на валентных орбиталях элемента.

Поскольку степень окисления кислорода в оксидах равна −2, степень окисления элемента Э составляет +5, это элемент V группы, на последнем энергетическом уровне у него должно быть 5 электронов. Этому условию соответствует конфигурация $ns^2np^3$.

**Правильный ответ:** вариант 2.

***Критерии оценивания: правильный ответ – 4 балла***
***За каждый неправильно выбранный ответ снимается 2 балла.***

**3.** ***Тестовое задание по теме «Степень окисления элемента»***

Сера проявляет степень окисления −2 в каждом из соединений, представленных в ряду (рядах):

А) $K_2S_2O_7$, $NaHSO_4$, $FeOHSO_4$, $SO_2Cl_2$;
Б) $HSO_3Cl$, $SOF_4$, $H_2S_3O_{10}$, $SO_3$;
В) $SOCl_2$, $SOBr_2$, $H_2SO_4$, $H2SO_5$;
Г) $H_2S$, $K_2S$, $NaHS$, $P_2S_5$.

**Решение**

Обычная степень окисления серы в соединениях с менее электроотрицательными элементами — −2. Таковыми будут соединения с водородом, соли этой сероводородной кислоты, а также соединения с элементами, расположенными в периодической таблице левее серы. Из представленных рядов соединений данным условиям не соответствуют некоторые соединения из рядов А, Б, В и соответствуют все соединения из ряда Г.

**Правильный ответ:** Г.

***Критерии оценивания: правильный ответ – 4 балла.***
***За каждый неправильно выбранный ответ снимается 2 балла***

***4. Тестовое задание по теме «Химическая связь»***

В каком ряду (рядах) во всех веществах присутствует ионная связь?

1. Хлорид натрия, сульфат железа (II), сульфат железа (III)
2. Сульфат аммония, хлорид алюминия, азотная кислота
3. Гидрид натрия, иодид лития, оксид кальция
4. Гидроксид калия, аммиак, бромоводород

**Решение**

Ионная связь наблюдается главным образом в четырех классах химических соединений: солях, оксидах, гидроксидах и гидридах щелочных и щелочноземельных металлов. Соединения, относящиеся только к данным классам, представлены в рядах 1 и 3; в рядах 2 и 4 есть соединения других классов, без ионной связи.

**Правильный ответ:** варианты 1, 3.

***Критерии оценивания: правильный ответ – 4 балла.***
***За каждый неправильно выбранный ответ снимается 2 балла.***

**5.** ***Тестовое задание по теме «Закономерности изменения свойств элементов и их соединений в Периодической системе»***

При движении вниз по группе Периодической системы с уменьшением заряда ядра увеличиваются:

1) электроотрицательность
2) число электронных слоев
3) количество валентных электронов
4) окислительные свойства простых веществ
5) кислотные свойства оксидов
6) основные свойства гидроксидов
7) радиус атома

**Решение**

Поскольку номер группы не изменяется, количество валентных электронов остается постоянным. Вниз по группе радиус атома растет, следовательно, электроотрицательность, а также кислотные свойства оксидов и гидроксидов и окислительная способность простых веществ падают. Число электронных слоев и основные свойства гидроксидов увеличиваются.

Правильный ответ: варианты 2, 6, 7.

***Критерии оценивания: правильный ответ – 6 баллов.***
***За каждый неправильно выбранный ответ снимается 2 балла.***

**6. З*адание по теме «Окислительно-восстановительные реакции»***

Установите соответствие между уравнением реакции и веществом-окислителем, участвующим в данной реакции.

| Уравнение реакции: | Окислитель: |
|---|---|
| А) $2NO + 2H_2 \rightarrow N_2 + 2H_2O$; | 1) $H_2$; |
| Б) $2NH_3 + 2Na \rightarrow 2NaNH_2 + H_2$; | 2) $NO$; |
| В) $H_2 + 2Na \rightarrow 2NaH$; | 3) $N_2$; |

Г) $4NH_3 + 6NO \rightarrow 5N_2 + 6H_2O$. 4) $NH_3$.

| А | Б | В | Г |
|---|---|---|---|
| | | | |

**Решение**

Как известно, окислитель — это вещество, принимающее в ходе окислительно-восстановительной реакции электроны от восстановителя. При этом элемент-окислитель в процессе окислительно-восстановительной реакции понижает свою степень окисления.

Таким образом, для ответа на поставленный вопрос надо определить, как изменяются степени окисления элементов в приведенных реакциях и в состав какого из исходных веществ входит элемент, понижающий свою степень окисления.

| Реакция | Окислитель |
|---|---|
| А) $2N^{+2}O^{-2} + 2H^0{}_2 \rightarrow N^0{}_2 + 2H_2{}^{+1}O^{-2}$ | NO (2) |
| Б) $2N^{-3}H^{+1}{}_3 + 2Na^0 \rightarrow 2Na^{+1}N^{-3}H^{+1}{}_2 + H^0{}_2$ | $NH_3$ (4) |
| В) $H^0{}_2 + 2Na^0 \rightarrow 2Na^{+1}H^{-1}$ | $H_2$ (1) |
| Г) $4N^{-3}H^{+1}{}_3 + 6N^{+2}O^{-2} \rightarrow 5N^0{}_2 + 6H^{+1}{}_2O^{-2}$ | NO (2) |

**Правильный ответ**

| А | Б | В | Г |
|---|---|---|---|
| 2 | 4 | 1 | 2 |

***Критерии оценивания: за каждое правильно установленное соответствие – 2 балла. За каждый неправильный ответ снимается 2 балла.***

***Итого за задание 6: 8 баллов.***

***7. Творческое задание повышенной сложности на проверку знания химических свойств веществ***

В распоряжении юного химика имеются: стиральная сода, медный купорос, железо. Предложите 10 веществ, которые он мог бы синтезировать, не используя никаких других реактивов. Набор оборудования для проведения химических реакций считайте неограниченным.

**Решение**

Число возможных вариантов решения очень велико. Ниже приведен один из них.

Реакции:

$$Na_2CO_3 \times 10H_2O = Na_2CO_3 + 10H_2O;$$

$$CuSO_4 \times 5H_2O = CuSO_4 + 5H_2O;$$

$$CuSO_4 + Fe = FeSO_4 + Cu;$$

$$2CuSO_4 + 2H_2O = 2Cu + O_2 + 2H_2SO_4 \text{ (электролиз)};$$

$$3Fe + 2O_2 = Fe_3O_4$$

$$Na_2CO_3 + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + CO_2 + H_2O$$

.

**Ответ:** 1) $Na_2CO_3$; 2) $H_2O$; 3) $CuSO_4$; 4) $FeSO_4$; 5) $O_2$; 6) Cu; 7) $H_2SO_4$; 8) $Na_2SO_4$; 9) $CO_2$; 10) $Fe_3O_4$.

***Критерии оценивания: за каждое правильно предложенное вещество (при наличии правильно составленного уравнения реакции и указании условий ее протекания) – 2 балла.***

***При отсутствии уравнения реакции вещество не засчитывается. При ошибке в уравнении реакции – штраф 1 балл.***

***Всего за задание 7: 20 баллов.***

***Задание 7 проверяется в развернутом виде (фотографии), остальные – автоматически по соответствию числа (последовательности цифр) ответу***

**Суммарный балл за раздел Химия – 50 баллов.**

## МАТЕМАТИКА

## РАЗДЕЛ I. ТЕМАТИЧЕСКОЕ СОДЕРЖАНИЕ

1. **Арифметика.**

1.1. ***Натуральные числа.***

1.1.1. Десятичная система счисления. Римская нумерация.

1.1.2. Арифметические действия над натуральными числами. Свойства арифметических действий.

1.1.3. Степень с натуральным показателем, вычисление значений выражений, содержащих степени.

1.1.4. Делимость натуральных чисел. Признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10.

1.1.5. Простые и составные числа. Разложение натурального числа на простые множители.

1.1.6. Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное.

1.1.7. Деление с остатком.

1.2. ***Дроби.***

1.2.1. Обыкновенные дроби.

1.2.2. Основное свойство дроби. Сокращение дробей.

1.2.3. Арифметические действия с обыкновенными дробями.

1.2.4. Сравнение дробей.

1.2.5. Нахождение указанной части числа (дроби) по известной его части (дроби).

1.2.6. Десятичные дроби.

1.2.7. Сравнение десятичных дробей.

1.2.8. Арифметические действия с десятичными дробями.

1.2.9. Представление десятичной дроби в виде обыкновенной и обыкновенной дроби в виде десятичной.

1.3. ***Рациональные числа.***

1.3.1. Положительные и отрицательные числа, нуль.

1.3.2. Модуль числа, геометрический смысл модуля.

1.3.3. Сравнение рациональных чисел.

1.3.4. Арифметические действия с положительными и отрицательными числами. Свойства арифметических действий.
1.3.5. Степень с целым показателем.
1.3.6. Числовые выражения, порядок действий в них, использование скобок.
1.3.7. Решение текстовых задач арифметическими приемами.
1.4 ***Иррациональные числа.***
1.4.1 Действительные числа
1.4.2 Квадратный корень из числа. Нахождение приближенного значения корня с помощью калькулятора.
1.4.3. Понятие об иррациональном числе. Десятичные приближения иррациональных чисел.
1.5. ***Измерения, приближения, проценты.***
1.5.1. Единицы измерения длины, площади, объема, массы, времени, скорости. Размеры объектов и длительность процессов в окружающем мире.
1.5.2. Представление зависимости между величинами в виде формул.
1.5.3. Проценты. Нахождение процента от величины и величины по ее проценту.
1.5.4. Отношение, выражение отношения в процентах.
1.5.5. Пропорция. Основное свойство пропорции.
1.5.6. Пропорциональная и обратно пропорциональная зависимости.
1.5.7. Округление натуральных чисел и десятичных дробей.
1.5.8. Прикидка и оценка результатов вычислений.

2. **Алгебра.**
2.1. ***Алгебраические выражения.***
2.1.1. Буквенные выражения. Числовое значение буквенного выражения. Допустимые значения переменных, входящих в алгебраические выражения.
2.1.2. Подстановка выражений вместо переменных.
2.1.3. Равенство буквенных выражений. Тождество, доказательство тождеств.
2.1.4. Преобразования алгебраических выражений.
2.1.5. Свойства степеней с целым показателем, преобразование выражений, содержащих степени с целым показателем.
2.1.6. Многочлены. Многочлены с одной переменной. Степень многочлена. Корень многочлена.
2.1.7. Сложение, вычитание и умножение многочленов, формулы сокращенного умножения: квадрат суммы и квадрат разности, формула разности квадратов.
2.1.8. Разложение многочлена на множители.
2.1.9. Алгебраические дроби. Сокращение дробей.
2.1.10. Действия с алгебраическими дробями.
2.1.11. Квадратный трехчлен. Теорема Виета. Разложение квадратного трехчлена на линейные множители.
2.1.12. Рациональные выражения и их преобразования.
2.1.13. Свойства квадратных корней и их применение в вычислениях.
2.2. ***Уравнения и неравенства.***
2.2.1. Уравнение с одной переменной. Корень уравнения.
2.2.2. Линейное уравнение.
2.2.3. Системы двух линейных уравнений с двумя неизвестными.

2.2.4. Переход от словесной формулировки соотношений между величинами к алгебраической.
2.2.5. Квадратное уравнение: формула корней квадратного уравнения.
2.2.6. Решение рациональных уравнений.
2.2.7. Система уравнений; решение системы.
2.2.8. Система двух линейных уравнений с двумя переменными; решение подстановкой и алгебраическим сложением.
2.2.9. Неравенство с одной переменной. Решение неравенс тв.
2.2.10. Линейные неравенства с одной переменной и их системы.
2.2.11. Числовые неравенства и их свойства.
2.2.12 Решение текстовых задач алгебраическим способом.
2.3. ***Числовые функции.***
2.3.1. Функция. Способы задания функций. Область определения и область значений функции.
2.3.2. График функции. Координатные оси. Ось аргументов и ось значений функции. Координаты точки графика функции.
2.3.3. Линейная функция, ее свойства и график, геометрический смысл коэффициентов.
2.3.4 График функции, возрастание, убывание функции, нули функции, сохранение знака на промежутке, наибольшее и наименьшее значения. Чтение графиков функций.
2.3.5 Квадратичная функция, ее свойства; парабола, ось симметрии параболы, координаты вершины параболы.
2.4. ***Координаты.***
2.4.1. Декартовы координаты на плоскости; координаты точки.
2.4.2. Уравнение прямой, угловой коэффициент прямой, условие параллельности прямых.
2.4.3 Изображение чисел точками координатной прямой.
2.4.4 Числовые промежутки: интервал, отрезок, луч.

3. **Геометрия.**
3.1. ***Начальные понятия и теоремы геометрии.***
3.1.1. Геометрические фигуры и тела. Точка, прямая и плоскость.
3.1.2. Равенство в геометрии.
3.1.3. Понятие о геометрическом месте точек.
3.1.4. Расстояние. Отрезок, луч. Ломаная.
3.1.5. Угол. Прямой угол. Острые и тупые углы.
3.1.6. Вертикальные и смежные углы.
3.1.7. Биссектриса угла и ее свойства.
3.1.8. Параллельные и пересекающиеся прямые. Перпендикулярность прямых. Теоремы о параллельности и перпендикулярности прямых. Свойство серединного перпендикуляра к отрезку. Перпендикуляр и наклонная к прямой.
3.2. ***Треугольник.***
3.2.1. Прямоугольные, остроугольные и тупоугольные треугольники.
3.2.2. Высота, медиана, биссектриса, средняя линия треугольника.
3.2.3. Равнобедренные и равносторонние треугольники; свойства и признаки равнобедренного треугольника.
3.2.4. Признаки равенства треугольников. Признаки равенства прямоугольных треугольников.

3.2.5. Неравенство треугольника.
3.2.6. Сумма углов треугольника.
3.2.7. Внешние углы треугольника
3.2.8. Теорема Фалеса.
3.2.9 Зависимость между величинами сторон и углов треугольника.
3.2.10 Подобие треугольников; коэффициент подобия. Признаки подобия треугольников.
3.2.11 Теорема Пифагора.
3.2.12 Признаки равенства прямоугольных треугольников.
3.2.13 Замечательные точки треугольника: точки пересечения серединных перпендикуляров, биссектрис, медиан.
*3.3 Четырехугольник*
3.3.1 Параллелограмм, его свойства и признаки.
3.3.2 Прямоугольник, квадрат, ромб, их свойства и признаки.
3.3.3 Трапеция, средняя линия трапеции; равнобедренная трапеция.
3.4. ***Измерение геометрических величин.***
3.4.1. Длина отрезка. Длина ломаной, периметр многоугольника.
3.4.2. Расстояние от точки до прямой. Расстояние между параллельными прямыми.
3.4.3. Величина угла. Градусная мера.
3.4.4. Понятие о площади плоских фигур. Равносоставленные и равновеликие фигуры.
3.4.5. Площадь прямоугольника.

## РАЗДЕЛ II. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

**Основная учебная литература:**

1. Мордкович А. Г., Семенов П.В., Александрова Л.А. Алгебра 7 класс. Учебник и задачник. М.: ВЕНТАНА-ГРАФ, 2022.
2. Мордкович А. Г., Семенов П.В., Александрова Л.А. Алгебра 8 класс. Учебник и задачник. М.: ВЕНТАНА-ГРАФ, 2022.
3. Макарычев Ю.Н., Миндюк Н.Г., Нешков К.И. Алгебра 7 класс (Углубленный уровень). М.: Просвещение, 2022.
4. Макарычев Ю.Н., Миндюк Н.Г., Нешков К.И. Алгебра 8 класс (Углубленный уровень). М.: Просвещение, 2022.
5. Шарыгин И. Ф. Геометрия: 7–9 кл. М.: Дрофа, 2020.
6. Бутузов В. Ф., Кадомцев С. Б., Прасолов В. В. Геометрия: 7 кл. М.: Просвещение, 2022.
7. Бутузов В. Ф., Кадомцев С. Б., Прасолов В. В. Геометрия: 8 кл. М.: Просвещение, 2022.

**Дополнительная учебная литература:**

1. Генкин С.А., Итенберг И.В., Фомин Д.В. Ленинградские математические кружки. Киров: АСА, 1994.
2. Шестаков С.А., Высоцкий И.Р., Звавич Л.И. Сборник задач для подготовки и проведения письменного экзамена по алгебре за курс основной школы. 9 класс. М.: АСТ, Астрель, 2005.
3. Зив Б. Г. Задачи к урокам геометрии: 7–11 кл. СПб.: Петроглиф; Виктория плюс, 2012.

**Интернет-ресурсы:**

1. http://spbu.ru (официальный сайт СПбГУ)
2. https://abiturient.spbu.ru (официальный сайт для поступающих в СПбГУ)
3. http://agym.spbu.ru (официальный сайт Академической гимназии СПбГУ)
4. http://rsr-olymp.ru (официальный сайт Российского совета олимпиад школьников)
5. http://olympiada.spbu.ru/ (официальный сайт олимпиады школьников СПбГУ)
6. http://problems.ru (тематическая коллекция задач по математике с решениями МЦНМО)
7. http://olimpiada.ru (сборники заданий всех этапов олимпиад ВОШ и РСОШ за последние годы)
8. https://math-oge.sdamgia.ru/.ru (образовательный портал для подготовки к экзаменам)

## РАЗДЕЛ III. ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ВАРИАНТ

### Структура экзаменационного варианта

Задание состоит из 7 задач. Ответами на задачи являются числа или наборы чисел, которые нужно будет ввести в открывающееся поле на экране.

Для решения всех задач достаточно сведений, содержащихся в учебниках по математическим дисциплинам, включенных в Федеральный перечень учебников 2023.

### Критерии оценивания

Каждая из задач 1 и 2 оценивается 0 или 5 баллов.

Каждая из задач с 3 по 7 оценивается 0 или 6 баллов.

**Максимальное число баллов за все задание – 40 баллов.**

### Пример заданий

1. Найдите значение выражения $(17{,}31^2 - 12{,}69^2) - (28{,}81^2 - 0{,}19^2)$ **(5 баллов)**
2. Решите неравенство $\frac{x+4}{5} - \frac{3x-1}{2} \leq 2(x-1)$. **(5 баллов)**
3. Смешали 2 литра 11%-го раствора некоторого вещества и 3 литра 6%-го раствора этого же вещества. Найдите концентрацию получившегося раствора. **(6 баллов)**
4. Найдите площадь треугольника со сторонами 10, 13, 13 см. **(6 баллов)**
5. На день рождения Маша купила 15 шоколадных конфет и 9 пирожных. Какое наибольшее количество гостей может пригласить Маша, чтобы и конфеты, и пирожные разделить поровну между всеми, включая ее саму? **(6 баллов)**
6. Решите уравнение $(3x-2)(x-1) = 4(x-1)^2$ **(6 баллов)**
7. Найдите координаты точек пересечения графиков функций $y = x + 2$ и $y = 2x^2 + +4x - 3$. **(6 баллов)**

# <u>РУССКИЙ ЯЗЫК</u>

## РАЗДЕЛ I. ТЕМАТИЧЕСКОЕ СОДЕРЖАНИЕ

**1. Орфография**

Орфограмма.

Употребление гласных букв И/Ы, А/Я, У/Ю после шипящих и Ц. Употребление гласных букв О/Е после шипящих и Ц. Употребление Ь и Ъ.

Правописание корней.

Правописание приставок.

Правописание суффиксов различных частей речи.

Правописание -Н- и -НН- в различных частях речи.

Правописание падежных и родовых окончаний.

Правописание личных окончаний глаголов и суффиксов причастий.

Слитное и раздельное написание НЕ с различными частями речи.

Правописание отрицательных местоимений и наречий.

Правописание НЕ и НИ.

Слитное, раздельное, дефисное написание различных частей речи.

Правописание словарных слов.

Правописание служебных слов.

Орфографический анализ.

**2. Пунктуация**

Знаки препинания между подлежащим и сказуемым.

Знаки препинания в простом осложненном предложении.

Знаки препинания при обособленных определениях.

Знаки препинания при обособленных обстоятельствах.

Знаки препинания при сравнительных оборотах.

Знаки препинания при уточняющих членах предложения.

Знаки препинания в предложениях со словами и конструкциями, не связанными с членами предложения. (Обращения, вводные слова, вводные предложения, вставные конструкции.)

Знаки препинания при прямой речи. Цитирование.

Знаки препинания в сложном предложении.

**3. Речь**

Текст как речевое произведение. Смысловая и композиционная целостность текста. Анализ текста.

Тема и основная мысль высказывания.

## РАЗДЕЛ II. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

**Основная учебная литература:**

1. Бабайцева В.В., Чеснокова Л.Д. 5-9 классы: учеб. Для общеобразовательных учреждений. М., Дрофа, 2017.

2. Тростенцова Л.А., Ладыженская Т.А., Дейкина А.Д, О.М. Александрова. Русский язык. 8 класс: учеб. Для общеобразовательных учреждений. М., Просвещение, 2014.

3. Тростенцова Л.А., Ладыженская Т.А., Дейкина А.Д. и др. Русский язык. 9 класс. М., Просвещение,2013.

**Список дополнительной литературы:**

1. Розенталь Д.Э. «Русский язык. Для школьников старших классов и поступающих в вузы» - М.: Дрофа, 2014.
2. Тростенцова Л.А. «Обучение русскому языку в 9 классе». - М.: Просвещение, 2006.
3. Ткаченко Н. «Сборник текстов для изложений» - М.: Рольф, Айрис-пресс 2013.
4. Текучева И.В. Русский язык: контрольные и проверочные работы. 9 класс. – М.: Астрель, 2002.
5. Светлышева В.Н., Давыдова О.А. «Сборник диктантов 8-11 классы». -М.: Дрофа,2014.

**Дополнительная учебная литература:**

1. Шипицына Г.М. «Дидактические материалы для углубленного изучения русского языка. Синтаксис. Пунктуация». - М.: Просвещение, 2013.
2. Ивченко П.Ф. «Контрольно-тренировочные работы 5-9 классы». - М.: «Перспектива», 2010.
3. Дейкина А.Д., Пахнова Т.М. «Универсальные дидактические материалы по русскому языку 8-9 классы». - М.:АРТКТИ, 2009.
4. Ткаченко Н. «300 диктантов для поступающих в вузы». М.: Айрис-пресс, 2013.
5. Голуб И.В. Основы культуры речи. – М.: Просвещение, 2005.
6. Розенталь Д.Э. «Пособие для старших классов и поступающих в вузы». М.: Дрофа, 2013.

**Интернет-ресурсы:**

1. Образовательный портал «Грамота.ру» (http://www.gramota.ru/class/coach/idictation/)
2. Электронный справочник по правописанию, произношению, литературному редактированию под редакцией Д.Э.Розенталя (http://www.classes.ru/grammar/127)
3. Сетевой проект «Грамма.ру» (http://www.gramma.ru/RUS/?id=2.0
4. Каталог электронных энциклопедий «Академик» (http://dic.academic.ru/)
5. Электронный каталог правил русского языка (http://therules.ru/)
6. Фундаментальная электронная библиотека (http://www.feb-web.ru/
7. Официальный информационный портал ЕГЭ (http://ege.edu.ru/)
8. Российский общеобразовательный портал, коллекция звуковых диктантов (http://language.edu.ru/)

## РАЗДЕЛ III. ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ВАРИАНТ

На вступительном испытании необходимо выполнить два типа заданий:

1) задание, позволяющее проверить орфографический и пунктуационный

минимум: абитуриент должен переписать текст, вставив пропущенные буквы и знаки препинания;

2) задание, позволяющее проверить умение понимать информацию письменного высказывания (цели, темы, явной и скрытой информации): абитуриент должен выбрать из предложенных вариантов верный и указать его цифрой.

## Критерии оценивания

**При выполнении заданий используйте гелевую или капиллярную ручку с черными чернилами, пишите крупно и разборчиво. Неразборчивое написание а/о, е/я, слитное/раздельное и пр. считается ошибкой.**

**Критерии оценивания выполнения задания № 1**

За выполнение задания № 1 начисляется от 8 до 0 баллов. Каждая орфографическая или пунктуационная ошибка – минус 1 балл.

| Количество ошибок | Количество баллов |
|---|---|
| 0 | 8 |
| 1 | 7 |
| 2 | 6 |
| 3 | 5 |
| 4 | 4 |
| 5 | 3 |
| 6 | 2 |
| 7 | 1 |
| 8 | 0 |

**Критерии оценивания задания № 2**

За выполнение задания № 2 начисляется от 0 до 2 баллов.

| Качество ответа | Количество баллов |
|---|---|
| Все высказывания, соответствующие теме (содержанию) текста, указаны (цифрами) верно | 2 |
| Одно высказывание из соответствующих теме (содержанию) текста указано (цифрой) верно | 1 |
| Высказывания, соответствующие теме (содержанию) текста, указаны (цифрами) неверно | 0 |
| Все высказывания, не соответствующие теме (содержанию) текста, указаны (цифрами) верно | 2 |
| Одно высказывание, не соответствующее теме (содержанию) текста, указано (цифрой) верно | 1 |

| | |
|---|---|
| Высказывания, не соответствующие теме (содержанию) текста, указаны (цифрами) неверно | 0 |

***Максимальное количество баллов – 10 баллов.***

**Пример заданий**

***Задание № 1*** *представляет собой текст объемом 120-150 слов с пропущенными буквами в словах и пропущенными знаками препинания. Перепишите текст, вставляя, где это необходимо, пропущенные буквы и знаки препинания. Затем сфотографируйте его и отправьте на проверку.*

Вспоминаю с (не)из..яснимой радостью свои детские года в стари..ом помещич(?)ем доме в средней полосе России.

Низенький домишко (з,с)горбившись уходит вр..стает в землю а над ним (по)прежнему буйно цветёт поз..няя сирень (как)будто торопит(?)ся своей (бело)лиловой роскош(?)ю пр(е,и)крыть его убож..ство. По деревя..ым (не)широким ступенькам балконч..ка так(же) прогнивш..го от времени и качающ..гося под ногами спускаемся купат(?)ся к расположе(н,нн)ой близ дома реч..нке.

Искупавшись мы л..жимся заг..рать (не)подалёку от зар..слей пр..брежного трос..ника. Через минуту-другую задевая ветку густого орешника р..стущего справа ближе к песча..ому склону садит..ся на деревце сорока. О чём только она н.. трещит! (На)встречу ей несёт(?)ся звонкое щ..бетан(?)е и нар..стая постепе(н,нн)о мног..голосый птич(?)ий гомон наполняет ра(с,з)цвече(н,нн)ый (по)летнему ярко сад.

Насл..дившись купанием мы возвр..щаемся назад. Стекля(н,нн)ая дверь ведущая с те(р,рр)а(с,сс)ы пр..открыта. На столе в простом глиня(н,нн)ом горшочке букетик иску(с,сс)но подобра..ых только что сорва(н,нн)ых ещё (не)распустивш..хся цветов а рядом на (бело)снежной полотня(н,нн)ой с(а.о)лфетке тарелка мёду над которым в(?)ют(?)ся с ровным гудением (ярко)золотистые пчёлки.

***Задание № 2 оценивается от 2 до 0 баллов.*** *Какие из высказываний* ***не*** *соответствуют содержанию текста? Укажите номер ответа.*

1. Рассказчик с грустью вспоминает время своего беззаботного детства.
2. Рассказчик вспоминает лето, проведённое в средней полосе России.
3. Неподалеку от дома, где проводил время рассказчик, располагалась река.
4. Помещичий дом не подвергся губительному воздействию времени.

## ПЕРЕЧЕНЬ И ПОРЯДОК УЧЕТА ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ ПОСТУПАЮЩИХ

| **Перечень индивидуальных достижений** | **Критерий оценивания** | **Количество начисляемых баллов** |
|---|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| Участие в олимпиадах ВСОШ, олимпиадах РСОШ II и III уровня по биологии или химии<br><br>*Документы, подтверждающие участие: наличие сведений в электронных базах данных, сертификаты и дипломы*<br><br>*Максимальный балл по данному разделу – 15 баллов. В случае предоставления дипломов двух и более олимпиад баллы по ним суммируются до достижения максимального балла по данному разделу* | Победители заключительного этапа олимпиад РСОШ по биологии или химии II и III уровня | 10 баллов |
| | Призеры заключительного этапа олимпиад РСОШ по биологии или химии II и III уровня | 5 баллов |
| | Победители муниципального этапа ВСОШ биологии или химии | 3 балла |
| Участие в профессиональных мероприятиях межрегионального и всероссийского уровня (турниры школьников по биологии или химии)<br><br>*Предоставляются копии документов, подтверждающих участие*<br><br>*Максимальный балл по данному разделу – 10 баллов. В случае предоставления двух и более документов баллы по ним суммируются до достижения максимального балла по данному разделу* | Победители мероприятий всероссийского уровня в личном первенстве | 10 баллов |
| | Призеры мероприятий всероссийского уровня, победители мероприятий межрегионального уровня в личном первенстве | 5 баллов |
| | Призеры мероприятий межрегионального уровня, победители мероприятий регионального уровня | 3 балла |
| Очное участие в профильных очных (не дистанционных) сменах (по биологии или химии) в центре «Сириус»<br><br>*Предоставляются документы, подтверждающие участие, а также документы, подтверждающие соответствие тематики биологическому или химическому профилю* | | 5 баллов |

| | | |
|---|---|---|
| *Учитывается только один документ. При предоставлении двух и более баллы не суммируются* | | |
| Победа или призовое место на международных и межрегиональных (участники не менее, чем из 6 субъектов Российской Федерации) очных конкурсах исследовательских работ, научных конференциях школьников по биологии или химии<br><br>*Предоставляются копии документов, подтверждающих участие*<br><br>*Максимальный балл по данному разделу не может превышать 10 баллов. В случае предоставления двух и более документов баллы по ним суммируются до достижения максимального балла* | Победитель | 5 баллов |
| | Призер | 3 балла |
| Участие в Олимпиаде Академической гимназии им. Д.К. Фаддеева СПбГУ<br><br>*Предоставляются копии документов, подтверждающих участие*<br><br>*Учитывается только один документ. При предоставлении двух и более баллы не суммируются* | Призеры Олимпиады по биологии или химии | 15 баллов |
| Участие в любых Олимпиадах РСОШ и ВСОШ, за исключением олимпиад по биологии и химии<br><br>*Документы, подтверждающие участие: диплом (сертификат) победителя или призера, наличие сведений в электронных базах данных*<br><br>*Максимальный балл по данному разделу не может превышать 5 баллов. В случае предоставления двух и более документов баллы по ним суммируются до достижения максимального балла* | Победитель заключительного или регионального этапа олимпиады ВСОШ или олимпиады из Перечня РСОШ 1 уровня | 5 баллов |
| | Призер заключительного или регионального этапа олимпиады ВСОШ или олимпиады из Перечня РСОШ 1 уровня | 3 балла |
| Очное участие в любых, за исключением смен биологической и | | 2 балла |

| | | |
|---|---|---|
| химической направленности, образовательных программах ОЦ «Сириус»<br><br>*Предоставляются копии документов, подтверждающих участие*<br><br>*Учитывается только один документ. При предоставлении двух и более баллы не суммируются* | | |
| Спортивные достижения международного или федерального уровня.<br><br>Достижения в области культуры и искусства международного, федерального или регионального уровня<br><br>*Предоставляются копии документов, подтверждающих участие*<br><br>*Учитывается только один документ. При предоставлении двух и более баллы не суммируются* | Достижения международного или федерального уровня | 5 баллов |
| | Достижения регионального уровня | 3 балла |
| Владение иностранными языками на уровне, превышающем требования ФГОС основного общего образования<br><br>*Документы, подтверждающие владение иностранными языками.*<br><br>*Учитывается только один документ. При предоставлении двух и более баллы не суммируются* | A1/A2 | 2 балла |
| | B1/B2 | 3 балла |

1. Учет индивидуальных достижений осуществляется посредством включения баллов за индивидуальные достижения в сумму баллов за вступительное испытание наряду с баллом за письменный комплексный экзамен.

2. Учитываются только достижения, полученные в 2023/24 учебном году, если иное не предусмотрено в перечне индивидуальных достижений.

3. При наличии у поступающего нескольких индивидуальных достижений одного вида, баллы начисляются только за одно индивидуальное достижение, если иное не предусмотрено в перечне индивидуальных достижений.